Modello iso/osi

Il **modello OSI** (acronimo di [Open Systems Interconnection](https://it.wikipedia.org/wiki/Open_Systems_Interconnection), conosciuto anche come **modello ISO/OSI**), in [telecomunicazioni](https://it.wikipedia.org/wiki/Telecomunicazioni) e [informatica](https://it.wikipedia.org/wiki/Informatica), è uno [standard](https://it.wikipedia.org/wiki/Standard_(informatica)) stabilito nel [1984](https://it.wikipedia.org/wiki/1984) dall'[International Organization for Standardization](https://it.wikipedia.org/wiki/International_Organization_for_Standardization) (ISO), il principale ente di standardizzazione internazionale, il quale sentì la necessità[[1]](https://it.wikipedia.org/wiki/Modello_OSI#cite_note-isomodel-1) di produrre una serie di norme tecniche per legge per [reti di calcolatori](https://it.wikipedia.org/wiki/Rete_di_computer) avviando il progetto per la definizione di un modello di riferimento a [formato aperto](https://it.wikipedia.org/wiki/Formato_aperto) per l'interconnessione di sistemi di [computer](https://it.wikipedia.org/wiki/Computer) (*Basic Reference Model* o standard [ISO 7498](https://it.wikipedia.org/wiki/ISO_7498)[[2]](https://it.wikipedia.org/wiki/Modello_OSI#cite_note-2)).

Tale modello stabilisce per l'[architettura](https://it.wikipedia.org/wiki/Architettura_di_rete) logica di rete, ovvero per le funzioni di comunicazione delle [telecomunicazioni](https://it.wikipedia.org/wiki/Telecomunicazione) o di [sistemi informatici](https://it.wikipedia.org/wiki/Sistema_informatico), una struttura a strati composta da una pila di [protocolli di comunicazione di rete](https://it.wikipedia.org/wiki/Protocollo_di_rete) suddivisa in 7 livelli, i quali insieme eseguono tutte le funzionalità della rete, seguendo un modello logico-gerarchico. A livello implementativo lo standard [*de facto*](https://it.wikipedia.org/wiki/De_facto) affermatosi per architetture di rete a livelli è invece il [TCP/IP](https://it.wikipedia.org/wiki/TCP/IP)[[3]](https://it.wikipedia.org/wiki/Modello_OSI#cite_note-3)[[4]](https://it.wikipedia.org/wiki/Modello_OSI#cite_note-4).

Livelli del modello

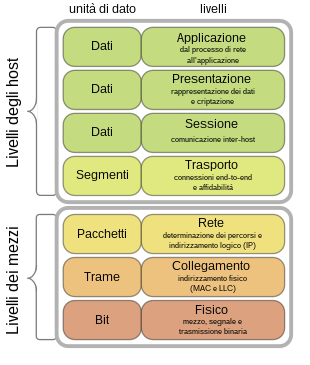


Figura n2

Immagine che contiene tavolo

Descrizione generata automaticamente

Oggi ci soffermeremo solo sul livello 2 ovvero:

il livello datalink ( layer)

**Livello 2:**

* [Ethernet](https://it.wikipedia.org/wiki/Ethernet)
* [Wi-Fi](https://it.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi)
* [Point-to-Point Protocol](https://it.wikipedia.org/wiki/Point-to-Point_Protocol" \o "Point-to-Point Protocol) (PPP)
* [Token ring](https://it.wikipedia.org/wiki/Token_ring)
* [ATM](https://it.wikipedia.org/wiki/Asynchronous_Transfer_Mode) Asynchronous Transfer Mode

[**Livello 2: collegamento dati (Datalink Layer)**](https://it.wikipedia.org/wiki/Livello_di_collegamento_dati)

*Obiettivo: permettere il trasferimento*affidabile*di dati attraverso il livello fisico. Invia frame di dati con la necessaria sincronizzazione ed effettua un*[*controllo degli errori*](https://it.wikipedia.org/wiki/Rilevazione_e_correzione_d%27errore)*e delle perdite di segnale. Tutto ciò consente di far apparire, al livello superiore, il mezzo fisico come una*[*linea di trasmissione*](https://it.wikipedia.org/wiki/Linea_di_trasmissione)*esente da errori di trasmissione.*[[8]](https://it.wikipedia.org/wiki/Modello_OSI#cite_note-osilevel-8)

Questo livello si occupa in primis di formare i dati da inviare attraverso il livello fisico, [incapsulando](https://it.wikipedia.org/wiki/Imbustamento) il pacchetto proveniente dallo strato superiore in un nuovo [pacchetto](https://it.wikipedia.org/wiki/Pacchetto_(reti)) provvisto di un nuovo *[header](https://it.wikipedia.org/wiki/Header" \o "Header)* (intestazione) e *tail* (coda), usati anche per sequenze di controllo. Questa frammentazione dei dati in specifici pacchetti è detta *framing* e i singoli pacchetti sono i [*frame*](https://it.wikipedia.org/wiki/Data_frame).

Come [controllo di errore](https://it.wikipedia.org/wiki/Controllo_di_errore), per ogni pacchetto ricevuto, il destinatario invia al mittente un pacchetto *ACK* (*acknowledgement*, conferma) contenente lo stato della trasmissione: il mittente deve ripetere l'invio dei pacchetti mal trasmessi e di quelli che non hanno ricevuto riscontro/risposta. Per ottimizzare l'invio degli [ACK](https://it.wikipedia.org/wiki/ACK_(informatica)), si usa una tecnica detta *Piggybacking*, che consiste nell'accodare ai messaggi in uscita gli ACK relativi ad una [connessione](https://it.wikipedia.org/wiki/Connessione_(informatica)) in entrata, per ottimizzare l'uso del livello fisico. I pacchetti ACK possono anche essere raggruppati e mandati in blocchi.

Questo livello si occupa anche di controllare il flusso di dati ([controllo di flusso](https://it.wikipedia.org/wiki/Controllo_di_flusso)): in caso di sbilanciamento della [velocità di trasmissione](https://it.wikipedia.org/wiki/Velocit%C3%A0_di_trasmissione) tra mittente e destinatario, si occupa di rallentare l'operazione della macchina più veloce, accordandola all'altra e minimizzando così le perdite dovute a sovraccarico sul destinatario.

La sua unità dati fondamentale è il *frame*.

A questo livello lavorano gli [switch](https://it.wikipedia.org/wiki/Switch) e i [bridge](https://it.wikipedia.org/wiki/Bridge_(informatica)).

Descrizione

Nello stack IP, in alcuni casi, il livello datalink consiste nell'utilizzo di una rete realizzata con un altro protocollo per il trasporto di pacchetti IP. Questo avviene ad esempio con [X.25](https://it.wikipedia.org/wiki/X.25), [Frame Relay](https://it.wikipedia.org/wiki/Frame_Relay), [Asynchronous Transfer Mode](https://it.wikipedia.org/wiki/Asynchronous_Transfer_Mode" \o "Asynchronous Transfer Mode). Alcuni esempi di protocolli del livello datalink sono:

* [Ethernet](https://it.wikipedia.org/wiki/Ethernet) (per le [LAN](https://it.wikipedia.org/wiki/LAN))
* [PPP](https://it.wikipedia.org/wiki/Point-to-Point_Protocol), [HDLC](https://it.wikipedia.org/wiki/HDLC) e [ADCCP](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=ADCCP&action=edit&redlink=1) per le connessioni punto a punto ([point-to-point](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Point-to-point&action=edit&redlink=1" \o "Point-to-point (la pagina non esiste))), cioè tra due stazioni collegate direttamente, senza nodi intermedi.

Può essere o non essere affidabile: molti protocolli di data link non utilizzano conferme e alcuni potrebbero addirittura non controllare se sono stati commessi errori di trasmissione. In questo caso devono essere i livelli superiori ad effettuare il [controllo di flusso](https://it.wikipedia.org/wiki/Controllo_di_flusso), il controllo degli errori e gestire le conferme (e relative ritrasmissioni).

In alcune reti, come le [LAN](https://it.wikipedia.org/wiki/LAN) [IEEE 802](https://it.wikipedia.org/wiki/IEEE_802), questo livello è diviso nei sottolivelli [MAC](https://it.wikipedia.org/wiki/Media_Access_Control) e [LLC](https://it.wikipedia.org/wiki/Logical_link_control). Quest'ultimo è comune a tutti i livelli MAC, come [token ring](https://it.wikipedia.org/wiki/Token_ring) e [IEEE 802.11](https://it.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11) ma anche a livelli MAC che non fanno parte dello standard 802, come [FDDI](https://it.wikipedia.org/wiki/FDDI).

**Funzionalità**

Il livello datalink deve quindi svolgere più funzioni specifiche:

* Nella fase di [trasmissione](https://it.wikipedia.org/wiki/Trasmissione_(telecomunicazioni)) raggruppa i bit provenienti dallo strato superiore e destinati al livello fisico in pacchetti chiamati frame (*framing*);
* Nella fase di ricezione controlla e gestisce gli errori di trasmissione ([*controllo di errore*](https://it.wikipedia.org/wiki/Controllo_di_errore));
* Regola il flusso della trasmissione fra sorgente e destinatario ([*controllo di flusso*](https://it.wikipedia.org/wiki/Controllo_di_flusso)).
* Nella fase di trasmissione opera una qualche forma di [accesso multiplo](https://it.wikipedia.org/wiki/Accesso_multiplo)/[multiplazione](https://it.wikipedia.org/wiki/Multiplazione) per l'accesso condiviso tra più utenti al canale fisico che eviti collisioni tra pacchetti e [interferenze](https://it.wikipedia.org/wiki/Interferenza_(telecomunicazioni)) in ricezione o sul canale.

Tutto ciò consente di far apparire in ricezione, al livello superiore, il [mezzo fisico](https://it.wikipedia.org/wiki/Mezzo_trasmissivo) come una linea di trasmissione esente da errori.[[1]](https://it.wikipedia.org/wiki/Livello_di_collegamento_dati#cite_note-1)[[2]](https://it.wikipedia.org/wiki/Livello_di_collegamento_dati#cite_note-2)

### Sottolivello LLC

Il sottolivello superiore è [Logical link control](https://it.wikipedia.org/wiki/Logical_link_control" \o "Logical link control) (LLC), e può fornire servizi di controllo di flusso, conferma, rilevazione (o correzione) degli errori. I protocolli [PPP](https://it.wikipedia.org/wiki/Point-to-Point_Protocol) e [HDLC](https://it.wikipedia.org/wiki/HDLC) fanno parte di questo sottolivello.

I protocolli di sottolivello LLC che forniscono il servizio di conferma o di garanzia di ricezione dei dati devono prevedere messaggi di conferma avvenuta ricezione (*acknowledge*, o [ACK](https://it.wikipedia.org/wiki/ACK_(informatica))). Il trasmittente può attendere il riscontro di ciascun messaggio prima di trasmettere il successivo, oppure può continuare a trasmettere fino al raggiungimento di un numero massimo di messaggi non ancora confermati dal ricevente, nei cosiddetti protocolli *finestrati*.

Nei protocolli con finestra ciascun [pacchetto](https://it.wikipedia.org/wiki/Pacchetto_(reti)) trasmesso è identificato con un numero progressivo all'interno della *finestra*, detto *numero di sequenza* (*sequence number*); i messaggi di conferma devono riportare il numero di sequenza del pacchetto che riscontrano.

I messaggi di conferma possono essere cumulativi ("ricevuti i pacchetti fino a N"), o richiedere la ritrasmissione cumulativa ("ritrasmettere i pacchetti fino a N") o selettiva dei soli pacchetti non ricevuti correttamente. In alcuni casi il riscontro dei messaggi ricevuti utilizza un messaggio dedicato, in altri casi il riscontro viene inserito in [campi](https://it.wikipedia.org/wiki/Campo_(informatica)) specifici dei messaggi trasmessi in direzione opposta ([piggyback](https://it.wikipedia.org/wiki/Piggyback" \o "Piggyback)) diminuendo le [latenze](https://it.wikipedia.org/wiki/Latenza) di ritrasmissione.

### Sottolivello MAC

Il sottolivello inferiore è [*Media Access Control*](https://it.wikipedia.org/wiki/Media_Access_Control) o [*Medium Access Control*](https://it.wikipedia.org/wiki/Medium_Access_Control). Il suo scopo è quello di disciplinare l'[accesso multiplo](https://it.wikipedia.org/wiki/Accesso_multiplo) di molteplici nodi ad un [canale](https://it.wikipedia.org/wiki/Canale_(telecomunicazioni)) di comunicazione condiviso evitando o gestendo l'occorrenza di collisioni. Una collisione si verifica quando due o più nodi trasmettono simultaneamente dati sul canale condiviso. Ciò comporta l'inevitabile perdita dei dati trasmessi con conseguente spreco di [banda](https://it.wikipedia.org/wiki/Banda_(informatica)).

Esistono molteplici algoritmi e protocolli standard per il controllo dell'accesso multiplo. Ad esempio, il MAC [IEEE 802.3](https://it.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.3) adotta l'algoritmo [CSMA/CD](https://it.wikipedia.org/wiki/CSMA/CD) mentre il MAC [IEEE 802.11](https://it.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11) si basa sull'algoritmo [CSMA/CA](https://it.wikipedia.org/wiki/CSMA/CA). Il primo è comunemente adottato in [LAN](https://it.wikipedia.org/wiki/LAN) cablate, il secondo in [WLAN](https://it.wikipedia.org/wiki/WLAN).

Due sono le principali tipologie di algoritmi di accesso multiplo: casuale e ordinato. Nell'accesso multiplo casuale è possibile che si verifichino delle collisioni ma vengono implementati degli opportuni meccanismi per ridurne la probabilità di occorrenza e per ritrasmettere le trame collise. Nell'accesso ordinato, invece, l'evenienza di una collisione è del tutto impossibile poiché i nodi seguono un preciso ordine di accesso al canale (stabilito nella fase di inizializzazione della rete) che li rende utilizzatori esclusivi del mezzo trasmissivo (a meno di guasti o malfunzionamenti).

A livello MAC, inoltre, si definisce il formato della trama, che tipicamente conterrà i campi di inizio/fine, i campi di [indirizzo MAC](https://it.wikipedia.org/wiki/Indirizzo_MAC) mittente/destinatario, il pacchetto [incapsulato](https://it.wikipedia.org/wiki/Imbustamento) di livello LLC, il codice per la rilevazione degli errori (FEC), ed opzionalmente dei byte di padding per garantire che la dimensione della trama non scenda al di sotto di una soglia minima.