



## Argomenti del corso

### Livello fisico del CANbus:

- Segnali elettrici sul bus
- Bit timing
- Transceiver ed optoisolatori
- Tipi di cablaggio
- Terminazioni
- Analisi e soluzioni per i problemi più comuni

### Livello connessione dati del CANbus (DLL):

- Servizi di comunicazione del CANcontroller
- Modalità di scambio dati in scrittura, lettura
- Organizzazione dei frames
- Rilevamento degli errori
- Tipi di errore e segnalazioni fornite dal CANcontroller
- Tecniche standard per la gestione e la soluzione degli errori

### Protocollo J1939:

- Organizzazione del protocollo
- Messaggistica

### Esercitazioni:

- Configurazione di una rete
- Analisi del traffico di rete
- Analisi del log dei messaggi CANbus

## Corso teorico e pratico sulla tecnologia CANbus/J1939

### Descrizione generale:

Il CANbus (ISO/DIS 11898) ed il SAEJ1939 sono tra le più recenti tecnologie proposte per applicazioni di tipo fieldbus a bordo dei veicoli industriali e agricoli.

Come tutte le tecnologie di comunicazione, è necessario riallacciarsi alla teoria dei 7 livelli di comunicazione ISO-OSI per meglio comprendere il funzionamento del sistema.

Il corso proposto analizza nel dettaglio i livelli utilizzati dalle tecnologie fieldbus, con particolare attenzione alle implicazioni pratiche, alle problematiche di integrazione ed alla risoluzione dei problemi.

**Livello fisico:** è il livello dei segnali elettrici e dei cablaggi, detto anche 'livello dell'oscilloscopio'. Il corso analizza nel dettaglio tutte le caratteristiche di base dello standard CANbus, con particolare attenzione a quei parametri fisici di fondamentale importanza per il corretto funzionamento della rete.

Sono inoltre illustrate le problematiche più comuni e gli errori più diffusi nell'allestimento di reti CANbus, infine sono illustrate le tecniche di analisi rapida per la risoluzione dei problemi.

**Livello connessione dati:** è il livello del dispositivo CANcontroller, il dispositivo che ha il compito di trasformare i segnali elettrici in informazioni logiche. Il corso illustra nel dettaglio in quali modi i dati vengono trasportati sulla rete CANbus.

In particolare sono descritti i metodi di arbitraggio utilizzati dallo standard per gestire i conflitti di trasmissione, la struttura dei frames con identificativo esteso, le strategie per il rilevamento e correzione degli errori di comunicazione.

Vengono inoltre analizzati tutti i parametri rilevanti per il calcolo delle prestazioni del sistema e dei tempi di risposta in termini di banda passante e tempo di latenza.

**Livello applicativo:** è il livello del protocollo J1939. Tale protocollo ha lo scopo di associare ad ogni dato trasportato dal CANbus un significato ben preciso, fondamentale per l'applicazione. Il corso analizza nel dettaglio tutti i servizi del protocollo di alto livello, con particolare attenzione alle corrette tecniche di utilizzo per la massimizzazione dell'efficienza del sistema.

In particolare sono evidenziati gli aspetti di Network Management e quindi le strategie ed i metodi per la gestione della rete. Inoltre è trattata la segmentazione e ricostruzione dei messaggi in modo punto a punto e in modo broadcast. Parte della trattazione è infine dedicata alle strategie adottate dal livello applicativo per il rilevamento, la segnalazione, la correzione degli errori del livello 'rete'.

**Esercitazioni:** l'ultima parte del corso CANbus/J1939 fornisce un esempio pratico di quanto descritto precedentemente. Grazie all'utilizzo di alcuni tool di sviluppo quali il CANDebugger (analizzatore di rete CAN) verrà fatta l'analisi degli identificativi estesi, visualizzazione dei messaggi e loro funzionamento. In particolare verranno illustrate le strategie per riconoscere i gruppi di messaggi che compongono i servizi di protocollo applicativo.