



## Argomenti del corso

### Generalità:

- Il modello ISO-OSI
- Physical Layer
- Data Link Layer
- Application Layer
- Concetto di banda passante
- Concetto di tempo di latenza
- Errori di comunicazione
- Affidabilità

### Comunicazioni real time:

- La risorsa condivisa 'rete'
- Concetti di conflitto ed arbitraggio
- Tecniche Master/Slave
- Tecniche CSMA/CD
- Tecniche CSMA/CA
- Time Slots
- Bit a Bit

### Standard di comunicazione:

- CANbus
- LIN
- FlexRay
- ZIG

### Esercitazioni:

- Allestimento di una rete cablata
- Allestimento di una rete Wireless
- Configurazione di una rete
- Utilizzo di tools di analisi e diagnosi
- Analisi del traffico di rete
- Misura delle prestazioni

## Corso teorico e pratico sulla tecnologie di comunicazione per l'automobile

### Descrizione generale:

Le automobili, e più in generale i mezzi di trasporto, utilizzano sempre più tecnologie di comunicazione per poter svolgere le proprie funzioni. In particolare è possibile suddividere le comunicazioni a bordo veicolo in due grandi famiglie di applicazioni: il controllo e la diagnostica.

Il corso teorico e pratico mira a dare una panoramica completa su quelle che sono le caratteristiche di base di una rete di comunicazione, i metodi di calcolo e progetto per il dimensionamento dei parametri, gli standard di comunicazione ormai ampiamente utilizzati ed i nuovi standard di comunicazione attualmente in fase di sviluppo.

Il programma del corso, della durata di un giorno, è suddiviso in quattro sezioni qui di seguito brevemente descritte.

**Generalità sulle comunicazioni:** in conformità al modello ISO-OSI per la definizione degli standard di comunicazione, vengono illustrati i concetti di base che determinano le caratteristiche e le prestazioni di una rete. In particolare, saranno analizzati nel dettaglio i livelli rilevanti per le comunicazioni a bordo veicolo quali il Layer1 (Physical Layer), il Layer2 (Data Link Layer), il Layer7 (Application Layer).

**Comunicazioni real-time:** la seconda parte del corso mira a descrivere le problematiche che intervengono in un sistema di comunicazione quando non è necessario semplicemente 'spostare informazioni' da un luogo all'altro, ma quando è necessario che questo avvenga in un tempo prefissato e noto a priori. Vengono illustrate le strategie di arbitraggio della rete utilizzate dai più noti standard quali il Master/Slave, il CSMA/CD, il CSMA/CA, il metodo a 'Time Slot sincroni' ed il metodo 'Bit a Bit'.

**Standard di comunicazione:** questa sezione del corso si propone di descrivere gli standard di comunicazione già largamente diffusi in ambito automobilistico quali il CANbus ed il LIN più una breve descrizione degli standard più innovativi quali il FlexRay ed i nuovi standard Wireless quali ZIGbee e ZIGbus. Il corso si propone non solo di illustrare le peculiarità di ogni standard, ma anche di paragonare tra di loro i vari aspetti in modo da mettere il progettista in condizioni di selezionare sempre la soluzione più adatta per ogni applicazione reale. Fa parte di questa sezione del corso anche una breve descrizione dei protocolli di comunicazione applicativi più diffusi, con particolare attenzione alle matrici di definizione dei messaggi.

**Esercitazioni:** l'ultima parte del corso sulle tecnologie di comunicazione per l'automobile fornisce un esempio pratico di quanto descritto precedentemente. Vengono allestite, insieme ai partecipanti al corso, due reti reali: una di tipo classico cablato (CANbus) ed una di tipo innovativo wireless (ZIGbus). Tramite l'utilizzo di tools di analisi e debug, quali un analizzatore CANbus ed un analizzatore ZIGbus, verranno analizzati tutti i pacchetti che costituiscono il traffico di rete, i meccanismi di arbitraggio, i meccanismi che possono causare errori di comunicazione, i metodi di risoluzione dei problemi.

Il paragone tra le due tecnologie proposte permetterà di illustrare in modo pratico tutti i concetti appresi nelle parti precedenti del corso, con particolare attenzione alle caratteristiche prestazionali dei sistemi.