

Introduzione al bus CAN

L'industria automobilistica è una delle più potenti del mondo, e il suo continuo sviluppo ha indotto i costruttori a inserire molti componenti elettronici al fine di migliorare le prestazioni, la sicurezza e la comodità. Questo enorme incremento dei dispositivi elettronici sulle automobili richiede un intenso interscambio di informazioni, il che suppone un importante aumento delle interconnessioni. La connessione "punto a punto" usata fino a pochi anni fa aveva bisogno di grandi quantità di cavi e di collegamenti; erano necessari cablaggi di diverse centinaia di metri di

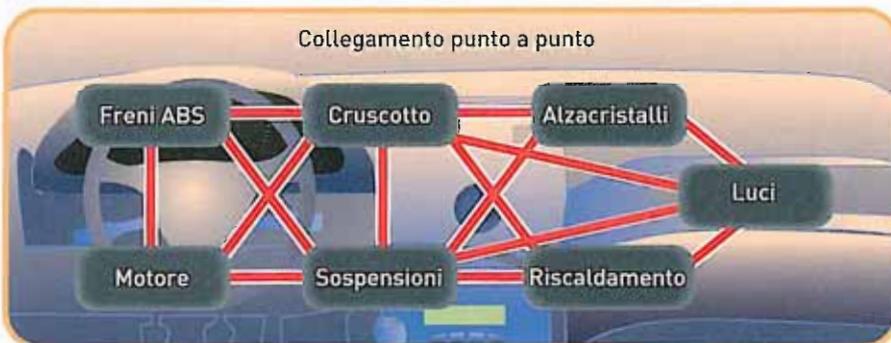
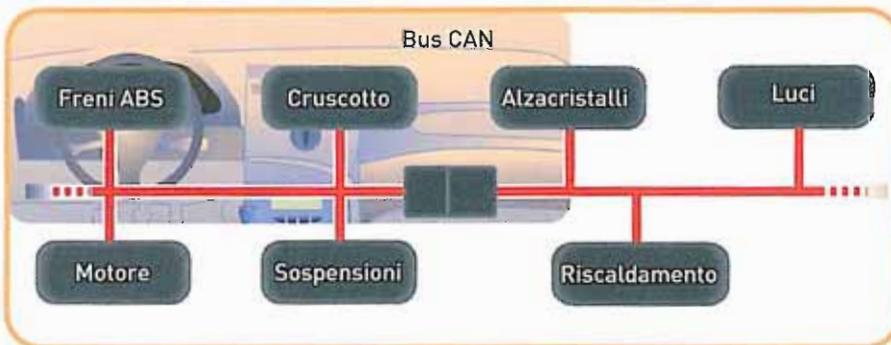


Le automobili moderne contengono una grande quantità di dispositivi elettronici che hanno bisogno di interconnessione.

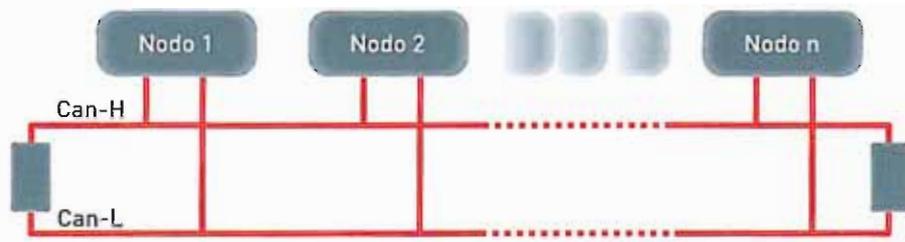
lunghezza e decine di chili di peso aggiuntivo che complicavano la costruzione dei veicoli. Per far fronte a questo importante problema sono state

investite notevoli quantità di denaro e di risorse nella messa a punto di una rete digitale sulle automobili, che collegasse tutti i dispositivi fra loro e ne permettesse l'eventuale inserimento di altri. Per risolvere la problematica legata ai collegamenti di numerosi apparati elettronici è stata necessaria una migrazione del modello "punto a punto" al bus CAN (Control Area Network), come si può vedere nella figura.

CAN fu proposto e sviluppato dal costruttore di componenti per automobili Robert Bosch GmbH che, in collaborazione con Intel, progettò il primo controller per il bus CAN. Si trattava del modello 82256, che in seguito fu sostituito dal 80257. I primi veicoli su cui fu montato il bus CAN furono le Mercedes classe S. Colpite dai grandi vantaggi del bus CAN, le aziende di automazione industriale che pativano anch'esse i problemi legati alle eccessive interconnessioni, aderirono



Il collegamento nelle automobili si è evoluto dal metodo "punto a punto" a quello del bus CAN.



Topologia classica del bus CAN.

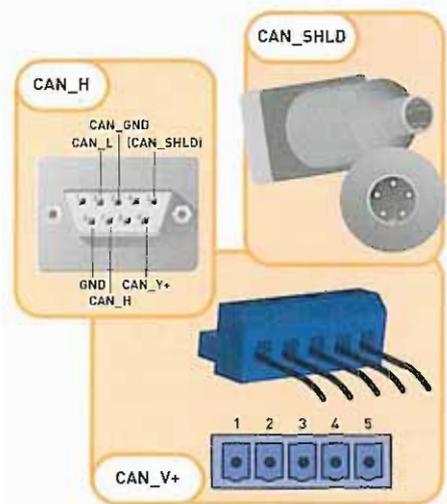
all'utilizzo del medesimo, e all'inizio del XXI secolo questo bus è diventato uno standard nell'industria mondiale. Esistono centinaia di milioni di nodi realizzati con il bus CAN, e i costruttori di microcontroller e di processori digitali di segnali (DSP) come Texas Instruments, hanno deciso di inserire questo sistema di collegamento integrandolo sul silicio dei loro chip.

Caratteristiche tecniche

Il bus CAN ha una struttura lineare e aperta, con una linea di bus seriali a cui si collegano nodi uguali con carattere multi master. A differenza del bus I2C sul bus CAN i nodi non corrispondono a indirizzi specifici. Sono i messaggi stessi a venire etichettati con l'aggiunta di un identificatore che ne determina la priorità, e fornisce le informazioni sul contenuto.

Il numero dei nodi può essere modificato in modo dinamico, il che rende possibile la connessione e la disconnessione in qualsiasi momento. Infine i messaggi non sono molto lunghi, e sono composti da un massimo di otto byte. La topologia del bus ha

derivazioni di breve lunghezza, e si chiude agli estremi con un'impedenza di carico così come si può vedere nello schema della figura. È anche possibile implementare il bus CAN con una topologia a stella, anche se con notevoli perdite di velocità e di lunghezza massima. Il numero massimo di nodi non è limitato dalla normativa base e dipende dalle caratteristiche dei "transceiver". Le specifiche del bus limitano a 32 o 64 i nodi in una rete senza ripetitori, ogni bit di informazione si identifica con due livelli fisici differenti: bit dominante (bit 0) e bit recessivo (bit 1). I valori della velocità, il tempo di ogni bit e la lunghezza massima sono riportati nella tabella della figura. Secondo la norma menzionata si considera "bit dominante" quello che genera una tensione differenziale fra le linee del



Connettori tipici utilizzati con il bus CAN.

bus CAN_H e CAN_L superiore a +0,9 V, mentre se questa differenza è inferiore a +0,5 V si considera "bit recessivo". Per uno stato dominante le tensioni nominali sono 3,5 V per CAN_H e 1,5 V per CAN_L, rispetto alla massa di riferimento.

Nello stato recessivo entrambe le tensioni sono di 2,5 V. I connettori tipici utilizzati per il bus CAN sono il tipo SubD-9 Mini da 5 pin oppure possono essere del tipo a interlinea.

Velocità	Tempo di bit	Lunghezza massima
1 Mbps	1 μ S	30 m
800Kbps	1,25 μ S	50 m
500 Kbps	2 μ S	100 m
250 Kbps	4 μ S	250 m
125 Kbps	8 μ S	500 m
50 Kbps	20 μ S	1000 m
20 Kbps	50 μ S	2500 m
10 Kbps	100 μ S	5000 m

Tabella con i valori di velocità, tempo di bit e lunghezza massima senza ripetitore, secondo la norma ISO 11898.

