

TCB256 System

*Sistema di controllo continuità
per cablaggi elettrici*



1 Sistema di collaudo

Per eseguire le prove di continuità su vetture ferroviarie è necessario un sistema flessibile, facile da configurare, rapido e distribuito.

Queste caratteristiche si ritrovano nel nostro sistema di collaudo per prove di continuità:

- **Flessibile:** non ha un numero predefinito di cavi in collaudo, essendo composto da più centraline, è possibile aggiungere o togliere centraline per adattare il sistema di collaudo a tipi di vettura diversi. Ogni terminale di collaudo della centralina può essere definito tramite software come ingresso o come uscita di segnale.
- **Facile da configurare:** una buona parte del cablaggio viene acquisita direttamente dal sistema di collaudo tramite la funzione di “autoapprendimento”, sulla prima vettura in collaudo il sistema acquisisce tutte le connessioni presenti, l'operatore le potrà verificare e modificare basandosi sugli schemi elettrici della vettura. In caso di modifiche all'impianto sarà sufficiente intervenire sulla parte che le riguarda senza dover di nuovo acquisire l'intero cablaggio.
- **Rapido:** il test completo di una vettura ferroviaria richiede pochi minuti (una volta eliminati i vari guasti), compilando le tabelle di connessione con informazioni aggiuntive (numero del cavo, numero del connettore, pin del connettore, quadro, pagina dello schema) l'ubicazione del difetto aiuta l'operatore che è così in grado di individuarlo in tempi molto rapidi.
- **Distribuito:** viste le dimensioni delle vetture ferroviarie e la loro sempre maggiore complessità, i connettori sottoposti al collaudo sono distribuiti in vari punti della vettura, da qui la necessità di avere un sistema “distribuito” e non centralizzato, in modo da ridurre le lunghezze dei tralci di collaudo. Il nostro sistema essendo costituito da centraline singole interconnesse tra loro con un cavo seriale, porta i punti di acquisizione in prossimità dei connettori della vettura riducendo la lunghezza dei cavi.

1.1 Apparecchi per prove di continuità in sala prove

Ogni centralina è composta da un rack dotato di 256 punti di misura, questi possono essere selezionati come ingressi o come uscite direttamente dal software di collaudo.

La seriale che collega tra loro le centraline fa capo a un box Master, questo fa da interfaccia tra il protocollo seriale ad alta velocità che collega tra loro le centraline e la seriale RS232 che si collega al PC dove risiede il programma di collaudo.

Durante l'esecuzione di un collaudo, in presenza di un errore, il programma si arresta e visualizza, oltre all'errore rilevato, il numero del filo che ha causato l'errore, il pin del connettore, la pagina dello schema elettrico dove si può vedere la connessione. E' chiaro che con tutte queste informazioni la ricerca del guasto avviene in tempi brevissimi anche in presenza di cablaggi molto complicati.

Gli errori che possono essere individuati sono:

- **Collegamento interrotto** - Il collegamento tra due punti è mancante.
- **Corto circuito** - Due punti che dovrebbero risultare isolati sono in contatto tra loro.
- **Corto circuito con massa** - Il collegamento indicato si trova in contatto con la massa.

Ogni centralina è dotata di 256 punti di misura, possono essere collegate fino ad un massimo di 32 centraline a ogni master, per un totale di 8192 punti di misura.

2 Composizione del sistema

Per effettuare il collaudo di vetture sono necessari questi particolari:

- Due o più centraline TCB256
- N.1 MKI300 interfaccia per PC
- N.1 Serie di tralci terminanti con connettori di interfaccia verso la vettura
- N.1 Tabella di connessione con informazioni aggiuntive sul cablaggio in esame
- N.1 Tralcio di collegamento seriale e d'alimentazione per centraline TCB256
- N.1 Computer dotato di seriale RS232

2.1 Centraline TCB256

Le centraline TCB256 saranno dislocate nei punti nevralgici della vettura, dove si raccolgono il maggior numero di cavi da collaudare.

I moduli di ingresso/uscita TCB-256 sono racchiusi in contenitori metallici, si collegano con la vettura in esame attraverso robusti connettori da 64 poli (stile Amphenol - Harting) e sono dotati di 256 linee I/O (selezionabili via software come input, output o una qualunque combinazione di I/O).

Ogni modulo TCB-256 è dotato di 2 display e di una serie di pulsanti per consentirne la parametrizzazione (assegnazione del numero di indirizzo della rete) e il test automatico delle schede in/out anche in assenza del collegamento verso la vettura.



Centralina TCB256

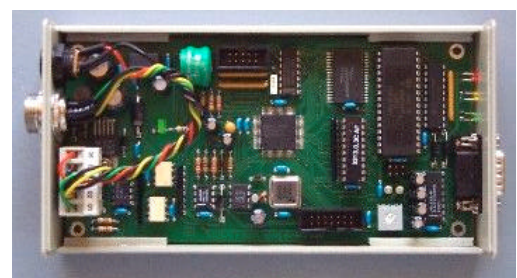
2.2 MKI300 - interfaccia per PC

Gestisce tutte le comunicazioni tra il PC e le varie centraline TCB256 disposte sulla vettura in esame.

Anche se è la parte con le dimensioni più ridotte è il cuore del sistema di collaudo, è qui infatti che vengono smistate le informazioni provenienti dal PC verso le varie centraline dislocate sulla vettura.

Ogni apparecchio MKI300 può gestire un massimo di 32 centraline TCB256 che equivalgono a 8192 punti di misura, normalmente una quantità più che esuberante per il collaudo ferroviario.

La connessione verso il PC viene fatta per mezzo della porta seriale RS232. Il dispositivo viene installato normalmente in prossimità del PC.



MKI300

Per mezzo della MKI300 il PC può avere in brevissimo tempo lo stato di tutte le connessioni della vettura senza doversi dedicare ad interminabili interrogazioni (Polling) sulle seriali di ogni centralina.

2.3 Serie di tralci con connettori

La connessione tra la vettura in esame e le varie centraline TCB256 viene effettuata per mezzo di tralci di collegamento.

Questi sono dotati di connettori ad entrambe le estremità in modo da consentirne un rapido montaggio e smontaggio, l'estremità collegata alla centralina sarà dotata di connettori rettangolari a 64 poli, la parte collegata alla vettura sarà dotata di volta in volta del connettore più appropriato (VEAM, AMP, HARTING, ecc.). E' possibile collaudare parti di impianto dotate di morsettiere e cavi volanti, ma visto il tempo necessario ad eseguirne i collegamenti e la possibilità di commettere errori nella connessione, si cerca di evitarne eseguendo il loro collaudo manualmente.

La realizzazione dei tralci di interconnessione viene normalmente eseguita da noi, ma nulla vieta che sia l'utilizzatore ad eseguirne la costruzione e il cablaggio.

2.4 Tabella di connessione

Per informare l'operatore sull'ubicazione del difetto riscontrato durante il collaudo, sono necessarie alcune informazioni aggiuntive, queste sono contenute nella tabella di connessione.

Si tratta di un file di Data Base dove sono inserite tutte le informazioni che riguardano ogni singolo filo che compone la vettura. Normalmente il file viene estratto dalle tabelle di connessione della vettura, dove già compaiono il numero del filo, il pin del connettore, la sigla del connettore, ecc. integrando queste informazioni con la pagina dello schema della vettura dove si può controllare il collegamento, l'ubicazione dell'apparecchiatura e quant'altro di utili per la rapida ricerca del difetto da parte dell'operatore.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	BTS	NOME_CAVO	APPAR	DISP	TERM	TAV	IO	NOUT	CONT
2	XD1-101	15109	V19R		1	06071F0301	X		C0001
3	XD1-102	15109 (S)	V19R		2	06071F0301	X		C0002
4	XD1-103	15110	V19R		3	06071F0301	X		C0003
5	XD1-104	15110 (S)	V19R		4	06071F0301	X		C0004
6	XD1-105	15201	V19R		5	06071F0301	X		C0005
7	XD1-106	15202	V19R		6	06071F0301	X		C0006
8	XD1-107	15201/02 (S)	V19R		7	06071F0301	X		C0007
9	XD1-108	15203	V19R		8	06071F0301	X		C0008
10	XD1-109	15204	V19R		9	06071F0301	X		C0009
11	XD1-110	15203/04 (S)	V19R		10	06071F0301	X		C0010
12	XD1-111	15205	V19R		11	06071F0301	X		C0011
13	XD1-112	15206	V19R		12	06071F0301	X		C0012
14	XD1-113	15205/06 (S)	V19R		13	06071F0301	X		C0013
15	XD1-114	15207	V19R		14	06071F0301	X		C0014
16	XD1-115	15208	V19R		15	06071F0301	X		C0015
17	XD1-116	15207/08 (S)	V19R		16	06071F0301	X		C0016
18	XD1-117	15604	V19R		17	06071F0301	X		C0017
19	XD1-118	15605	V19R		18	06071F0301	X		C0018
20	XD1-119	15604/05 (S)	V19R		19	06071F0301	X		C0019
21	XD1-120	15606	V19R		20	06071F0301	X		C0020
22	XD1-121	15607	V19R		21	06071F0301	X		C0021
23	XD1-122	15606/07 (S)	V19R		22	06071F0301	X		C0022
24	XD1-123	15608	V19R		23	06071F0301	X		C0023
25	XD1-124	15609	V19R		24	06071F0301	X		C0024
26	XD1-125	15608/09 (S)	V19R		25	06071F0301	O		C0025

Esempio di tabella

La realizzazione delle tabelle interconnessione viene normalmente eseguita da noi, l'utilizzatore deve comunque fornirci delle tabelle in formato elettronico(Excel, DBF, ecc.), ma nulla vieta che sia l'utilizzatore ad eseguirne la stesura e la messa a punto.

2.5 Tralcio di collegamento seriale

Lo scambio di informazioni tra le centraline TCB256 e il modulo MKI300 posto in prossimità del computer avviene tramite un cavo seriale dotato di connettori.

Ogni centralina TCB256 dispone sul retro di due connettori seriali, uno d'entrata e uno d'uscita, attraverso questi connettori tutte le centraline vengono interconnesse in cascata.

Per il funzionamento delle varie centraline TCB256 dislocate lungo la vettura in esame sarà necessaria un'alimentazione a 220V 50Hz.

La realizzazione dei tralci di collegamento seriale viene normalmente eseguita da noi, ma nulla vieta che sia l'utilizzatore ad eseguirne la costruzione e il cablaggio.

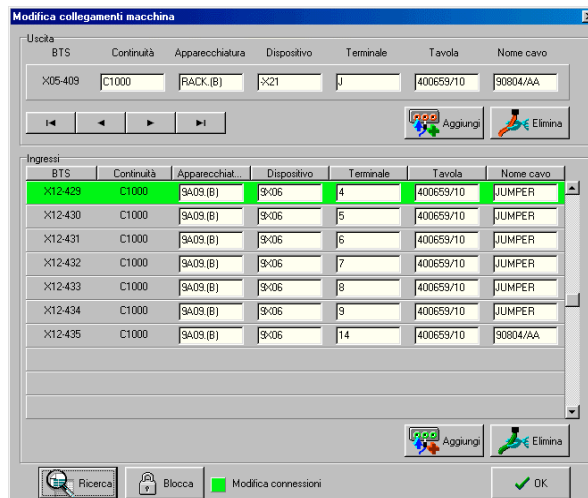
2.6 Computer

Si tratta di un comune computer, meglio se portatile, con sistema operativo Windows NT4 o Windows 2000, dotato di una porta seriale RS232.

Nel computer viene installato il nostro software di gestione BAMB tramite il quale l'operatore controlla l'intero sistema di collaudo.

Per ogni collegamento errato verranno riportate a video in modo automatico le seguenti informazioni:

- ❑ Numero del pin e del connettore sulla centralina TCB256
- ❑ Numero del pin e del connettore sulla vettura in esame
- ❑ Numero del cavo che ha generato l'errore
- ❑ Numero dell'apparecchiatura dove è ubicato il connettore che ha generato l'errore
- ❑ Pagina dello schema elettrico dove è situato il connettore che ha generato l'errore



La ricerca guasti, con tutte le informazioni, che giungono all'operatore in modo completamente automatico e solo in presenza di un difetto, rendono il collaudo delle vetture in esame molto più snello.

Normalmente il computer non è di nostra fornitura in quanto già in possesso dell'utilizzatore.

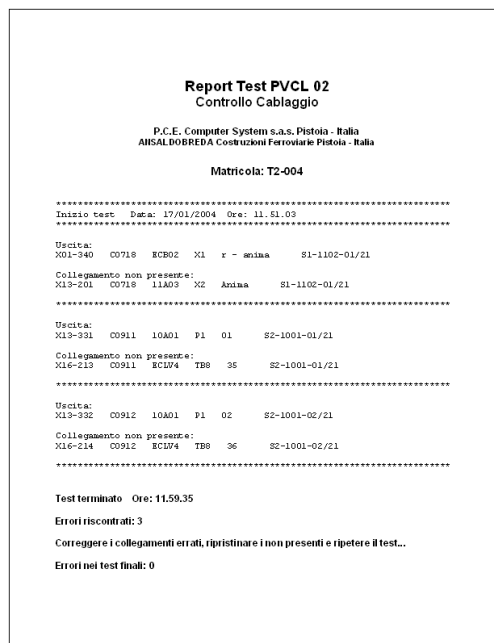
2.7 Report di collaudo

Al termine del collaudo di ogni vettura l'apparecchio genera un report di collaudo (in realtà i report sono 2, uno che contiene gli errori presenti all'inizio del collaudo e uno che contiene gli errori rilevati al termine dell'ultimo collaudo).

Durante la ricerca guasti sulla vettura in esame, al termine di ogni ciclo di test l'apparecchio genera un report, questo, normalmente contiene qualche errore di cablaggio (vedi figura a lato), il report può essere visualizzato a video o stampato su carta per conservarne una traccia.

Per ogni errore riscontrato vengono date diverse indicazioni:

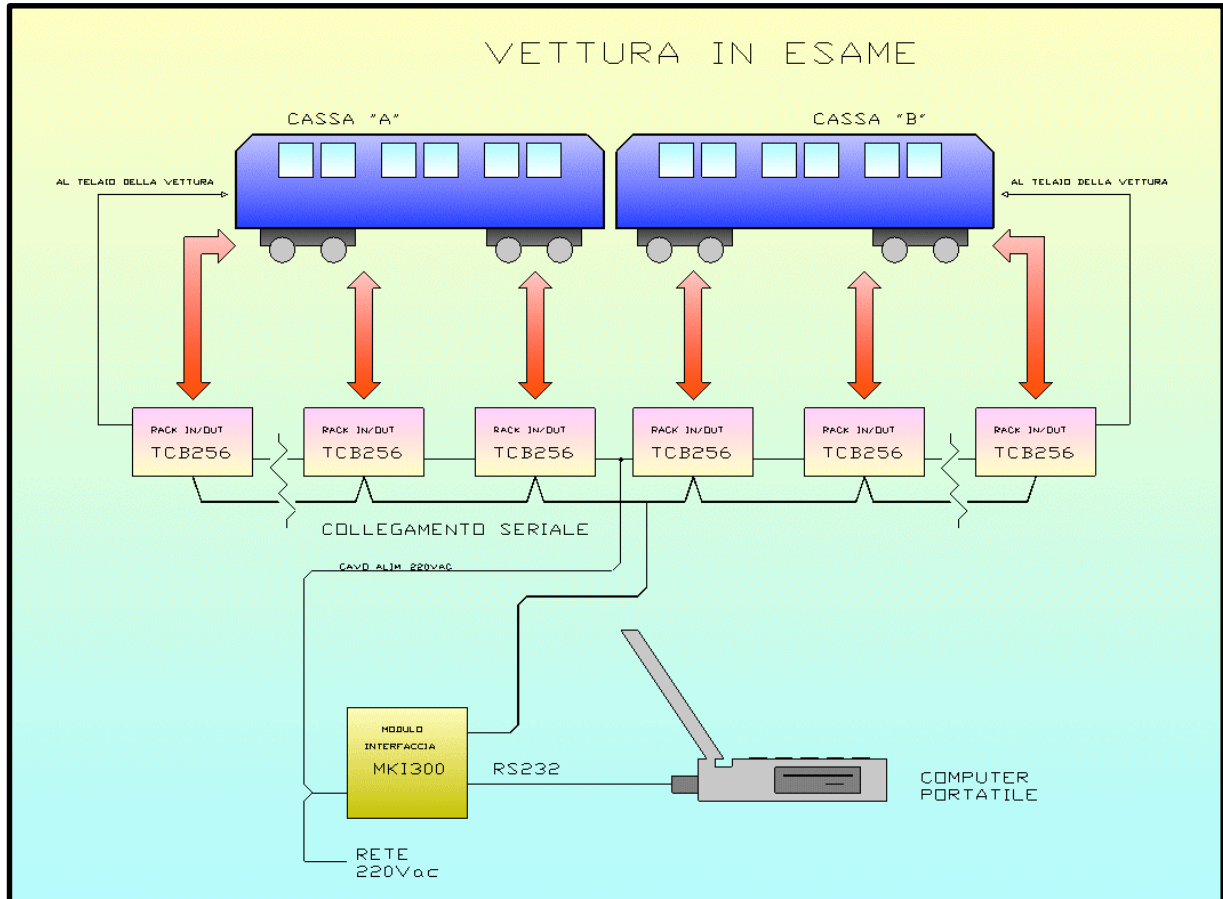
- Numero centralina, numero connettore e numero pin connettore TCB256
- Numero sequenziale connessione
- Numero apparecchiatura vettura
- Nome del connettore vettura
- Pin del connettore vettura
- Pagina dello schema elettrico vettura
- Numero del filo vettura



Di conseguenza la ricerca del guasto riportato dal report è facilitata enormemente dalla presenza di tutte queste indicazioni, non con numeri astratti ma con riferimenti precisi allo schema della vettura, al connettore e al filo interessato.

3 Collegamento tra centraline e vettura

Il tipico schema di collegamento tra le centraline TCB256, la vettura in esame, l'interfaccia MKI300 e il computer dell'operatore è raffigurato qui sotto.



Naturalmente il numero delle centraline normalmente utilizzate per il collaudo di una vettura è superiore a quelle raffigurate, normalmente sono necessarie dalle 10 alle 20 centraline per ogni vettura in esame, il numero dipende dalla complessità dei cablaggi elettrici da collaudare.

Abbiamo realizzato collaudi di vetture (per metropolitana) che richiedevano anche 25 centraline (6400 punti di misura) per effettuare un collaudo prossimo al 100% dei conduttori presenti.

Il sistema dà il massimo su vetture progettate per una rapida sostituzione dei dispositivi guasti, pertanto dotate di connettori in ogni parte del veicolo. Dove non è possibile collegare le centraline TCB256 ai cablaggi della vettura per mezzo di connettori (per esempio in presenza di cavi sciolti), è possibile collegare il cablaggio per mezzo di coccodrilli o dispositivi di ritegno a molla.

4 Caratteristiche tecniche TCB256

TENSIONE DI ALIMENTAZIONE	230V 50Hz
POTENZA MASSIMA ASSORBITA	50VA
INGOMBRO MASSIMO (LxPxH)	540 X 410 X 204mm
TENSIONE DI PROVA DEI CABLAGGI	24Vcc
CORRENTE DI PROVA DEI CABLAGGI	circa 70mA
NUMERO DI PUNTI CONTROLLATI SIMULTANEAMENTE	Tutti (vedi nota 1)
RESISTENZA MASSIMA FRA CONNESSIONI	330 ohm
RILEVAZIONE CORTO CIRCUITO VERSO MASSA	10 ohm (vedi nota 2)

Nota 1: Vengono sempre controllati tutti i punti simultaneamente ma viene controllato soltanto un collegamento per volta.

Nota 2: Valore inteso su un singolo collegamento tra due punti

4.1 Composizione schede interno centralina

ZB210 – Alimentatore	n.1
ZB930 – CPU gestione comunicazioni e periferiche	n.1
TCB32 – Scheda I/O con 32 ingressi/uscite	n.8
BUSTCB – Scheda BUS per centralina a 10 slot	n.1
KEYTCB – Scheda tastiera a 4 pulsanti	n.1
ZB710 – Scheda display 4+4 DIGIT	n.1
IFLAMP – Scheda interfaccia Flat/Amphenol 64p	n.4

5 Referenze

Grazie al nostro sistema sono state collaudate centinaia di vetture ferroviarie, tutte con ottimi risultati. Di seguito l'elenco delle postazioni di collaudo realizzate con il sistema TCB256 attualmente portate a termine:

Tipo di vettura	n. centraline	Utilizzatore / committente
Tram di Boston	14 14	Breda Costruzioni Ferroviarie di Pistoia Ferrosud stabilimento di Matera
Metropolitana di Atlanta	19	Breda Costruzioni Ferroviarie di Pistoia
Metropolitana di Madrid	25+25 16+16	Breda Costruzioni Ferroviarie di Pistoia Omeca stabilimento di Reggio Calabria
Tram Sirio (collaudo parz.)	2	C.P.A. Elettronica di Pistoia
Tram Danimarca	24+13+24+16	Ansaldobreda Stabil. di Pistoia