

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO DEFINITIVO**

**Specifica Tecnica Centralina Oleodinamica per manovra con AC**

GENERAL CONTRACTOR		ITALFERR S.p.A.		SCALA: 1:
IL PROGETTISTA INTEGRATORE <i>INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALESTICHE</i> ORDINE INGEGNERI DI MILANO n. 4408 Data: <b>Filippo Pagani</b>	Consorzio <b>Cociv</b> Project Manager Data:			

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
A 3 0 1	0 0	D	C V	1 S	I S 0 0 0 0	R 0 5	A	0 0 1 DI 0 0 3

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma <i>M. Nanni</i>	Data 19 MAR 2012

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	<i>Recchia</i>	22.02.12	<i>Cernetti</i>	22.02.12	<i>Nanni</i>	22.02.12	
B								
C								

n. Elab.:	File: A30100DCV1SIS0000R05A.DOC
	Cod. origine: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.xxx
	CUP: F81H9200000008



## INDICE

INTRODUZIONE .....	2
Tracciabilità del documento .....	2
Premessa .....	3
Obiettivo della specifica .....	3

### INTRODUZIONE

#### Tracciabilità del documento

Rev. ITF	Rev. RTI	Data	Responsabile	Note (p. 1.1.1)	Descrizione
A		22/02/12	Recchia		Prima Emissione

Tabella 1 – Tabella di tracciabilità del documento



<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <small>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</small>	<b>CONSORZIO SATURNO</b>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV1SIS0000R05A	Rev. A	Foglio 3 di 3

## Premessa

La presente Specifica Tecnica e di Collaudo è relativa della centralina oleodinamica CMI3 nella configurazione che prevede anche l'utilizzo della cassetta BDS per manovra diretta (senza accumulo), ovvero:

- Sistema oleodinamico a fermascambio esterno punta/cuore mobile per Tg. 0,022;
- Sistema oleodinamico a fermascambio esterno punta/cuore mobile per Tg. 0,074;
- Sistema oleodinamico a fermascambio esterno punta/cuore mobile per Tg. 0,040;

## Obiettivo della specifica

Determinare un assetto funzionale/prestazionale del prodotto centralina oleodinamica per manovra diretta e definirne l'iter di collaudo. La documentazione di collaudo sarà da ridondare per ognuno dei lotti prodotti a soddisfazione dei fabbisogni per lo specifico PPF. Quanto premesso a motivazione del fatto che nella presente specifica, si formalizzano i fac-simile dei documenti di certificazione dei collaudi dei componenti in officina. La documentazione deve avere assetto omogeneo e conforme.

La documentazione è raccolta in fascicoli referenti puntualmente i PPF, per consentirne un'agevole identificazione, consultazione e gestione della logistica. L'insieme della documentazione appena descritta è denominato "Dossier Certificativo".

La movimentazione dei sistemi oleodinamici SO è attuata con centraline idrauliche di fabbricazione della ditta GE Transportation Systems (già Angiolo Siliani S.p.A.). Le centraline idrauliche sono comandabili sia in manuale sia tramite telecomando.

La presente Specifica Tecnica e di Collaudo consiste nei seguenti quattro allegati originali, prodotti dalla ditta costruttrice:

Allegato 1 – Specifica Tecnica Centralina Oleodinamica CMI, codice: SS-PRG-CMI-001 rev. 02

Allegato 2 – Specifica di Collaudo CMI3, codice: SC-PRG-CMI-001 rev. 03

Allegato 3 – Specifica Tecnica Cassetta BDS, codice: ST-PRG- BDS -001 rev. 00

Allegato 4 – Specifica di Collaudo Cassetta BDS, codice: SC-PRG-BDS-001 rev. 00





GE Transportation

## **SPECIFICA DI COLLAUDO CASSETTA BDS**

**CODICE:** SC-PRG-BDS-001  
**Revisione:** 00  
**Stato:** EMESSO  
**Data (gg/mm/aaaa):** 27/05/2008

**GE Transportation Systems SpA**  
Via Pietro Fanfani, 21  
50127 FIRENZE

Le informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della GE Transportation Systems SpA e vengono comunicate solo per l'uso per il quale sono state fornite. Questo documento non può essere copiato, né riprodotto, né essere divulgato sotto nessuna forma al di fuori dello scopo per cui esso è stato fornito, salvo valida autorizzazione scritta della GE Transportation Systems SpA.



TIPOLOGIA DOCUMENTO: Specifica				
FILE SC-PRG-BDS-001r00.doc	LINGUA I	DOC. C	CLASSE RIS. 02	FOGLI 5
<b>Oggetto</b>	Specifica di Collaudo Cassetta BDS			
<b>Codice</b>	SC-PRG-BDS-001	<b>Revisione</b>	00	
<b>Applicabilità</b>	<input checked="" type="checkbox"/> U.O. Prodotti			
	<input type="checkbox"/> U.O. Progetti			
<b>CENELEC COMPASS</b>	N°			
<b>Riferimento</b>	-			
<b>Allegati</b>	CMIINT307A			

INDICE DELLE REVISIONI		
Rev.	Descrizione	Data (gg/mm/aaaa)
00	Prima Emissione	27/05/2008

ENTE / UNITÀ	DISTRIBUZIONE COPIE ESTERNE	COPIE
RFI	S.O. Tecnologie di Base	1
ALSTOM	Verifica e Validazione	1

EMISSIONE	ENTE/UNITA'	DATA	VISTO	
Elaborazione	PRG/ING	27/05/2008	M.Rinfroschi	<i>La copia cartacea del presente documento riporta le firme in ORIGINALE</i>
Verifica	PRG/ING	27/05/2008	M.Simoni	
Verifica	PRG/V&V	27/05/2008	F.Traquandi	
Approvazione	PRG/DT	27/05/2008	M.Biagiotti	



**INDICE**

<b>1</b>	<b>GENERALITA'</b> .....	<b>4</b>
1.1	<b>SCOPO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTALI</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>VERIFICA TARATURA RESISTENZA DI CADUTA</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>VERIFICA CONTATTI TELERUTTORE</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>VERIFICA DELLA RIGIDITÀ DIELETTRICA E DELL'ISOLAMENTO</b> .....	<b>5</b>



## **1 GENERALITA'**

Al fine di verificare la conformità ai requisiti di prodotto "Cassetta BDS" [Rif. 2] è necessario predisporre una serie di prove il cui superamento rappresenta condizione necessaria per il rilascio della fornitura.

Tale attività deve essere regolamentata da specifica documentazione secondo quanto previsto dal ciclo di vita normativo [Rif. 2].

Il presente documento sarà referenziato con l'acronimo "SC".

Riferimenti ad altri documenti saranno riportati tra parentesi quadra [].

Per la strumentazione necessaria all'esecuzione delle prova fare riferimento a quanto contenuto in CMIINT240.

### **1.1 SCOPO**

Lo scopo del presente documento è quello di definire le tipologie di prova e l'esito atteso in conformità ai requisiti funzionali della Cassetta BDS, utilizzabile in presenza di Centralina Oleodinamica per Manovra Idraulica tipo CMI3.

Nei paragrafi seguenti saranno descritti i test ritenuti necessari, facendo riferimento alla Specifica Tecnica [Rif. 3] e alla documentazione GETS CMIINT304.

## **2 RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTALI**

<b>Riferimento</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Edizione</b>
<b>Rif. 1</b>	CENELEC CEI EN 50126 "Railway Applications The Specification and Demonstration of Dependability - Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)"	Marzo 2000
<b>Rif. 2</b>	SR-PRG-BDS-001 rev.00 Specifica dei Requisiti Cassetta BDS	27/05/2008
<b>Rif. 3</b>	ST-PRG-BDS-001 rev.00 Specifica tecnica Cassetta BDS	27/05/2008





### **3 VERIFICA TARATURA RESISTENZA DI CADUTA**

Verificare che la resistenza R sia tarata in conformità a quanto previsto in CMIPS134 relativamente alla resistenza R6 per tensioni pari a 145 Vdc.

Il valore della resistenza di caduta deve essere compreso tra 626 e 656 ohm.

### **4 VERIFICA CONTATTI TELERUTTORE**

In riferimento a CMIINT304A, verificare le condizioni riportate in tabella.

Tensione terminali A1- A2	Stato terminali			
	21 -22	1-2	3-5	7-8
Terminali non alimentati	Stabilito	Interrotto	Interrotto	Interrotto
144 Vdc	Interrotto	Stabilito	Stabilito	Stabilito

### **5 VERIFICA DELLA RIGIDITÀ DIELETTICA E DELL'ISOLAMENTO**

Collegare elettricamente tra loro tutti i terminali relativi ai contatti del teleruttore (1-2-3-5-7-8-21-22), analoga disposizione vale per i terminali del circuito di alimentazione (A1-A2).

Connettere a massa i terminali del circuito di alimentazione.

Eeguire una prova di rigidità dielettrica applicando una tensione alternata di 2000 Vac a 50Hz tra i terminali dei due gruppi, per un minuto primo.

Ripetere la prova di rigidità dielettrica connettendo a massa i terminali relativi ai contatti del teleruttore, utilizzando gli stessi valori di prova.

Dopo la prova di rigidità dielettrica si dovrà eseguire una misura della resistenza di isolamento tra i circuiti con le stesse modalità sopra descritte.

In entrambe le prove, il valore della resistenza, letto su uno strumento del tipo a bobine incrociate con generatore a magnete o equivalente che sviluppi una tensione c.c. di almeno 500 V, non deve essere inferiore a 10 Mohm.





*GE Transportation  
Systems*

---

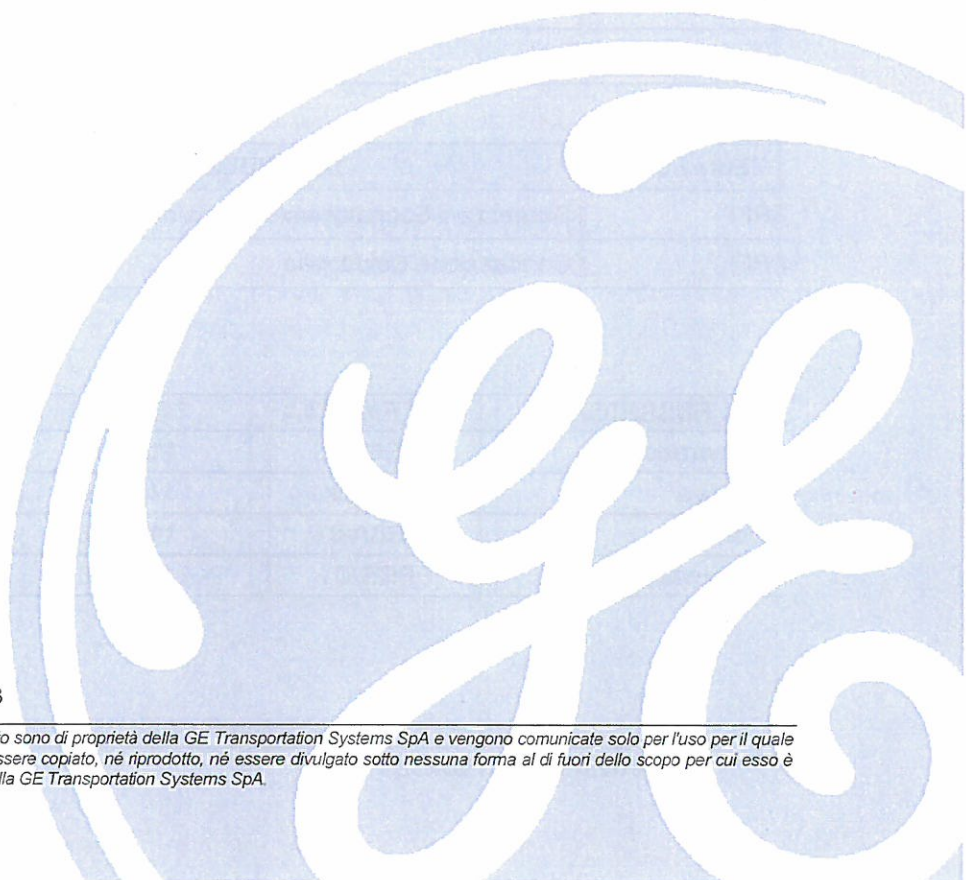
*GE Transportation Systems Spa  
Via Pietro Fanfani 21  
50127 Firenze*

# **SPECIFICA DI COLLAUDO**

## **CMI3**

CODICE : SC-PRG-CMI-001 Rev.03

*Le informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della GE Transportation Systems SpA e vengono comunicate solo per l'uso per il quale sono state fornite. Questo documento non può essere copiato, né riprodotto, né essere divulgato sotto nessuna forma al di fuori dello scopo per cui esso è stato fornito, salvo valida autorizzazione scritta della GE Transportation Systems SpA.*





TIPOLOGIA DOCUMENTO: Specifica				
FILE SC-PRG-CMI-001r02.doc	LINGUA I	DOC. C	CLASSE RIS. 2	FOGLI 9
Oggetto	SPECIFICA DI COLLAUDO CMI3			
Codice	SC-PRG-CMI-001	Revisione	03	
Applicabilità	<input checked="" type="checkbox"/> U.O. Prodotti			
	<input type="checkbox"/> U.O. Progetti			
Riferimento	-			
Allegati	- CMIINT238, CMIINT239, CMIINT240, CMIINT192			
INDICE DELLE REVISIONI				
Rev.	Descrizione			Data
00	Prima Emissione			27/01/05
01	Aggiornamento per emissione Specifica dei Test di Sistema STS-PRG-CMI-001 rev .01			23/04/06
02	Aggiornamento secondo VR-PRG-CMI-020 rev.00			25/10/06
03	Aggiornato Capitolo 9 con descrizione spunte elettriche			11/06/08

Ente / Unità	DISTRIBUZIONE COPIE ESTERNE	Copie
RFI	Sicurezza e Segnalamento – Tecnologie di Base	1
RFI	Certificazione Conformità	1

EMISSIONE	ENTE/UNITA'	DATA	VISTO	
Elaborazione	PRG/ING	11/06/08	M.Rinfroschi	<i>La copia cartacea del presente documento riporta la firma in ORIGINALE</i>
Verifica	PRG/ING	11/06/08	M.Simoni	
Verifica	PRG/V&V	11/06/08	M.Tempestini	
Approvazione	PRG/DT	11/06/08	A.D'Alcide	



## INDICE

1	GENERALITA' .....	4
2	VERIFICA DELLA PRESSIONE DI TARATURA DELLA VALVOLA DI SICUREZZA .....	5
3	VERIFICA DELLA TARATURA DEI PRESSOSTATI DI MASSIMA .....	5
4	VERIFICA DELL'ELETTRIVALVOLA DI MANOVRA .....	6
5	VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO MANUALE .....	6
6	VERIFICA DEL LIVELLOSTATO .....	6
7	VERIFICA DELLA TENUTA DELLA VALVOLA INSERITA NEL CIRCUITO DI SCARICO .....	7
8	VERIFICA DELLA TENUTA E DEL MONTAGGIO DEGLI INNESTI RAPIDI	7
9	SPUNTA DEL CIRCUITO ELETTRICO.....	8
10	VERIFICA DELLA RIGIDITÀ DIELETTICA E DELL'ISOLAMENTO .....	8
11	VERIFICA SETTAGGIO TEMPORIZZATORI .....	9
12	CLASSE DI IMPORTANZA.....	9



## 1 GENERALITA'

Il presente documento accoglie le prescrizioni riportate nella Specifica dei Test di Sistema (STS-PRG-CMI-001) permettendo la verifica funzionale della Centralina Oleodinamica CMI.

Per le caratteristiche degli strumenti da utilizzare per il collaudo, riferirsi al documento CMIINT240.

Per il collaudo della centralina è previsto l'utilizzo di un apposito quadro di manovra, corredato di un alimentatore in corrente continua, lampade e di un attuatore di prova completo delle tubazioni predisposte ad eseguire tutti i test previsti.

Prima di iniziare il collaudo deve essere collegato il quadro di comando alla centralina mediante il connettore e occorre ponticellare i terminali M15 e M16 della morsettiera montata sulla piastra dei componenti elettrici per escludere il contatto di maniglia coperchio cassa.

Per l'individuazione dei componenti citati nei prossimi paragrafi si fa riferimento alla numerazione riportata nel disegno CMIINT238 allegato alla specifica.

Le prove sotto elencate debbono essere eseguite su tutte le centraline e riportate sul verbale di collaudo CMIINT239 allegato alla specifica.

Prima di iniziare le prove alimentare il circuito 2, schematizzato nel disegno CMIINT192, commutando in "ON" l'interruttore T10 del quadro di manovra.

La tabella seguente riporta le possibili tarature per CMI3 in relazione ai sistemi SO attualmente oggetto di fornitura.

Sistema Oleodinamico	Pressostati	Valvola di massima
Tg.0.022 COGIFER Telaio aghi	45 Bar	50 Bar
Tg.0.022 COGIFER Cuore punta mobile	35 Bar	40 Bar
Tg.0.040 COGIFER Telaio aghi	45 Bar	50 Bar
Tg.0.040 COGIFER Cuore punta mobile	45 Bar	50 Bar
Tg.0.074 COGIFER	45 Bar	50 Bar
Tg.0.040 VAE Telaio aghi	45 Bar	50 Bar
Tg.0.040 VAE Cuore punta mobile	35 Bar	40 Bar
Tg.0.040 RFI CPF con tiranti di unione	45 Bar	50 Bar



## **2 VERIFICA DELLA PRESSIONE DI TARATURA DELLA VALVOLA DI SICUREZZA**

Applicare agli innesti rapidi in uscita dalla cassa l'attrezzatura di collaudo corredata dei manometri, e il tubo di corto circuito.

Chiudere i rubinetti e verificare che, azionando la manovra a mano, la valvola di sicurezza (6) intervenga quando la pressione raggiunge prevista per la configurazione specifica.

<b>Pressione valvola di massima</b>	<b>Tol. (Bar)</b>
35 Bar	0 /+2
40 Bar	0 /+2
50 Bar	-2 /+2

**Tabella 1 – Tarature ammissibili**

Una volta completata la fase di verifica applicare l'adesivo silconico anti-manomissione.

## **3 VERIFICA DELLA TARATURA DEI PRESSOSTATI DI MASSIMA**

Verificare la taratura dei pressostati di massima con la seguente modalità:

- Eseguire una manovra elettrica chiudendo lentamente il rubinetto relativo al ramo del pressostato (2 o 3) da controllare.
- Verificare che al momento dell'accensione del led verde sul temporizzatore relativo al pressostato da controllare la pressione conforme a quanto previsto per la configurazione scelta.

<b>Pressione Pressostati</b>	<b>Tol. (Bar)</b>
30 Bar	-2 / 0
35 Bar	-2 / 0
40 Bar	-2 / 0
45 Bar	-2 / 0

**Tabella 2 – Tarature ammissibili**

- Riportare il rubinetto in posizione di apertura.
- Ripetere l'operazione per l'altro pressostato.
- Togliere il tubo di corto circuito.



Una volta completata la fase di verifica applicare l'adesivo silconico anti-manomissione.

#### **4 VERIFICA DELL'ELETTROVALVOLA DI MANOVRA**

Effettuare il controllo dell'elettrovalvola di manovra (4) con le seguenti modalità

- a) collegare alla cassa l'attuatore di prova.
- b) Manovrare elettricamente e separatamente le due bobine EN Normale ed ER Rovescia, tramite il commutatore dell'alimentatore del circuito 1 rif. CMIINT192 , e verificarne il funzionamento.
- c) Verificare il collegamento in scarico a valvola diseccitata. Quando viene tolta l'alimentazione, l'elettrovalvola torna in posizione neutra di scarico e la lancetta del manometro deve andare verso lo zero.

#### **5 VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO MANUALE**

- a) Azionare la leva della pompa a mano (7) e contemporaneamente agire sulla leva dell'elettrovalvola EN-ER eseguendo la manovra.
- b) Verificare che a fine manovra avvenga l'accensione della lampada relativa al controllo nella posizione in cui è stata eseguita la manovra.
- c) Ripetere la prova azionando l'elettrovalvola EN-ER nella posizione opposta.

#### **6 VERIFICA DEL LIVELLOSTATO**

Verificare il funzionamento del livellostato (14) secondo quanto segue:

- a) Aprire il rubinetto relativo alla posizione di scarico posto sul cilindro.
- b) Alimentare il motore e la valvola EN-ER, tramite il commutatore del quadretto dell'alimentatore relativo al circuito 1 rif. CMIINT192.
- c) L'olio fuoriesce dal cilindro finché il livellostato interrompe l'alimentazione del motore.
- d) Ponticellare i terminali M14 e M16 escludendo il livellostato e verificare che la pompa porti ancora olio.
- e) Disalimentare il motore prima che cessi la portata d'olio.





f) Ripristinare il livello con l'olio tolto ed eventualmente eseguire lo spurgo della tubazione esterna per eliminare le bolle d'aria createsi nei condotti.

## **7 VERIFICA DELLA TENUTA DELLA VALVOLA INSERITA NEL CIRCUITO DI SCARICO**

a) Azionare ripetutamente la pompa a mano e, posizionando l'elettrovalvola in posizione di manovra, mentre un secondo operatore tiene premuto il pulsante per il comando dell'apertura della valvola montata sull'attuatore di prova fino al riempimento del tubo trasparente.

b) Rilasciare il pulsante.

Attendere 5 minuti e azionare il pulsante per circa 10 secondi: al termine del tempo il livello non deve abbassarsi oltre 5 mm, pari a  $0,77 \text{ cm}^3$ .

## **8 VERIFICA DELLA TENUTA E DEL MONTAGGIO DEGLI INNESTI RAPIDI**

Verificare la tenuta ad innesti rapidi (1) disinseriti ed inseriti.

Controllarne il corretto montaggio rispetto alla posizione della valvola.



## 9 SPUNTA DEL CIRCUITO ELETTRICO

Eeguire la spunta del circuito elettrico verificando sul disegno CMIINT192 lo stato dei pin del connettore fisso relativi ai circuiti 1-3-4-5.

SPUNTA DEI CIRCUITI ELETTRICI (1) (3) (4) (5) CON CENTRALINA IN POSIZIONE NORMALE	
pin connettore centralina 1-7 = + } 6-7 = + } (1) 5-8 = + } 8-9 = - }  28-29 = $475 \pm 50$ ohm (4)	pin connettore centralina 13-17 = + } 14-18 = + } (3) 13-14 = + } 15-16 = - } 15-19 = + } 16-20 = + } 21-22 = - } (5)
CENTRALINA SO1-SO5 AGHI-SO6	CENTRALINA SO5 CUORE
pin10 connettore fisso-morsetto 1 TLO = STABILITO pin11 connettore fisso-morsetto M21 MORSETTIERA = STABILITO pin30 connettore fisso-morsetto M21 MORSETTIERA = INTERROTTO	pin10 connettore fisso-morsetto 1 TLO = STABILITO pin30 connettore fisso-morsetto M21 MORSETTIERA = STABILITO pin11 connettore fisso-morsetto M21 MORSETTIERA = INTERROTTO

VERIFICA STATO CONTATTI CIRCUITO MOTORE	POSIZIONE CENTRALINA	VERIFICA CONTINUITA' PIN CONNETTORE 2-3	VERIFICA CONTINUITA' PIN CONNETTORE 3-4
	NORMALE	collegamento interrotto	valore della resistenza dell'avvolgimento motore in ohm
	ROVESCIO	valore della resistenza dell'avvolgimento motore in ohm	collegamento interrotto

## 10 VERIFICA DELLA RIGIDITÀ DIELETTICA E DELL'ISOLAMENTO

- Collegare elettricamente tra loro tutti i morsetti del connettore a cui fanno capo i conduttori dei circuiti di controllo; analoga disposizione vale per i morsetti del circuito di manovra, i quali devono essere inoltre collegati a massa.
- Eeguire una prova di rigidità dielettrica applicando una tensione alternata di 2000 V a frequenza industriale tra i circuiti di controllo e quelli di manovra, per un minuto primo.
- Ripetere la prova di rigidità dielettrica connettendo a massa i circuiti di controllo anziché quelli di manovra, con gli stessi valori di prova.



d) Dopo la prova di rigidità dielettrica si dovrà eseguire una misura della resistenza di isolamento tra i circuiti con le stesse modalità indicate ai punti a) e c).  
In entrambe le prove. Il valore della resistenza, letto su uno strumento del tipo a bobine incrociate con generatore a magneti o equivalente che sviluppi una tensione c.c. di almeno 500 V, non deve essere inferiore a 10 Mohm.

## 11 VERIFICA SETTAGGIO TEMPORIZZATORI

a) Verificare che il settaggio dei temporizzatori Tem Pm N - Tem Pm R sia conforme al seguente schema:

Rotella rossa	Rotella nera	Funzione
0.5	1 S	E11

**Tabella 3 - Settaggio Temporizzatori Tem Pm**

b) Verificare che il settaggio dei temporizzatori Tem Escl EV N - Tem Escl EV R sia conforme al seguente schema:

Rotella rossa	Rotella nera	Funzione
0.8	3 S	R20

**Tabella 4 - Settaggio Temporizzatori Tem Escl EV**

c) Una volta verificato il settaggio, bloccare la configurazione dei temporizzatori Tem Escl EV N - Tem Escl EV R tramite fissativo anti-manomissione.

## 12 CLASSE DI IMPORTANZA

La Centralina oleodinamica per Manovra diretta CMI3 è catalogata con classe di importanza "CRITICA".





*GE Transportation  
Systems*

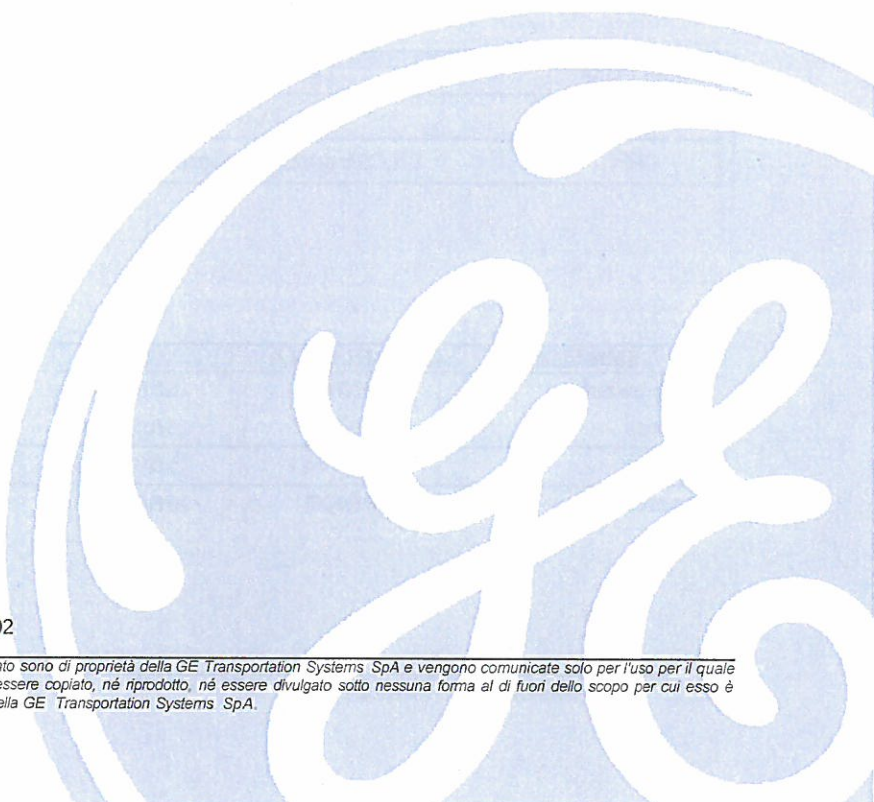
---

*GE Transportation Systems Spa  
Via Pietro Fanfani, 21  
50127 FIRENZE*

# **SPECIFICA TECNICA CENTRALINA OLEODINAMICA CMI**

CODICE : SS-PRG-CMI-001 Rev.02

*Le informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della GE Transportation Systems SpA e vengono comunicate solo per l'uso per il quale sono state fornite. Questo documento non può essere copiato, né riprodotto, né essere divulgato sotto nessuna forma al di fuori dello scopo per cui esso è stato fornito, salvo valida autorizzazione scritta della GE Transportation Systems SpA.*





TIPOLOGIA DOCUMENTO: Specifica				
FILE SS-PRG-CMI-001r02.doc	LINGUA I	DOC. C	CLASSE RIS. 02	FOGLI 23
Oggetto	Specifica Tecnica Centralina Oleodinamica CMI			
Codice	SS-PRG-CMI-001	Revisione	02	
Applicabilità	<input checked="" type="checkbox"/> U.O. Prodotti <input type="checkbox"/> U.O. Progetti			
Riferimento	-			
Allegati	-			
INDICE DELLE REVISIONI				
Rev.	Descrizione			Data
00	Prima Emissione			15/12/2004
01	Aggiornato secondo nuovo Design descritto in RT-PRG-CMI-002 rev.00			14/04/2006
02	Aggiornato secondo VRPRG-CMI-020 rev.00			25/10/2006

Ente / Unità	DISTRIBUZIONE COPIE ESTERNE	Copie
RFI	S.O. Certificazione Conformità	1
RFI	S.O. Sicurezza e Segnalamento – Tecnologie di Base	1

EMISSIONE	ENTE/UNITA'	DATA	VISTO	
Elaborazione	PRG/ING	25/10/2006	M.Rinfroschi	<i>La copia cartacea del presente documento ripunta la firma in ORIGINALE</i>
Verifica	PRG/ING	25/10/2006	M.Simoni	
Verifica	PRG/V&V	25/10/2006	F.Traquandi	
Approvazione	PRG/DT	25/10/2006	M.Biagiotti	



INDICE

1	GENERALITA` .....	5
1.1	SCOPO .....	5
2	RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTALI.....	6
3	IMPLEMENTAZIONE REQUISITI.....	7
3.1	CARATTERISTICHE GENERALI.....	7
3.2	CARATTERISTICHE FUNZIONALI.....	8
3.3	CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI .....	9
3.4	CARATTERISTICHE DI SICUREZZA .....	9
3.5	CARATTERISTICHE RAM.....	10
3.5.1	AFFIDABILITÀ .....	10
3.5.2	DISPONIBILITÀ.....	10
3.5.3	MANUTENIBILITÀ .....	10
4	DESCRIZIONE FUNZIONALE .....	11
4.1	CIRCUITO IDRAULICO.....	11
4.2	CIRCUITO ELETTRICO .....	13
4.3	DESCRIZIONE DELLA CENTRALINA OLEODINAMICA PER MANOVRA DIRETTA.....	17
5	COMPONENTI PRINCIPALI.....	19
5.1	COMPONENTI DEL CIRCUITO IDRAULICO.....	19
5.1.1	Motore elettrico (1).....	19
5.1.2	Pompa (2).....	19
5.1.3	Elettrovalvola (3).....	20
5.1.4	Pressostato (4) – (5).....	20
5.1.5	Valvola di non ritorno della pompa (2).....	20
5.1.6	Valvola di non ritorno della pompa manuale (7).....	21
5.1.7	Valvola di sicurezza limitatrice di pressione (6).....	21
5.1.8	Valvola di non ritorno nel serbatoio.....	21
5.1.9	Filtro (8) .....	21
5.1.10	Pompa a mano (7).....	21
5.1.11	Contattore di manovra (T <sub>M</sub> ) di cascata (T <sub>C</sub> ).....	21
5.1.12	Contattore del Livellostato (T <sub>LO</sub> ).....	22
5.1.13	Temporizzatore (Tem).....	22
5.1.14	Temporizzatore (Tem Esc).....	22
6	TRACCIABILITA' DEI REQUISITI.....	23



## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Schema idraulico .....	11
Figura 2 Circuito di potenza.....	13
Figura 3 Circuito di comando .....	14
Figura 4 Circuito di controllo .....	16





## **1 GENERALITA`**

Per quanto descritto nei Requisiti Funzionali, le proposte di soluzioni adottate al fine di soddisfare le richieste (Requisiti), sono riportate in modo distinto in una Specifica di Sistema, ovvero nel presente documento, che sarà referenziato come "SS" mentre i riferimenti ad altri documenti saranno riportati tra parentesi quadra.

### **1.1 SCOPO**

Scopo del presente documento è quello di descrivere le caratteristiche tecniche e le soluzioni progettuali di massima che sono determinati:

- dall'esperienza acquisita con gli anni nella progettazione e realizzazione di dispositivi operanti in ambiente ferroviario;
- dalla produzione di casse di manovra idrauliche;
- dalle Specifiche Tecniche di Fornitura delle Casse di Manovra Elettriche da Deviatoio.



## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTALI

Riferimen to	Descrizione	Edizione
Rif. 1	CENELEC CEI EN 50126 "Railway Applications The Specification and Demonstration of Dependability - Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)"	Marzo 2000
Rif. 2	CENELEC Draft pr EN50129 – 1 "Railway Applications Safety-related Electronic Railway Control and Protection Systems"	Aprile 2000
Rif. 3	CENELEC pr EN50121 – 1 "Railway Application – Electromagnetic compatibility Part 1: General "	Ottobre 1999
Rif. 4	CENELEC EN50121 – 4 "Railway Application – Electromagnetic compatibility Part 4 : Emission and immunity of the signaling and tele communication apparatus "	Settembre 2000
Rif. 5	CENELEC EN 50124-1 "Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti. Parte 1: Requisiti Base – distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica"	Settembre 2001
Rif. 6	I.S. 402 Prove di tipo e di accettazione per le apparecchiature elettroniche ed elettromeccaniche destinate agli impianti di sicurezza e segnalamento.	Luglio 2000
Rif. 7	I.S. 715 Norme Tecniche per la fornitura ed il collaudo di apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche destinate agli impianti di sicurezza e segnalamento	19/12/1991
Rif. 8	SAT.RONA 2/OR16/03 – VER. 1.1 Calcoli disturbi indotti/condotti dal sistema TE cui cavi di alimentazione dei CdB e dei deviatori	30/07/2004
Rif. 9	SP-IS0000R77 Rev. B Sistemi di manovra Oleodinamici Tipo SO Relazione Tecnica sulla immunità ai disturbi in ambiente 25kV	13/09/2002
Rif. 10	VR-PRG-CMI-004 Rev.00 Disturbi stazionari in ambito 25kV	24/09/2004
Rif. 11	SR-PRG-CMI-001 Rev.01 Specifiche dei requisiti centralina oleodinamica CMI	27/03/2006
Rif. 12	VR-PRG-CMI-009 Rev.00 Caratteristiche prestazionali motore	17/12/2004
Rif. 13	RT-PRG-CMI-002 Rev.00 Analisi di Regressione	15/02/2006
Rif. 14	IS 01 401 A Verifica delle regolazioni dei parametri di sicurezza per SO5A-SO6A-SO1 linea AV/AC Torino-Novara	30/09/2005



### **3 IMPLEMENTAZIONE REQUISITI**

#### **3.1 CARATTERISTICHE GENERALI**

La centralina descritta nella seguente specifica tecnica:

1. è idonea per azionare attuatori idraulici nella movimentazione di scambi ferroviari;
2. risponde alle prescrizioni tecniche su materiali, trattamenti, processi, tolleranze riportate nel Specifica Tecnica di fornitura e collaudo di manovre elettriche da deviatoio [Rif. 7];
3. per l'imballaggio viene utilizzata una robusta gabbia o cassa di legno pallettizzabile, per i dettagli si rimanda a quanto riportato nel capitolo VII della N.T. IS 715 [Rif. 7];
4. su ogni gabbia o cassa di legno sono riportate le indicazioni del numero completo dell'ordinazione FS, della data di imballaggio e della categoria ed il progressivo del materiale.



### 3.2 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

1. Le centraline vengono installate nelle vicinanze delle rotaie ed elettricamente connesse con apparati tensionabili installati nella zona di rispetto TE.  
Rispondono alle Prove di Tipo secondo quanto previsto nella Tabella A1 dell'appendice A della norma IS 402 [Rif. 6] per ambienti installativi di categoria **A6**.  
Nei confronti dell'isolamento sono rispettate le caratteristiche per porte di apparato di **"Tipo IV"** Tabella 4.4-1 in [Rif. 6].  
Le condizioni elettromagnetiche sono quelle associati al **Gruppo 3** in [Rif. 6].
2. Il corretto funzionamento avviene nei campi di temperatura e di umidità relativa secondo quanto riportato al punto1 e con le seguenti condizioni di alimentazione elettrica  
Tensione manovra: nominale 144 Vcc (limiti operativi 120-170 Vcc)  
Tensione controllo: 48 Vcc +/-10%  
Tensione scaldiglia 150 Vca +/-10%.
3. La centralina è connessa all'impianto elettrico tramite connettore multipolare con ghiera di bloccaggio.
4. La centralina è connessa all'impianto idraulico tramite tubi alta pressione dotati di innesti rapidi non invertibili.
5. Il fissaggio può avvenire con tramite 4 punti di ancoraggio su piattaforma di cemento o interponendo un telaio metallico.
6. I circuiti di manovra e controllo presentano un isolamento verso massa superiore o uguale a 10 M $\Omega$  e in accordo a [Rif. 5, Rif. 6, Rif. 8, Rif. 9, Rif. 10] sono idonei a superare:
  - una prova di rigidità dielettrica con tensione di 2 kVeff a 50Hz per la durata di un minuto;
  - una prova di tenuta all'impulso (1,2/50  $\mu$ s) con 4,5 kVpicco.
7. La centralina oleodinamica ha le seguenti caratteristiche:
  - Motore con un solo senso di rotazione,
  - Pompa ad ingranaggi con un solo senso di rotazione
  - Cassetto di distribuzione per comandare elettricamente e manualmente il deviatore dalla posizione Normale a quella Rovescia e viceversa.
  - Comando della cassa B in cascata
8. La manovra a mano è effettuata con chiave FS.
9. La centralina è apribile con chiave FS e con chiave quadra per le operazioni di manutenzione. In entrambi i casi il motore viene disalimentato.
10. Il cassetto di distribuzione nella posizione di riposo ha i condotti in scarico.



11. All'interno della centralina si ha la leva per il comando manuale della pompa a mano.

### 3.3 CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

1. La centralina garantisce una pressione nominale di esercizio regolata tramite pressostato.
2. Nella centralina è prevista una valvola di sicurezza che, in caso di mancato intervento del pressostato, provoca lo scarico d'olio nel serbatoio.
3. La centralina fornisce una portata di 6.6 l/min.
4. Le prove effettuate durante la fase di qualifica e sperimentazione del dispositivo (vedi [Rif. 13]) hanno dimostrato che la Centralina Oleodinamica è in grado di garantire le funzionalità richieste in un range operativo compreso tra i 35 e 50 Bar<sup>1</sup>. Le tarature ammesse per i pressostati e per la valvola di sicurezza sono quelle riportate nella documentazione RFI di riferimento [Rif. 14].

### 3.4 CARATTERISTICHE DI SICUREZZA

1. L'apparecchiatura è stata progettata in maniera tale che in caso di guasti singoli questi non comportino conseguenze contrarie alla sicurezza. La conformità a questo requisito sarà documentata attraverso l'analisi dei possibili modi di guasto.
2. L'apparecchiatura è per quanto possibile ed applicabile conforme alle norme CENELEC EN 50126 [Rif. 1] EN 50129 [Rif. 2].
3. La centralina è compatibile con i circuiti di segnalamento ferroviario (S.De 13, S.De 14, S.De 15).
4. La Centralina CMI3 non è intercambiabile con la Centralina Oleodinamica CMI1 per effetto di una diversa configurazione del cablaggio del circuito di potenza. In particolare il terminale negativo dell'alimentazione è ora presente sul pin 10 del connettore anziché sul pin 3 come previsto per la CMI1 (vedi §4.2).
5. La taratura della Centralina CMI3, identificata tramite valore di intervento della valvola di sicurezza, è riportata in modo evidente sul coperchio interno della Centralina.
6. La Centralina CMI3 con valvola di sicurezza regolata a 50 Bar non è intercambiabile con la Centralina CMI3 con valvola di sicurezza regolata a 40 Bar per effetto di una diversa configurazione del cablaggio del circuito di comando. In

---

<sup>1</sup> I valori sono riferiti alla taratura della valvola di sicurezza.



particolare il terminale positivo della tensione di comando è presente sul pin 11 del connettore anziché sul pin 30 come previsto per la CMI3 a 40 Bar (vedi §4.2).

7. Le tarature delle Centraline sono assicurate con adesivo siliconico in modo da rendere evidente ogni tentativo di manomissione.

### **3.5 CARATTERISTICHE RAM**

#### **3.5.1 AFFIDABILITÀ**

La centralina ha un tempo medio tra guasti (MTBF) superiore alle 120.000 ore.  
Per ulteriori dettagli sarà sviluppato specifico documento.

#### **3.5.2 DISPONIBILITÀ**

La centralina garantisce tempi di sostituzione e ripristino tali da minimizzare l'eventuale periodo di fuori servizio.

#### **3.5.3 MANUTENIBILITÀ**

1. E' essere prevista la sostituzione periodica (3 anni) del fluido idraulico e della cartuccia del filtro.
2. La centralina ed i tubi idraulici devono essere revisionati dopo 500.000 azionamenti o dopo 10 anni dall'installazione.



## 4 DESCRIZIONE FUNZIONALE

La centralina è progettata secondo lo schema idraulico in Figura 1 per comandare un sistema di attuatori che movimentano gli aghi e/o il cuore di un deviatore ferroviario svolgendo le funzioni di comando insite nelle casse di manovra elettromeccaniche FS.

### 4.1 CIRCUITO IDRAULICO

In Figura 1 è rappresentato lo schema idraulico.

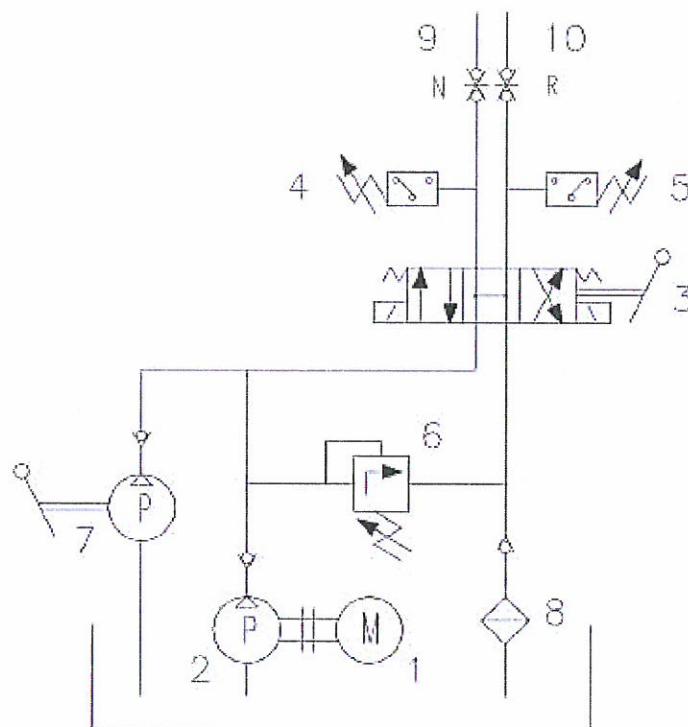


Figura 1 Schema idraulico

Riferendosi ai numeri identificativi in Figura 1 la centralina svolge le seguenti funzioni:

1. Fornisce l'energia necessaria per la manovra attraverso un motore elettrico (1) ed una pompa idraulica (2).
2. Garantisce la manovra del deviatore da Normale a Rovescio e viceversa attraverso un' elettrovalvola direzionale bistabile (3) che ha tre posizioni: manovra normale, rovescia e posizione di riposo in scarico.



3. La forza di azionamento trasmessa agli attuatori attraverso la pressione idraulica del fluido viene limitata da due pressostati di massima (4 e 5) posizionati su ciascun ramo normale e rovescio tarati secondo i valori di Tabella 1 e Tabella 2. Ciascun pressostato interrompe l'alimentazione del motore quando l'ago arriva a fine corsa o quando incontra un ostacolo che offra una reazione sufficientemente elevata.
4. Per evitare che i picchi istantanei di pressione che si hanno durante la manovra interrompano l'alimentazione del motore ciascun pressostato agisce tramite un temporizzatore che apre il circuito solo se l'eccitazione ha una durata superiore a 0.5 secondi.
5. Nel circuito idraulico la valvola di sicurezza limitatrice di pressione (6), tarata secondo i valori di Tabella 1 e Tabella 2, in caso di mancato intervento dei pressostati mette in scarico il circuito.
6. Nel circuito elettrico di alimentazione del motore è inserito un livellostato che in caso di mancanza di olio inibisce il comando del motore.
7. La centralina può essere azionata anche in assenza di energia elettrica in quanto nel circuito idraulico è inserita una pompa manuale (7) e l'elettrovalvola direzionale (3) dispone di leve per l'azionamento manuale.
8. Il fluido in scarico passa attraverso il filtro (8).
9. L'allacciamento con le tubazioni di collegamento con gli attuatori viene effettuato tramite innesti rapidi non invertibili (9 e 10).

Sistema Oleodinamico	Pressostati PN-PR	Tol. (Bar)	Pressione valvola di massima	Tol. (Bar)
SO1A cuore punta fissa	30 Bar	-2 / 0	35 Bar	0 / +2
SO5A cuore punta mobile	35 Bar	-2 / 0	40 Bar	0 / +2
SO6A cuore punta mobile	40 Bar	-2 / 0	50 Bar	-2 / +2

**Tabella 1 – Tarature linea Torino – Novara**

Sistema Oleodinamico	Pressostati PN-PR	Tol. (Bar)	Pressione valvola di massima	Tol. (Bar)
SO1A	40 Bar	-2 / 0	50 Bar	-2 / +2
SO5A cuore	35 Bar	-2 / 0	40 Bar	-2 / 0
SO5A aghi	45 Bar	-2 / 0	50 Bar	-2 / +2
SO6A	45 Bar	-2 / 0	50 Bar	-2 / +2

**Tabella 2 – Tarature in presenza di tiranti di unione ALSTOM**





## 4.2 CIRCUITO ELETTRICO

Il circuito elettrico della centralina è composto dalle seguenti parti:

- **Circuito di potenza** (tensione nominale 144 Vdc):

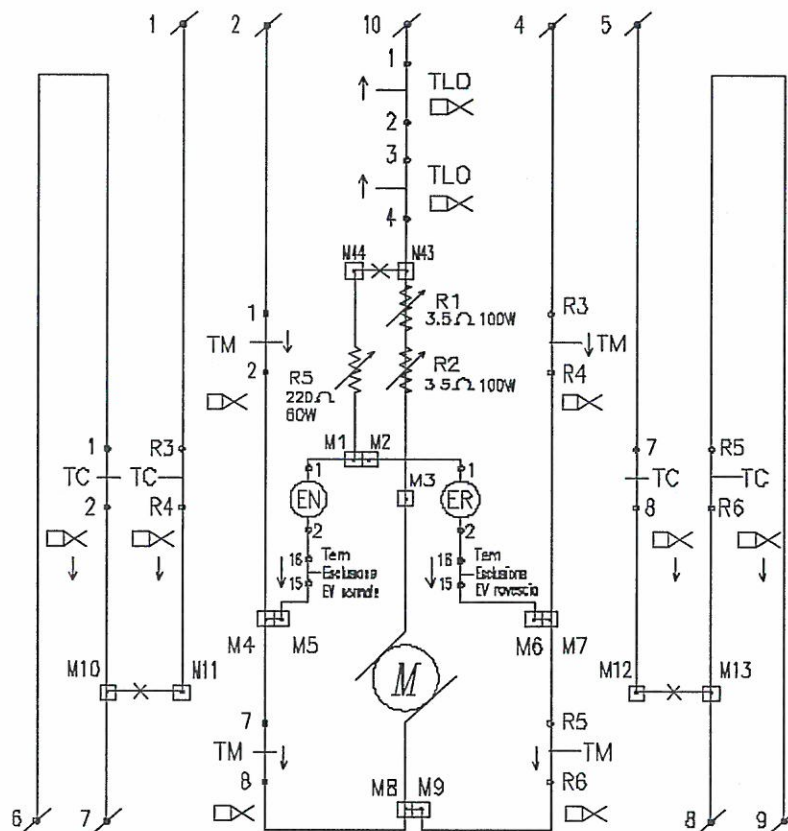


Figura 2 Circuito di potenza

Fanno parte del circuito di potenza (vedi Figura 2) :

- Circuito di alimentazione del motore (M) e dell' elettrovalvola EN-ER (pin 2-10-4 del connettore)
- Circuiti di cascata (pin 6-7-1 e 5-8-9)
- R1 e R2, resistenze di caduta regolabili per adattare l'alimentazione in ingresso alla centralina (valore nominale 144 Vdc range: 120-170 Vdc) alla tensione nominale del motore (valore massimo di ciascuna resistenza 3.5 Ω)



- R5 resistenza di caduta regolabile (massimo valore 220  $\Omega$ ) per adattare l'alimentazione in ingresso alla centralina alla tensione nominale dell'elettrovalvola (110 Vdc).
- TM contatti del contattore di manovra
- TC contatti del contattore di cascata TC
- TLO contatti del contattore del livellostato TLO
- **Circuito di comando** (tensione nominale 144 Vdc):<sup>2</sup>

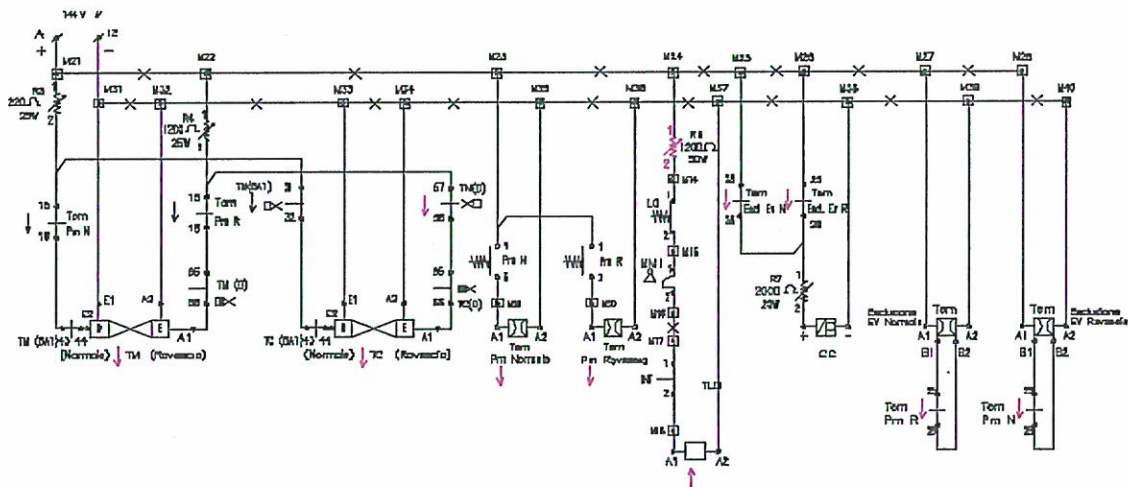


Figura 3 Circuito di comando

Sono presenti:

- Contattore di manovra TM:
  - o (Bobina di eccitazione E + Bobina di diseccitazione D chiamata anche memoria meccanica)
  - o Contatti TM (D)
  - o Contatti ausiliari TM (BA1)

<sup>2</sup> Il pin relativo al terminale positivo (A in Figura 3) del circuito di controllo varia in funzione della configurazione scelta, in particolare è utilizzato il pin 11 per la CMI3 50 Bar e il pin 30 per la CMI3 a 40 Bar.



- Contattore di cascata TC (Bobina di eccitazione E + Bobina di diseccitazione D):
  - o (Bobina di eccitazione E + Bobina di diseccitazione D)
  - o Contatti TC (D)
  - o Contatti ausiliari TC (BA1)
- Contattore del livellostato TLO
- Contatto del livellostato LO
- Contatti dei pressostati PmN –PmR (Normale – Rovescio)
- Tem Bobina del Temporizzatore (Normale – Rovescio)
- Tem Esc Bobina del Temporizzatore (Normale – Rovescio)
- M.M.1 contatto del microinterruttore che interrompe l'alimentazione al motore (tramite il TLO) quando viene aperto il coperchio esterno della centralina
- INT interruttore che azionato toglie l'alimentazione del T<sub>LO</sub> anche a coperchio chiuso
- C.C. Bobina del Contacolpi
- Resistenze di caduta regolabili per adattare la tensione di alimentazione in ingresso (valore nominale: 144 Vdc range: 120-170 Vdc) alla tensione nominale dei componenti:
  - o R3 resistenza di caduta della bobina TMD e TCD (massimo valore 220 Ω)
  - o R4 resistenza di caduta della bobina TME e TCE (massimo valore 1200 Ω)
  - o R6 resistenza di caduta della bobina TLO (massimo valore 1200 Ω)
  - o R7 resistenza di caduta della bobina del contacolpi (massimo valore 2000 Ω)

Insieme alla centralina viene consegnata la tabella CMIPS134 in cui sono indicati i valori di taratura delle resistenze in relazione alla tensione in ingresso.



- **Circuito di controllo** (Tensione nominale 48 Vdc):

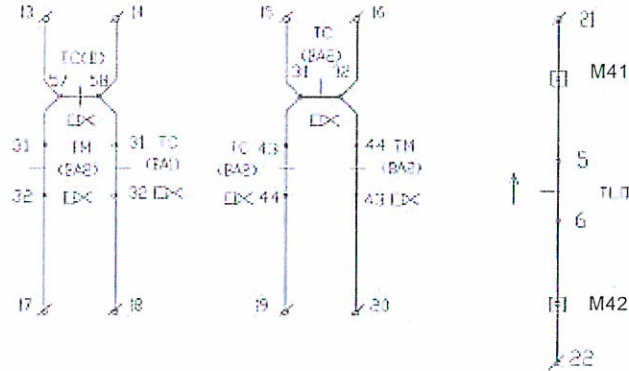


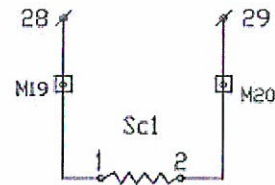
Figura 4 Circuito di controllo

Sono presenti.

- Circuiti di controllo (pins 13-14-17-18 e 15-16-19-20 del connettore): rimanda il controllo al relè polarizzato in cabina.
- Circuito del TLO (pins 21-22) segnala in cabina la mancanza di olio.

- **Circuito della scaldiglia** (Tensione nominale 150 Vac)

E' presente una scaldiglia con una potenza di 50 watt e resistenza 480  $\Omega$ .



SCALDIGLIA



#### 4.3 DESCRIZIONE DELLA CENTRALINA OLEODINAMICA PER MANOVRA DIRETTA

La manovra da normale a rovescio avviene attraverso le seguenti fasi:

- alimentazione dei rami 10 e 4 del circuito elettrico;
- l'elettrovalvola si dispone in posizione di manovra rovescia e il motore aziona la pompa;
- a fine manovra la pressione raggiunge il valore di taratura del pressostato di massima PmR;
- si ha la chiusura del contatto del pressostato e pertanto l'eccitazione della bobina del temporizzatore Tem (PmR);
- Il contatto istantaneo 25-28 del Tem (PmR) comanda l'eccitazione della bobina del temporizzatore Tem Escl Ev N che interrompe istantaneamente il contatto 15-16 (circuito elettrico) per isolare elettricamente l'elettrovalvola non interessata nella manovra (in questo caso l'elettrovalvola N) ed evitare il ricircolo della corrente generata dal motore al momento dell'interruzione dell'alimentazione.
- trascorso il tempo di attesa, il temporizzatore Tem (PmR) chiude i contatti 15 e 18, eccitando la bobina del teleruttore di manovra TM (E) che:

- commuta i contatti R3-R4 e R5-R6 da chiusi ad aperti ed i contatti 1-2, 7-8 da aperti a chiusi, predisponendo il circuito per la manovra successiva;
- aziona il dispositivo di blocco meccanico TM (D);
- commuta anche i contatti ausiliari 31-32 del blocco BA1 e 57-58

provocando:

- l'eccitazione della bobina del teleruttore di cascata TC (E);
- l'azionamento del dispositivo di blocco meccanico TC (D)
- il teleruttore di cascata TC (E) commuta tutti i contatti TC (1-2, R3-R4, 7-8, R5-R6) del collegamento di cascata;
- di conseguenza anche i contatti 57-58 del blocco meccanico TC(D) e i suoi contatti ausiliari 31-32 del blocco BA2 vengono commutati;
- quest'ultimi, in concomitanza con la commutazione dei contatti ausiliari 31-32 e 43-44 del blocco BA2 del TM (E) realizzano il cortocircuito neutro del circuito collegato ai pins 15, 16 del connettore

- Dopo che il temporizzatore Tem Pm R ha terminato il conteggio del tempo, il suo contatto 25-28 viene ristabilito e quindi da questo istante inizia il conteggio dell'altro temporizzatore Tem Escl Ev N, settato e sigillato a circa 3 secondi, al termine dei quali vengono chiusi i contatti 25-28 mandando l'impulso al contattor e viene ristabilito anche il collegamento dell'elettrovalvola Normale N tramite la chiusura del contatto 15-16.

In questo modo si rende il circuito predisposto per la manovra successiva.

L'alimentazione del motore e dell'elettrovalvola viene interrotta quando si apre il coperchio per effettuare la manovra manuale (provocando l'interruzione del contatto M.M.1) o quando il livello dell'olio scende sotto il minimo (provocando l'interruzione del contatto LO del livellostato) (Figura 3).



In entrambi i casi si ha infatti la diseccitazione del teleruttore livello olio (TLO) e quindi l'apertura dei contatti 1-2 e 3-4 del ramo 3 di alimentazione del motore (Figura 2).  
Un interruttore INT (Figura 3) normalmente posizionato su "ON" può essere manualmente commutato in "OFF" nel caso in cui occorra inibire il comando della centralina dalla cabina con coperchio chiuso.

La manovra del deviatore può essere effettuata anche in assenza di energia elettrica, utilizzando la pompa manuale ed azionando manualmente l'elettrovalvola bistabile (Figura 1).



## 5 COMPONENTI PRINCIPALI

### 5.1 COMPONENTI DEL CIRCUITO IDRAULICO

Nei seguenti paragrafi saranno descritte le caratteristiche dei principali componenti. Ogni componente ha un riferimento numerico relativo al circuito idraulico in Figura 1.

#### 5.1.1 Motore elettrico (1)

- Tensione nominale di alimentazione: 110 Vdc
- Coppia nominale (40Bar)<sup>3</sup> 2.2 Nm
- Velocità alla coppia nominale 2200 r.p.m.
- Potenza nominale 500 watt
- Corrente assorbita alla coppia nominale 5.3 A
- Coppia con sovraccarico 60% 3.5 Nm
- Corrente assorbita con sovraccarico 8.5 A
- Classe di isolamento F
- Rigidità dielettrica 2000 Vac 1 min. 50 Hz
- Resistenza di isolamento > 10 MΩ
- Servizio S3 50%
- Forma costruttiva IM B5 con flangia 71 B5

#### 5.1.2 Pompa (2)

- Pompa ad ingranaggi
- Portata 3 cm<sup>3</sup> / giro
- Portata alla velocità nominale del motore (2200 r.p.m.) 6.6 –litri/minuto

<sup>3</sup> Il valore di pressione 40 Bar è stato scelto come parametro di riferimento per la caratterizzazione del componente.



- Potenza necessaria per 40 bar  $\approx 500$  watt
- Coppia necessaria per 40 bar 2.2 Nm
- Senso di rotazione orario

### 5.1.3 Elettrovalvola (3)

- Elettrovalvola bistabile 4 vie – 3 posizioni (mandata diretta – incrociata – riposo in scarico)
- Tensione alimentazione: 110 Vdc
- Potenza assorbita: 33 w a 20°C
- Servizio: 100 %
- Azionabile manualmente

### 5.1.4 Pressostato (4) – (5)

- Campo di taratura della pressione di intervento 5 – 55 bar
- Potere di interruzione del contatto elettrico

Carico		Tensione di alimentazione (V)			
		125 AC	250 AC	30 DC	250 DC
Corrente massima (A)	Resistivo	7	5	5	0.2
	Induttivo $\cos \varphi=0.4$	4	2	3	0.02

- Vita elettrica  $10^6$  operazioni
- Vita meccanica  $10^7$  operazioni
- Resistenza di isolamento  $> 10$  M $\Omega$

### 5.1.5 Valvola di non ritorno della pompa (2)

- Attacco 3/8 "
- Inizio apertura 0.5 bar





#### 5.1.6 Valvola di non ritorno della pompa manuale (7)

- Attacco 3/8 "
- Inizio apertura 0.5 bar

#### 5.1.7 Valvola di sicurezza limitatrice di pressione (6)

- Campo di regolazione della pressione 7 – 67 bar

#### 5.1.8 Valvola di non ritorno nel serbatoio

- Attacco 1/4 "
- Inizio apertura 0.2 bar

#### 5.1.9 Filtro (8)

- Filtro a rete metallica
- Maglia della rete metallica 60  $\mu\text{m}$

#### 5.1.10 Pompa a mano (7)

- Cilindrata 45  $\text{cm}^3$

Nei seguenti paragrafi saranno descritte le caratteristiche dei principali componenti elettrici.

Ogni componente ha un riferimento simbolico relativo ai circuiti elettrici nelle Figure 2, 3, 4.

#### 5.1.11 Contattore di manovra ( $T_M$ ) di cascata ( $T_C$ )

Contattori composti da:

- Bobina di eccitazione + contatti principali  $T_{ME}$  e  $T_{CE}$



- 
- Tensione nominale 110 Vdc
  - Classe di isolamento della bobina F
  - Contatti principali 2NC – 2NO <sup>4</sup>

Il contattore viene modificato secondo il disegno CMICS190.

- Blocchi di contatti ausiliari:

- Contatti ausiliari BA1 1NC – 1NO
- Contatti ausiliari BA2 1NC – 1NO

- Ritenuta meccanica T<sub>MD</sub> e T<sub>CD</sub>

- Contatti ausiliari 1NC – 1NO

### 5.1.12 Contattore del Livellostato (T<sub>LO</sub>)

- Bobina di eccitazione + contatti principali

- Tensione nominale 110 Vdc
- Classe di isolamento della bobina F
- Contatti principali 4NO

### 5.1.13 Temporizzatore (Tem)

- Tensione di alimentazione: 12 –240 Vdc
- Contatti 2NC in scambio

### 5.1.14 Temporizzatore (Tem Esc)

- Tensione di alimentazione: 12 –240 Vdc
- Contatti 2NC in scambio

---

<sup>4</sup> NC - Normalmente Chiuso, NO - Normalmente Aperto



## 6 TRACCIABILITA' DEI REQUISITI

In questo capitolo vengono analizzati tutti i Requisiti espressi nella SR [Rif. 11] identificando le soluzioni adottate per soddisfarli.

Per consentire la tracciabilità dei requisiti della SR, viene associato il codice del requisito presente in [Rif. 11] con il paragrafo del presente documento.

Requisito	Implementazione
FR1	§ 3.2 - 1
FR2	§ 3.2 - 2
FR3	§ 3.2 - 3
FR4	§ 3.2 - 4
FR5	§ 3.2 - 5
FR6	§ 3.2 - 6
FR7	§ 3.2 - 7
FR8	§ 3.2 - 8
FR9	§ 3.2 - 9
FR10	§ 3.2 - 10
FR11	§ 3.2 - 11
PR1	§ 3.3 - 1 e 4
PR2	§ 3.3 - 2 e 4
PR3	§ 3.3 - 3
SR1	§ 3.4 - 1
SR2	§ 3.4 - 2
SR3	§ 3.4 - 3
SR4	§ 3.4 - 4
SR5	§ 3.4 - 5 e 6
SR6	§ 3.4 - 7
RR1	§ 3.5.1
AR1	§ 3.5.2
MR1	§ 3.5.3 - 1
MR2	§ 3.5.3 - 2





GE Transportation

## **SPECIFICA TECNICA CASSETTA BDS**

**CODICE:** ST-PRG-BDS-001  
**Revisione:** 00  
**Stato:** EMESSO  
**Data (gg/mm/aaaa):** 27/05/2008

**GE Transportation Systems SpA**  
Via Pietro Fanfani, 21  
50127 FIRENZE

Le informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della GE Transportation Systems SpA e vengono comunicate solo per l'uso per il quale sono state fornite. Questo documento non può essere copiato, né riprodotto, né essere divulgato sotto nessuna forma al di fuori dello scopo per cui esso è stato fornito, salvo valida autorizzazione scritta della GE Transportation Systems SpA.



TIPOLOGIA DOCUMENTO: Specifica				
FILE ST-PRG-BDS-001r00.doc	LINGUA I	DOC. C	CLASSE RIS. 02	FOGLI 13
<b>Oggetto</b>	<b>Specifica Tecnica Cassetta BDS</b>			
<b>Codice</b>	ST-PRG-BDS-001	<b>Revisione</b>	00	
<b>Applicabilità</b>	<input checked="" type="checkbox"/> U.O. Prodotti			
	<input type="checkbox"/> U.O. Progetti			
<b>CENELEC COMPASS</b>	N°			
<b>Riferimento</b>	-			
<b>Allegati</b>	-			

INDICE DELLE REVISIONI		
Rev.	Descrizione	Data (gg/mm/aaaa)
00	Prima Emissione	27/05/2008

ENTE / UNITÀ	DISTRIBUZIONE COPIE ESTERNE	COPIE
RFI	S.O. Tecnologie di Base	1
ALSTOM	Verifica e Validazione	1

EMISSIONE	ENTE/UNITA'	DATA	VISTO	
Elaborazione	PRG/ING	27/05/2008	M.Rinfroschi	<i>La copia cartacea del presente documento riporta la firma in ORIGINALE</i>
Verifica	PRG/ING	27/05/2008	M.Simoni	
Verifica	PRG/V&V	27/05/2008	F.Traquandi	
Approvazione	PRG/DT	27/05/2008	M.Biagiotti	



**INDICE**

<b>1</b>	<b>GENERALITA` .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b>SCOPO.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTALI.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>REQUISITI GENERALI.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>REQUISITI FUNZIONALI .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>SCHEMA ELETTRICO.....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>PRINCIPALI COMPONENTI UTILIZZATI.....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>PARAMETRI RAM.....</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>ANALISI MODI DI GUASTO .....</b>	<b>11</b>
<b>8.1</b>	<b>ASSUNZIONI.....</b>	<b>11</b>



## **1 GENERALITA'**

In conformità ai Requisiti identificati per la Cassetta BDS, in termini di caratteristiche generali, funzionali, di affidabilità, di manutenibilità e di sicurezza, il presente documento descrive le principali soluzioni tecniche implementate.

All'interno della presente Specifica Tecnica saranno evidenziati, secondo le pratiche correnti di gestione, le relazioni tra i requisiti definiti in [] e le proposte tecniche implementate.

Questo documento sarà referenziato con l'acronimo "ST".

Riferimenti ad altri documenti saranno riportati tra parentesi quadra [].

### **1.1 SCOPO**

Lo scopo del presente documento è quello di definire le principali caratteristiche tecniche della Cassetta BDS, utilizzabile in presenza di Centralina Oleodinamica per Manovra Idraulica tipo CMI3, in funzione:

- dell'esperienza acquisita con gli anni nella progettazione e realizzazione di dispositivi operanti in ambiente ferroviario;
- della produzione di centraline di manovra idraulica;
- della produzione di dispositivi di manovra emergenza per SO;
- delle Specifiche Tecniche di Fornitura delle Casse di Manovra Elettriche da Deviatoio.

All'interno del presente documento sono riportati i risultati delle seguenti analisi:

- RAM – verifica tasso di guasto e disponibilità intrinseca
- FMECA – identificazioni criticità relative a singoli modi di guasto dei componenti utilizzati





## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTALI

Riferimento	Descrizione	Edizione
<b>Rif. 1</b>	CENELEC CEI EN 50126 "Railway Applications The Specification and Demonstration of Dependability - Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)"	Marzo 2000
<b>Rif. 2</b>	CENELEC Draft pr EN50129 – 1 "Railway Applications Safety-related Electronic Railway Control and Protection Systems"	Aprile 2000
<b>Rif. 3</b>	CENELEC pr EN50121 – 1 "Railway Application – Electromagnetic compatibility Part 1: General "	Ottobre 1999
<b>Rif. 4</b>	CENELEC EN50121 – 4 "Railway Application – Electromagnetic compatibility Part 4 : Emission and immunity of the signaling and telecommunication apparatus "	Settembre 2000
<b>Rif. 5</b>	CENELEC EN 50124-1 "Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti. Parte1: Requisiti Base – distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica"	Settembre 2001
<b>Rif. 6</b>	NPRD (Non-electronic Parts Reliability Data) 95 RAC (Reliability Analysis Center)	Edizione 1995
<b>Rif. 7</b>	I.S. 402 Prove di tipo e di accettazione per le apparecchiature elettroniche ed elettromeccaniche destinate agli impianti di sicurezza e segnalamento.	Luglio 2000
<b>Rif. 8</b>	I.S. 715 Norme Tecniche per la fornitura ed il collaudo di apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche destinate agli impianti di sicurezza e segnalamento	19/12/1991
<b>Rif. 9</b>	SAT.RONA 2/OR16/03 – VER. 1.1 Calcoli disturbi indotti/condotti dal sistema TE sui cavi di alimentazione dei CdB e dei deviatori	30/07/2004
<b>Rif. 10</b>	SP-IS0000R77 Rev. B Sistemi di manovra Oleodinamici Tipo SO Relazione Tecnica sulla immunità ai disturbi in ambiente 25kV	13/09/2002
<b>Rif. 11</b>	VR-PRG-CMI-004 Rev.00 Disturbi stazionari in ambito 25kV	24/09/2004
<b>Rif. 12</b>	X503AXXV0131 - "Deviatoi AV - Interfacciamento deviatori Interlocking – protezione contro i disturbi EMC"	15/05/2008
<b>Rif. 13</b>	Schema di principio RFI per SO Rif. RFI/DTC/DNS SSIM/009/169	22/11/2007
<b>Rif. 14</b>	SR-PRG-BDS-001 rev. 00 Specifiche dei Requisiti Cassetta BDS	27/05/2008



### **3 REQUISITI GENERALI**

La Cassetta BDS descritto dalla seguente specifica:

1. è utilizzabile congiuntamente alla Centralina Oleodinamica per Manovra diretta tipo CMI3 per azionare attuatori idraulici nella movimentazione di scambi ferroviari;
2. in relazione ad imballaggio, trasporto ed immagazzinamento, viene rilasciata in una robusta gabbia o cassa di legno pallettizzabile, secondo gli standard già utilizzati per la Centralina Oleodinamica per Manovra diretta tipo CMI3;
3. su ogni imballo sono chiaramente riportate le indicazioni del numero completo dell'ordine, della data di imballaggio e , se disponibile, del Cat. Prog. del materiale.



## **4 REQUISITI FUNZIONALI**

a) Le Cassette BDS vengono installate nelle vicinanze delle rotaie ed elettricamente connesse con apparati tensionabili installati nella zona di rispetto TE.

In conformità a tale ambiente, i dispositivi sono stati sottoposti alle Prove di Tipo secondo quanto previsto nella Tabella A1 dell'appendice A della norma IS 402 [Rif. 7] per ambienti installativi di categoria **A6**.

Inoltre, in termini di isolamento, sono rispettate le caratteristiche per porte di apparato di "**Tipo IV**" Tabella 4.4-1 in [Rif. 7].

Le condizioni elettromagnetiche sono quelle associati al **Gruppo 3** in [Rif. 7].

b) Il corretto funzionamento della Cassetta BDS è assicurato entro i campi di temperatura e di umidità relativa secondo quanto sopra riportato e con le seguenti condizioni di alimentazione elettrica:

- Tensione comando (Figura 1 - morsetti A1-A2): 144 Vcc (limiti operativi 120-170 Vcc)
- Tensione controllo (Figura 1 - morsetti 21-22): 48 Vcc +/-10%

c) La Cassetta BDS non è direttamente connessa alla Centralina Oleodinamica tipo CMI3. I circuiti interni della Cassetta sono collegati esclusivamente alla Cassetta Terminale e le connessioni sono effettuate tramite passacavi.

d) Il fissaggio della Cassetta è possibile tramite 4 punti di ancoraggio (su piattaforma di cemento o interponendo un telaio metallico – non di fornitura GE).

e) I circuiti di manovra e controllo presentano un isolamento verso massa superiore o uguale a 10 MΩ e in accordo a [Rif. 5, Rif. 7, Rif. 9, Rif. 10, Rif. 11] sono stati positivamente testati attraverso:

- una prova di rigidità dielettrica con tensione di 2 kVeff a 50Hz per la durata di un minuto;
- una prova di tenuta all'impulso (1,2/50 μs) con 4,5kVpicco.

f) Il contenitore scelto per la Cassetta BDS è una Cassetta Terminale Cat. FS 831/123 modificata nella parte inferiore in modo da ridurre i rischi di degrado della tradizionale caratteristica IP associata al prodotto di serie.

g) La Cassetta BDS utilizza al suo interno un teleruttore a guida forzata.

h) La Cassetta BDS è realizzata utilizzando, come elemento di protezione dagli agenti ambientali, una Cassetta Terminale Cat. FS 831/123. La configurazione originale di tale cassetta FS è stata opportunamente modificata in conformità a quanto descritto al punto "d". Inoltre sono state eliminate le aperture previste per il passaggio cavi non utilizzate per l'applicazione BDS.



## 5 SCHEMA ELETTRICO

In Figura 1 è riportato lo schema di principio della nuova configurazione Cassetta BDS – Centralina Oleodinamica per manovra diretta tipo CMI3.

La Tabella 1 mostra i modi operativi della Cassetta BDS, previsti in conformità a [Rif. 13].

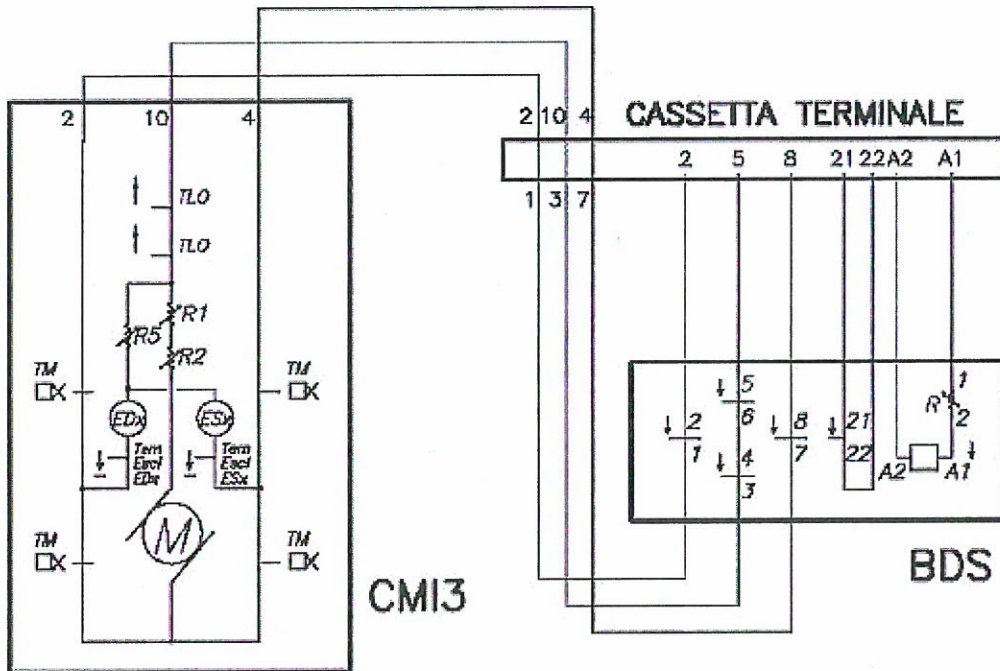


Figura 1 – Relazioni Cassetta BDS

Tensione terminali A1- A2	Stato terminali			
	21 -22	1-2	3-5	7-8
Terminali non alimentati	Stabilito	Interrotto	Interrotto	Interrotto
144 Vdc <sup>1</sup>	Interrotto	Stabilito	Stabilito	Stabilito

Tabella 1 – modi operativi Cassetta BDS

<sup>1</sup> In relazione a tale tensione, il valore della resistenza di caduta (R) è compreso tra 626 e 656 ohm.



## **6 PRINCIPALI COMPONENTI UTILIZZATI**

In relazione ai requisiti descritti in [Rif. 14] , la Cassetta BDS è realizzata utilizzando le seguenti soluzioni tecniche:

a - Cassetta Terminale Cat. FS 831/123:

dimensioni : aa x bb xx cc

dimensione copertura aggiuntiva (area passaggio cavi) :

b - Resistenza a filo SRR 16x90 50W 12000

c - Contattore (Allen-Bradley) tipo 100-C12ZD400.

d – Blocco contatto ausiliario (Allen-Bradley) tipo 100-SB11

Tensione nominale : 110 Vcc

Il dispositivo è certificato in base alla norma IEC60947-5-1, pertanto tutti i contatti del dispositivo di base, come pure i contatti di chiusura nel blocco del contatto ausiliario, sono dotati di una guida forzata, che consente di utilizzarli insieme ai contatti di sicurezza.



## 7 PARAMETRI RAM

In relazione ai componenti utilizzati e all'ambiente applicativo definito in [Rif. 7] è possibile determinare la seguente caratterizzazione RAM per i principali componenti utilizzati all'interno del dispositivo.

I tassi di guasto sono determinati in conformità a quanto presentato in sede di sviluppo della Centralina Oleodinamica tipo CMI3.

Descrizione	UDM	Quantità	FR (g/10 <sup>6</sup> h)
VITE UNI EN ISO 1207 M3x8 Acc. 8,8 F.Zn 5 III ( EX. UNI 6107)	PZ	2	0.0005
VITE UNI EN ISO 4017 M6x16 Acc. 8,8 F.Zn 5 III (EX. UNI 5739)	PZ	2	0.0005
VITE UNI EN ISO 4017 M8x25 Acc. 8,8 F.Zn 5 III (EX. UNI 5739))	PZ	4	0.0005
VITE UNI EN ISO 4017 M12x40 Acc. INOX A2-70	PZ	4	0.0005
DADO uni 5588-65 M3 Acc. 5S F.Zn 5 III	PZ	2	0.0001
DADO UNI EN ISO 4032 M6 Acc. 6S F.Zn 5 III	PZ	2	0.0001
DADO UNI EN ISO 4032 M8 Acc. 6S F.Zn 5 III	PZ	4	0.0001
ROSETTA uni 6592-69 d.5,3x10 Acc. R40 F.Zn 5 III	PZ	2	0.00007
ROSETTA uni 6592-69 d.3,2x7 Acc. R40 F.Zn 5 III	PZ	4	0.00007
ROSETTA ELASTICA B 3 (ex.3,2) uni 1751 Acc. F. Zn5 III	PZ	2	0.00007
ROSETTA ELASTICA B 5 (ex.5,3) uni 1751 Acc. F.Zn 5 III	PZ	2	0.00007
VITE UNI EN ISO 4762 M5x10 Acc. 8,8 F.Zn 5 III (EX. UNI 5931)	PZ	2	0.0005
DADO UNI EN ISO 4032 M12 Acc. INOX A2-70	PZ	4	0.0001
ROSETTA ELASTICA CONICA din 6796 M12 (13x29x3) Acc. INOX A2-70	PZ	4	0.00007
ROSETTA ELASTICA CONICA din 6796 M6 (6,4x14x1,5) Acc. F.FAR-Z 8	PZ	2	0.00007
ROSETTA ELASTICA CONICA din 6796 M8 (8,4x18x2) Acc. F.FAR-Z 8	PZ	4	0.00007
RESISTENZA A FILO Tipo SRR 16x90 50W 1200R SIR	PZ	1	0.00139
SUPPORTO A DOPPIA SQUADRA Tipo SC 16/20 esec.A	PZ	1	ε
SUPPORTO A DOPPIA SQUADRA Tipo SC 16/20 esec.T	PZ	1	ε
CAVO UNIP. H05S-F sez. 1,5 isol.in gomma silfonica NERO	MT	0.15	0.0011
CAPOCORDA Tipo BF-M3 serie F preisol. in PVC BLU CEMBRE	PZ	2	0.0001
CONTATTORE Tipo 100-C12ZD400 ALLEN-BRADLEY	PZ	1	0.068
TERMINALE DI FISSAGGIO Tipo ES 35/K/ST TS35 cod.2828.0 CONTA-CLIP	PZ	2	0.0001
BLOCCO CONTATTO AUSILIARIO Tipo 100-SB11 ALLEN-BRADLEY	PZ	1	0.03472
SUPPORTO / SUPPORT	PZ	1	ε
CASSETTA (composta da: 866-46/1,2,3,22 e 4 modif.)	PZ	1	ε
GUIDA	PZ	1	0.0025
TARGHETTA PER BDS	PZ	1	ε
COLLEGAMENTO ELETTRICO TRA BDS E CASSETTA TERMINALE	PZ	1	0.0373

Sulla base dei failure rate identificati, il composto BDS è caratterizzato da un tasso di guasto teorico di 0.1541 guasti per milione di ore.

Ipotizzando un tempo medio di sostituzione e/o ripristino pari a 30 minuti (al netto dei tempi di logistica), è immediato determinare la disponibilità intrinseca del dispositivo:

$$A_0 = \text{MTBF}/(\text{MTBF}+\text{MTTR}) = 0.999999923.$$



## 8 ANALISI MODI DI GUASTO

### 8.1 ASSUNZIONI

- L'analisi FMECA è stata condotta prendendo in considerazione i principali modi di guasto degli elementi che compongono la Cassetta BDS secondo la metodologia del singolo guasto. Gli effetti sulla sicurezza sono stati considerati nel caso peggiore, indicando per quanto possibile l'evento scatenante associato al rischio identificato.
- I guasti considerati, sono quelli che possono provocare l'avverarsi di eventi indesiderati durante il normale esercizio della Cassetta BDS ed aventi impatto sulla sicurezza.
- In quest'analisi non sono presi in considerazione i guasti che possono provocare l'avverarsi di eventi indesiderati durante il normale esercizio della Cassetta BDS ed aventi impatto sulla sicurezza dovuti a perturbazioni esterne al dispositivo come disturbi indotti e condotti.

Le criticità sono state classificate secondo le seguenti tabelle.

<b>Criticità per il servizio</b>		
<b>Classificazione evento</b>		<b>Descrizione</b>
<b>A</b>	Degrado Grave	Evento che provoca il degrado delle prestazioni con conseguente indisponibilità del dispositivo
<b>B</b>	Degrado sensibile	Evento che provoca il degrado delle prestazioni senza conseguenze sulla regolarità del servizio, ma che richiede un intervento di manutenzione non programmata
<b>C</b>	Degrado lieve	Evento che non provoca degrado delle prestazioni, ma che richiede un intervento di manutenzione al primo impegno di manutenzione programmata prevista
<b>Criticità per la sicurezza</b>		
<b>Categoria</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Descrizione</b>
<b>3</b>	Catastrofico	Morti e/o incidenti gravi
<b>2</b>	Critico	Perdita di un livello di sicurezza con possibili incidenti minori
<b>1</b>	Insignificante	Nessun impatto sulla sicurezza

Dall'analisi del funzionamento del dispositivo sono state individuate due fasi distinte:

- Movimentazione: è la fase in cui la Cassetta BDS è alimentata al fine di rendere possibile la movimentazione scambio attraverso la Centralina CMI3
- Controllo: è la fase in cui la Cassetta BDS non è alimentata, isolando la Centralina CMI3 rispetto al circuito di manovra



# GE Transportation

ID	Item	Fase	Modo di guasto	Causa di guasto	Effetto	Criticità	Note
1	Cassetta Cat. FS 831/123	Tutte	Rottura meccanica e conseguente grado protezione IP	Vibrazioni / danneggiamento per cause esterne	Rischio di guasti elettrici dei componenti interni	Vedi 2-4	Soluzione Proven-in-use e qualifica IS402
2	Resistenza a filo Tipo SRR 50W 1200	Movimentazione	Corto circuito	Guasto elettrico materiale difettoso	Possibile danneggiamento contattore	Vedi 3	
			Interruzione	Guasto elettrico/ rottura meccanica/ materiale difettoso	Mancata eccitazione bobina contattore	A1	Qualifica IS402
3	Contattore Tipo 100-C12ZD400	Movimentazione	Guasto bobina	Guasto elettrico/ rottura meccanica/ materiale difettoso	Mancata alimentazione Centralina CMI3	A1	Soluzione Proven-in-use e qualifica IS402
			Contatti bloccati aperti	Guasto elettrico/ rottura meccanica/ materiale difettoso	Mancata alimentazione Centralina CMI3	A1	Soluzione Proven-in-use e qualifica IS402
		Controllo	Contatti bloccati chiusi	Guasto elettrico/ rottura meccanica/ materiale difettoso	Degrado protezione disturbi circuito di movimentazione	B1	La presenza del contatto ausiliario garantisce la detezione dell'evento di rischio
4	Contatto ausiliario Tipo 100-SB11	Movimentazione	Contatto bloccato aperto	Guasto elettrico/ rottura meccanica/ materiale difettoso	Errata segnalazione stato BDS	B1	Soluzione Proven-in-use e qualifica IS402
		Controllo	Contatto bloccato aperto	Guasto elettrico/ rottura meccanica/ materiale difettoso	Errata segnalazione stato BDS	B1	Soluzione Proven-in-use e qualifica IS402
5	Componenti meccanici (supporto, staffe, guida ...)	Tutte	Rottura meccanica	Vibrazioni / danneggiamento per cause esterne	Rischio di guasti elettrici dei componenti interni	Vedi 2-4	Qualifica IS402





Analizzando i possibili modi di guasto dei particolari utilizzati, emerge come la logica di funzionamento del Cassetta BDS prevista in [Rif. 13] possa in caso di guasto singolo portare al più ad una condizione di degrado del meccanismo di protezione del circuito di potenza della Centralina CMI3.

Tale condizione è comunque rilevata tramite rilettura del contatto ausiliario inserito nella Cassetta BDS stessa.

