

## Revisione generale 40° anno funivia STRESA-ALPINO-MOTTARONE

ITALIA

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI  
VERBANO-CUSIO-OSSOLA

COMUNE DI  
STRESA

### PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO DELL'ELABORATO

IMPIANTO DI SICUREZZA

CODICE GENERALE ELABORATO

COMMESSA

CODICE OPERA

AREA PROGETTAZIONE

LIVELLO PROGETTO

N° ELABORATO

VERSIONE

**B439-11**

**RSAM**

**IE**

**D**

**4.2**

**0**

IDENTIFICAZIONE FILE: B439-11\_RSAM\_IE\_D\_4.2\_0.doc

| Versione | Data    | Disegnato | Approvato | Oggetto         |
|----------|---------|-----------|-----------|-----------------|
| 0        | 09/2011 | FB        | FB        | Prima emissione |
| 1        |         |           |           |                 |
| 2        |         |           |           |                 |
| 3        |         |           |           |                 |

RESPONSABILE DI PROGETTO



- dott. ing. Francesco BELMONDO

PROGETTISTI



- dott. ing. Francesco BELMONDO  
- dott. Ing. Alberto BETTINI

TIMBRI – FIRME



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Sergio MORO

FIRMA



BBE S.r.l. C.so Stati Uniti, 43 – 10059 SUSÀ (TO)  
Tel. 0122/32897 – Fax 0122/623243  
e-mail [info@bbesrl.it](mailto:info@bbesrl.it)  
P.IVA 08807870012

Questo elaborato è di proprietà della SCR Piemonte  
Qualsiasi divulgazione o riproduzione anche parziale deve essere espressamente autorizzata

## ***I n d i c e***

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1. | Generalità .....   | 3  |
| 2. | Caratteristiche dell'impianto .....                            | 4  |
| 3. | Schema di principio .....                                      | 7  |
| 4. | Descrizione delle Apparecchiature delle vetture.....           | 9  |
| 5. | Apparecchiature della stazione motrice .....                   | 16 |
| 6. | Controllo capacitivo di isolamento delle funi di manovra ..... | 21 |
| 7. | Test arresto-emergenza .....                                   | 22 |
| 8. | Segnalazioni ottiche ed esclusori .....                        | 22 |
| 9. | Schemi elettrici.....  | 23 |

## **1 GENERALITÀ**

Le nuove apparecchiature sostituiscono l'attuale apparecchiatura FITRE.

L'impianto fornito dalla Ditta E.A.G. di Markt Schwaben (Germania) è costituito da una apparecchiatura di comando e di segnalazione con accoppiamento di tipo induttivo, da una apparecchiatura di controllo di isolamento delle funi di manovra con accoppiamento di tipo capacitivo, nonché da una apparecchiatura per il controllo dell'isolamento dei due anelli per la fune di soccorso del tipo galvanico.

L'apparecchiatura di comando e di segnalazione ad accoppiamento induttivo è costituita da due trasmettitori di vettura, da un trasmettitore per la stazione di rinvio e da un ricevitore a 3 bande nella stazione motrice, con i quali la trasmissione dei comandi avviene con sistema a sicurezza intrinseca. Il sistema viene completato da un trasmettitore controllato da un microprocessore nella stazione motrice, nonché dai relativi ricevitori, uno in ogni vettura ed uno nella stazione di rinvio, per la trasmissione dei segnali dalla stazione motrice verso le vetture e la stazione di rinvio.

L'apparecchiatura di controllo di isolamento delle funi ad accoppiamento capacitivo consiste in un trasmettitore, il quale trasmette un segnale in bassa frequenza sull'anello trattivo, ed un doppio ricevitore con rilevatore di soglia. Sia trasmettitore che ricevitore sono montati nella stazione motrice.

L'impianto è inoltre dotato di una ulteriore linea telefonica, fra le due stazioni attraverso la fune di soccorso. Sempre attraverso la fune di soccorso avviene anche la trasmissione dei segnali dei rilevatori del vento posti su un sostegno di linea ed sulla stazione di rinvio.

## **2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO**

### **2.1 Caratteristiche del sistema:**

- La trasmissione dei segnali e la comunicazione telefonica fra le due stazioni e le cabine avviene attraverso l'anello trattivo con accoppiamento induttivo.
- Il controllo della messa a terra (accavallamento) dell'anello trattivo è capacitivo.
- Le funi traenti costituiscono due semianelli isolati elettricamente isolate tra di loro e contro massa.
- Il controllo della messa a terra (accavallamento) della fune di soccorso è galvanico.
- Il secondo collegamento telefonico fra le due stazioni avviene attraverso la fune di soccorso.

### **2.2 Sistema di accoppiamento dei segnali**

L'accoppiamento dell'apparecchiatura con la fune traente nella stazione motrice e di rinvio è realizzato mediante due bobine avvolgenti la fune, una per la trasmissione ed una per la ricezione dei segnali. Nelle vetture l'accoppiamento induttivo dell'apparecchiatura con le funi dell'anello trattivo è realizzato mediante un apposito trasformatore di isolamento collegato mediante morsetti fra le funi traente superiore ed inferiore, isolate elettricamente fra di loro.

La trasmissione dei segnali dalle vetture e dalla stazione di rinvio alla stazione motrice avviene su tre bande di frequenza, una per trasmettitore con sedici canali ciascuna. Per motivi di sicurezza la frequenza portante di ciascun canale viene trasmessa pulsante e nel ricevitore solamente un segnale pulsante può eccitare i relè finali (relè dinamici). Di conseguenza un disturbo, avente un segnale continuo, non è in grado di eccitare i relè finali del ricevitore.

Inoltre vengono trasmessi sempre due canali pulsanti che si alternano fra di loro. Ciò allo scopo di rendere praticamente impossibile un errore di elaborazione dell'informazione trasmessa.

Sia la trasmissione dei segnali che il collegamento telefonico rimangono efficienti anche in caso di corto dell'anello trattivo con la fune portante o con le parti messe a terra.

L'accoppiamento capacitivo dell'apparecchiatura con le funi di manovra è realizzato mediante due appositi condensatori tubolari entro i quali scorre la fune dell'anello trattivo. Il condensatore trasmittente è montato nella stazione di rinvio, quello ricevente nella stazione motrice.

L'accavallamento o lo scarrucolamento delle funi di manovra, con conseguente messa a terra delle stesse, provoca l'annullamento o una notevole diminuzione di livello del segnale nel ricevitore, con conseguente caduta dei relè finali.

Tutte le frequenze vengono generate ed elaborate con l'ausilio della tecnica digitale e la frequenza base è controllata da un oscillatore pilotato al quarzo di massima precisione e costanza. Sull'impianto non esistono nè sono necessari organi di taratura delle varie frequenze portanti, il che comporta una maggiore sicurezza di funzionamento nel tempo e l'assenza di interventi di manutenzione.

## **2.3 Caratteristiche tecniche**

- Apparecchiatura di sicurezza per la telesorveglianza ed automazione Modello FUA, Certificazione TÜV-Product Service No.: U 96 08 20062 001
- Sicurezza intrinseca secondo VDE 01660/04.89
- Test temperatura secondo DIN IEC 68/08.85 parte 2-1 -40°C
- Test temperatura secondo DIN IEC 68/08.85 parte 2-2 +70°C
- Test di resistenza all'umidità secondo IEC 68/12.86 parte 2-6: 95%, 40°C, 96 ore
- Resistenza alle scariche statiche secondo DIN VDE 0843/09.87 parte 2, grado 1-4)
- Resistenza meccanica secondo DIN IEC 68/02.84 parte 2-6
- Resistenza contro disturbi secondo VDE 083/09.87 parte 4, accoppiamento sulle linee di alimentazione, 10 nF 4000v pos./neg. 5 kHz, Durata d'impulso 50 ns, salita 5ns
- Tensione di alimentazione 24 Vcc, assorbimento ca. 2A

## **2.4 Elenco dei segnali in trasmissione**

### **2.4.1 Trasmissione vetture (1-2) → stazione motrice**

- Arresto elettromeccanico
- Arresto meccanico
- Punto fisso
- Insuf. pressione freno carrello
- Freno carrello chiuso
- Porta 1 aperta
- Porta 2 aperta
- Consenso partenza / uomo morto
- Marcia
- Rallenta
- Accellera
- Inclinatorio avviso
- Inclinatorio arresto
- Chiamata telefonica
- Telefono

### **2.4.2 Trasmissione stazione di rinvio → stazione motrice**

(trasmettitore in sicurezza)

- Arresto elettromeccanico
- Arresto meccanico
- Vettura sul respingente
- Posizione contrappeso traente
- Posizione contrappeso soccorso
- Posizione contrappeso portante 1
- Posizione contrappeso portante 2
- Sicurezze stazione OK
- Cancelli fossa V1 aperte
- Cancelli fossa V2 aperte
- Chiamata telefonica
- Chiamata telefonica BL
- Telefono

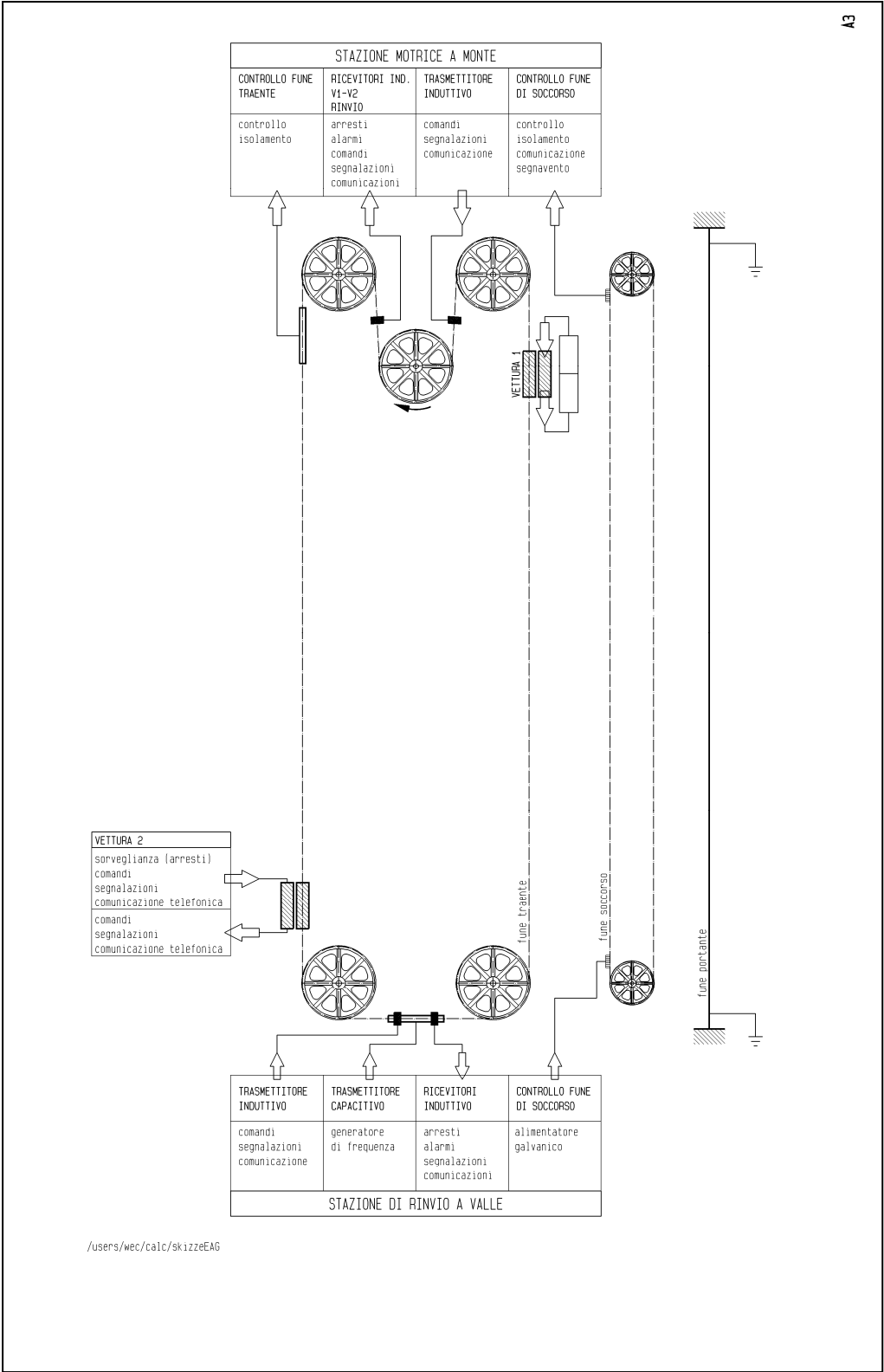
### **2.4.3 Trasmissione stazione motrice → vetture**

- Segnale di test
- Impianto in moto
- Conferma consenso vettura 1
- Conferma consenso vettura 2
- Pronto marcia
- porta V1 aperta
- porta V2 aperta
- Consenso apertura porta V1
- Consenso apertura porta V2
- Segnale di richiesta uomo morto
- Segnale vento
- Allarme vento
- Indicazione velocità dell'impianto
- Indicazione dell'intensità del vento stazione di rinvio
- Indicazione dell'intensità del vento sostegno
- apertura freno carrello V1
- apertura freno carrello V2
- Avviso partenza
- Chiamata telefonica
- Telefono

### **2.4.4 Trasmissione stazione motrice → stazione di rinvio**

- Segnale di test
- Impianto in moto
- Consenso movimento porte fossa 1
- Consenso movimento porte fossa 2
- apertura cancello fossa lato V1
- chiusura cancello fossa lato V1
- apertura cancello fossa lato V2
- chiusura cancello fossa lato V2
- Avviso partenza
- 3 segnali di riserva
- Chiamata telefonica
- Chiamata telefonica BL
- Telefono

3 SCHEMA DI PRINCIPIO





## **4 DESCRIZIONE DELLE APPARECCHIATURE DELLE VETTURE**

Come già accennato, le apparecchiature delle vetture sono costituite da quattro trasmettitore per i segnali di comando dalla vettura in sicurezza e dal relativo ricevitore per i segnali dalla stazione motrice, nonché da un ricevitore e trasmettitore telefonico.

### **4.1 Pannello di comando ed entrata segnali**

In ogni vettura è sistemato un pannello, su cui sono installati i pulsanti di comando, le spie luminose di segnalazione, l'amperometro ed il voltmetro per la carica delle batterie, i display per gli indicatori della velocità del vento e dell'impianto, nonché per l'indicazione della pressione dei freni, i pulsanti per il comando delle luci, nonché la cornetta per il telefono.

Sul pannello di comando sono inoltre installate le spie luminose per indicare:

Il freno aperto (verde) con

preavviso (led rosso lampeggiante per ogni circuito idraulico),

le porte aperte (rosso lampeggiante), o chiuse (verde),

il segnale e l'allarme vento (giallo/rosso),

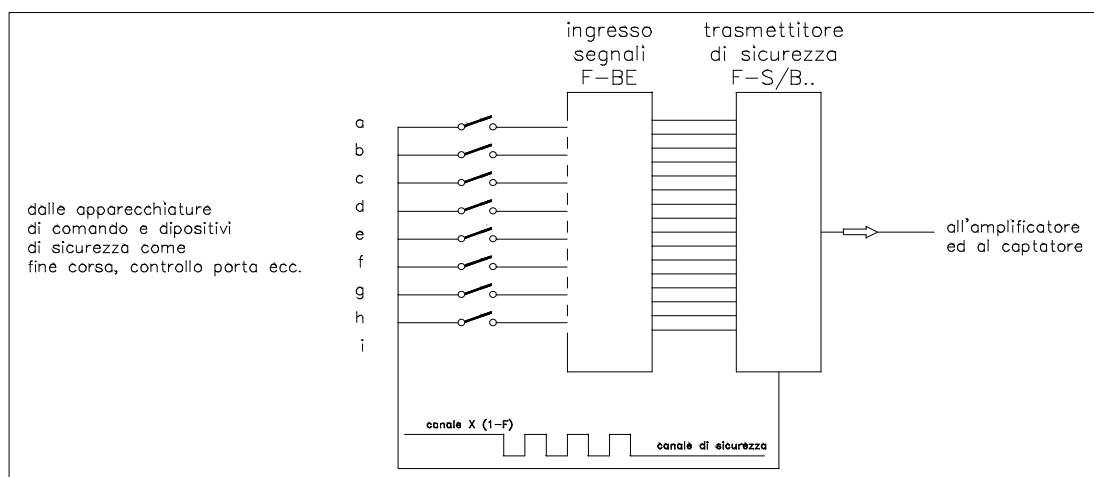
i due segnali di consenso partenza (gialli) nonché il segnale di pronto marcia (verde).

La pressione dei circuiti idraulici è inoltre indicata con strumenti digitali.

## 4.2 Trasmettitore

I trasmettitori delle vetture e della stazione di rinvio si distinguono solamente per la diversa codificazione delle schede trasmittenti F-S/BXX (xx stabilisc la banda di frequenza di trasmissione).

Ogni trasmettitore è in grado di generare 16 frequenze entro la propria banda di



trasmissione.

Un esempio per la codificazione e la scelta della banda di frequenza è rappresentato alla tabella delle frequenza a pagina 12.

Il trasmettitore è costituito dalle seguenti schede:

### **F-BE Scheda ingresso segnali:**

In questa scheda vengono immessi i segnali di controllo o segnalazione derivanti dai pulsanti e dai relè ausiliari.

I segnali vengono convertiti in tensioni adatte per la tecnica dei circuiti integrati (livello 5V CMOS). Questo segnale è presente sulle uscite della scheda **F-BE** in modo diretto ed invertito.

Sul frontalino della scheda sono montati LED che indicano la presenza o meno dei segnali in ingresso. Si ottiene così una chiara informazione dello stato di presenza dei segnali in ingresso al trasmettitore.

### **F-S/B.. Trasmettitore:**

In questa scheda i segnali presenti in entrata vengono convertiti in frequenza portante. Questa viene poi amplificata ed accoppiata tramite un trasformatore di accoppiamento alle funi dell'anello trattivo.

La scheda trasmittente **F-S/..** contiene i seguenti stadi:

- EPROM, in questo componente è programmata la tabella di codificazione che stabilisce la frequenza di trasmissione in base al segnale in ingresso.
- Oscillatore al quarzo 5 MHz
- Divisore programmabile da 16:1 a 1:1.
- Divisore programmabile da 4096:1 a 1:1.
- Generatore sinusoidale.
- Amplificatore finale.

Sul frontalino della scheda sono presenti:

- Punto di misura TP-3 per il segnale in trasmissione (valore standard 10 – 12 pp).
- Trimmer per la taratura del segnale in trasmissione.
- Trimmer per l'amplificazione della telefonia (non attivata su questo impianto perchè costituita da circuito indipendente).
- Punto di misura per la frequenza base (5 Mhz).

### **Funzionamento del trasmettitore:**

Come già accennato, il trasmettitore è in grado di generare 16 frequenze, secondo lo stato dei segnali in ingresso della scheda F-BE.

Anche nel caso che mancanza di un segnale d'entrata nella scheda F-BE, (per esempio quando il segnale pulsante ad onda quadra, che alimenta le varie entrate, passa la fase di **0** (zero), oppure se tutti i pulsanti o contatti dei relè sono aperti), il trasmettitore invia una frequenza, che nello specifico caso è il canale 8 (canale di sicurezza). La frequenza del canale 8 è per il trasmettitore della vettura 1 esattamente 6776 Hz. Non appena perviene un segnale in entrata, è trasmesso il corrispondente canale. Quindi, in esercizio il trasmettitore alterna continuamente la trasmissione del canale otto con quello del canale voluto.

Le varie combinazioni delle entrate con i relativi canali in trasmissione sono illustrati sulla tabella di codificazione e negli schemi elettrici a pagina K10 per le vetture e a pagina G10 per la stazione di rinvio.

Un esempio per la codificazione è illustrato sulla seguente tabella della presente relazione.

#### 4.3 Tabella delle frequenze

Nella seguente tabella sono riportate le bande di frequenze di trasmissione le varie combinazioni d'entrata con i relativi canali e per i singoli canali  
(Le combinazioni indicate e le bande non sono quelle definitive).

| TABELLA DELLE FREQUENZE         |         |        |      |       |  |  |
|---------------------------------|---------|--------|------|-------|--|--|
| Descrizione                     | Entrata | Canale | f V1 | f. V2 |  |  |
| Rallenta + pressione ins.       | abdeg   | 0      | 7083 | 5996  |  |  |
| Segnale di riserva (m)          | afdg    | 1      | 7043 | 5967  |  |  |
| Preall. pressione freno         | aedg    | 2      | 7003 | 5939  |  |  |
| Accelera                        | adg     | 3      | 6964 | 5911  |  |  |
| Marcia                          | bdg     | 4      | 6926 | 5883  |  |  |
| Punto fisso                     | cdg     | 5      | 6888 | 5855  |  |  |
| Non arresto<br>elettromeccanico | dg      | 6      | 6850 | 5828  |  |  |
| Non arresto meccanico           | d       | 7      | 6812 | 5801  |  |  |
| Canale di sicurezza             | i       | 8      | 6776 | 5774  |  |  |
| Vettura sotto carica            | j       | 9      | 6739 | 5748  |  |  |
| Porta 1 aperta                  | de      | A      | 6703 | 5721  |  |  |
| Porta 2 aperta                  | df      | B      | 6667 | 5695  |  |  |
| Uomo morto / consenso           | dgh     | C      | 6632 | 5669  |  |  |
| Rallenta                        | abdg    | D      | 6597 | 5644  |  |  |
| Porte 1+2 aperte                | def     | E      | 6562 | 5618  |  |  |
| Test Vettura OK                 | g       | F      | 6528 | 5592  |  |  |
|                                 |         |        |      |       |  |  |
|                                 |         |        |      |       |  |  |

#### **4.4 Trasmettitore ricevitore telefonico**

Il trasmettitore telefonico è realizzato con la scheda F-TD. Questa scheda, oltre a generare il segnale fonico da trasmettere è anche in grado di generare i segnali per la selezione dei numeri telefonici in modo „dual tone“. Questi segnali sono utilizzati per generare le chiamate telefoniche tra le vetture e le stazioni (Sono possibile 16 frequenze).

Il ricevitore telefonico è integrato nella scheda 212u, F-KT che contiene un filtro di separazione per i segnali in ricezione e trasmissione ed un amplificatore telefonico.

#### **4.5 Ricevitore dei segnali trasmessi dalla stazione motrice**

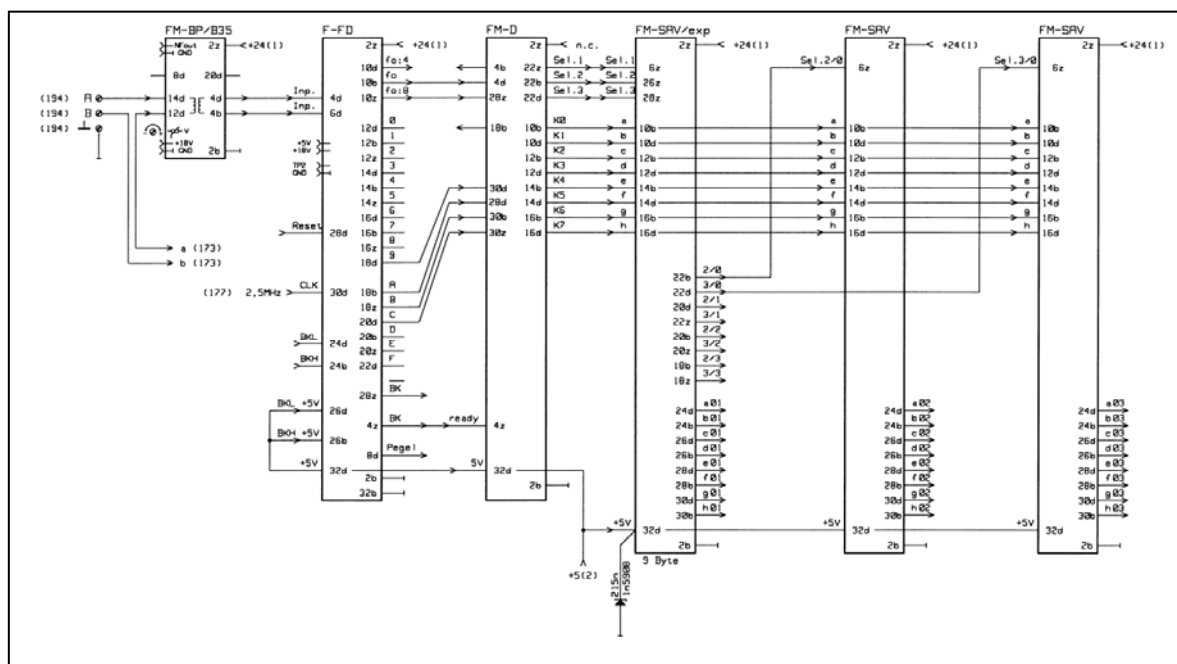
Il trasmettitore della stazione motrice è in grado di trasmettere 9 Byte. Ogni Byte può essere utilizzato per pilotare 8 segnali (on off) o un indicatore digitale. Ogni Byte viene inviato ciclicamente su 9 canali (frequenze portanti) nel seguente modo:

- canale 1      segnali di importanza maggiore
- canale 2      segnali e segnalazioni
- canale 1
- canale 3      segnali e segnalazioni
- canale 1
- canale 4      segnali e segnalazioni
- canale 1
- canale 5      segnalazioni
- canale 1
- canale 6      dati per l'indicazione della velocità impianto
- canale 1
- canale 7      dati per l'indicazione della velocità del segnavento 1
- canale 1
- canale 8      dati per l'indicazione della velocità del segnavento 2
- canale 1
- canale 9      dati per l'indicazione della velocità del 3° segnavento (Optional)

Ogni canale funge da frequenza portante per i relativi dati, cioè su ogni canale viene trasmesso un Byte di dati che potrà essere utilizzato per il comando di otto segnali

ON -OFF o per il comando di un indicatore digitale, per esempio per indicare la velocità del vento nelle vetture.

Il ricevitore dei segnali è costituito dalle seguente schede e componenti:



*Ricevitore di vettura*

## ACCOPPIAMENTO INDUTTIVO

L'accoppiamento dei segnali con l'anello fune è realizzato con un trasformatore di separazione galvanico, due induttanze per il blocco di tensioni troppo elevate (picchi) e da scaricatori.

## FM-PB/B44: FILTRO DI BANDA

Il filtro di banda separa le frequenze trasmesse dalla stazione motrice alle vetture dalle altre frequenze presenti.

All'uscita del filtro è presente un segnale sinusoidale che corrisponde esattamente al segnale trasmesso nella stazione motrice.

Sulla scheda esiste un punto di misura per controllare la forma e la grandezza del segnale che potrà essere tarata tramite il trimmer „V“. La taratura tipica è 1 Vpp.

Questo segnale viene elaborato dalla successiva scheda elettronica F-FD.

### **F-FD: DECODIFICATORE**

Il decodificatore elabora le frequenze portanti amplificate e le trasforma in segnali corrispondenti al canale trasmesso.

Alle uscite della scheda F-FD sono quindi presenti i singoli canali trasmessi dal corrispondente trasmettitore. Agni canale è in grado di selezionare una scheda di uscita segnali FM-SAV (FM-Signal-Ausgangsverstärker = Amplificatore di segnali in uscita). Le singole uscite da alimentare invece sono decodificate nella successiva scheda FM-D. Il sistema è teoricamente in grado di selezionare 16 schede FM-SAV, che corrisponderebbe a 128 segnali on-off. Nell'esempio del ricevitore nella figura a pagina 14 è rappresentato un ricevitore di 3 byte.

Nelle schede F-FD è inoltre realizzato un sistema di riconoscimento di banda, che impedisce l'inserimento di una scheda F-FD non predisposta per la determinata banda, togliendo in tal caso l'alimentazione alle successive schede.

Questo controllo interviene anche in caso di un filtro guasto e quindi in caso di presenza di una frequenza esterna diversa a quella programmata.

### **FM-D: DECODIFICATORE SEGNALI**

La scheda FM-D decodifica in base alla modulazione di frequenza presente sulla frequenza portante i dati inviati. La scheda dispone quindi di otto uscite (K0-K7), una per ogni bit.

### **FM-SAV: AMPLIFICATORE RELÈ**

Ogni scheda di uscita segnali FM-SAV (FM-Signal-Ausgangsverstärker = Amplificatore di segnali in uscita) è in grado di alimentare otto relè o altri elementi (led, suonerie ecc.). L'uscita viene alimentata se é presente il corrispondente BIT in ingresso. La scheda è selezionata attraverso l'ingresso SEL. 1,..SEL 2 ,..ecc.

### **F-DCT...: SCHEDE A RELÉ**

Alle uscite delle schede FM-SAV sono presenti i segnali trasmessi dalla stazione motrice. Ogni scheda è in grado di gestire un Byte di segnali trasmessi e quindi un massimo di otto relè.

### **FM-OUT/DA/U: CONVERTITORE DIGITALE / ANALOGICO**

Ogni convertitore è in grado di gestire i segnali per pilotare due display digitali.

## **5 APPARECCHIATURE DELLA STAZIONE MOTRICE**

L'impianto della stazione motrice è costituito essenzialmente da un ricevitore ed un trasmettitore, accoppiati induttivamente alla fune traente, per lo scambio dei segnali di comando e di sicurezza e per le comunicazioni telefoniche.

### **5.1 Trasmettitore:**

Il trasmettitore è molto simile a quello descritto per le vetture al punto 4.2 a pagina 10.  
Il trasmettitore è costituito dalle seguenti schede elettroniche:

#### **F-BE SCHEDA INGRESSO SEGNALI:**

Schede 143u1, 143u2, 148u1, 148u2

In questa scheda vengono immessi i segnali di controllo o segnalazione derivanti dai pulsanti e dai relè ausiliari.

I segnali vengono convertiti in tensioni adatte per la tecnica dei circuiti integrati (livello 5V CMOS). Questo segnale è presente sulle uscite della scheda **F-BE** in modo diretto ed invertito.

Sul frontalino della scheda sono montati LED che indicano la presenza o meno dei segnali in ingresso. Si ottiene così una chiara informazione dello stato di trasmissione.

In questa scheda vengono immessi i segnali derivanti dai pulsanti e relè (24 V) descritti sotto il punto a pagina. I segnali vengono convertiti in tensioni adatti per la tecnica dei circuiti integrati (livello 5V CMOS). Questo segnale è presente sulle uscite della scheda **F-BE** in modo diretto ed invertito.

Sul frontalino della scheda sono montati dei LED che indicano la presenza o meno dei segnali in ingresso, fornendo così una chiara informazione dello stato di trasmissione.

#### **FM-IN: (INPUT):**

Schede 170u, 172u, 174u

I segnali provenienti dalle schede F-BE fanno capo alla scheda FM-IN. Questa scheda è in grado di gestire 3 BYTE di segnali presenti in entrata. Sull'impianto in oggetto verranno sfruttate 7 Byte. L'apparecchiatura sarà quindi dotata di 3 schede FM-IN.



#### **FM-CPU: COORDINATORE:**

Il coordinatore a microprocessore seleziona il Byte da trasmettere. I dati selezionati sono presenti sul BUS-dati (collegamento 10b-16d delle schede).

#### **FM-S/B35: TRASMETTITORE:**

Scheda 178u

La scheda trasmittente è simile alla scheda trasmittente di vettura. In essa viene generata la frequenza portante. La trasmissione dei dati avviene in modo "Time-Multiplex". All'uscita della scheda è presente un segnale sinusoidale modulato in frequenza. La taratura standard della tensione in uscita è 3,5Vpp. Questo segnale viene infine amplificato dall'amplificatore di potenza F-8 (scheda 029u2 a pagina A029) ed accoppiato all'anello trattivo attraverso un trasformatore anulare.

### **5.2 Ricevitore dei segnali in sicurezza:**

Come già accennato, nella stazione motrice sono montati tre ricevitori per i segnali in sicurezza. Uno per ogni banda di ricezione. Ogni ricevitore è costituito dalle seguenti schede elettroniche:

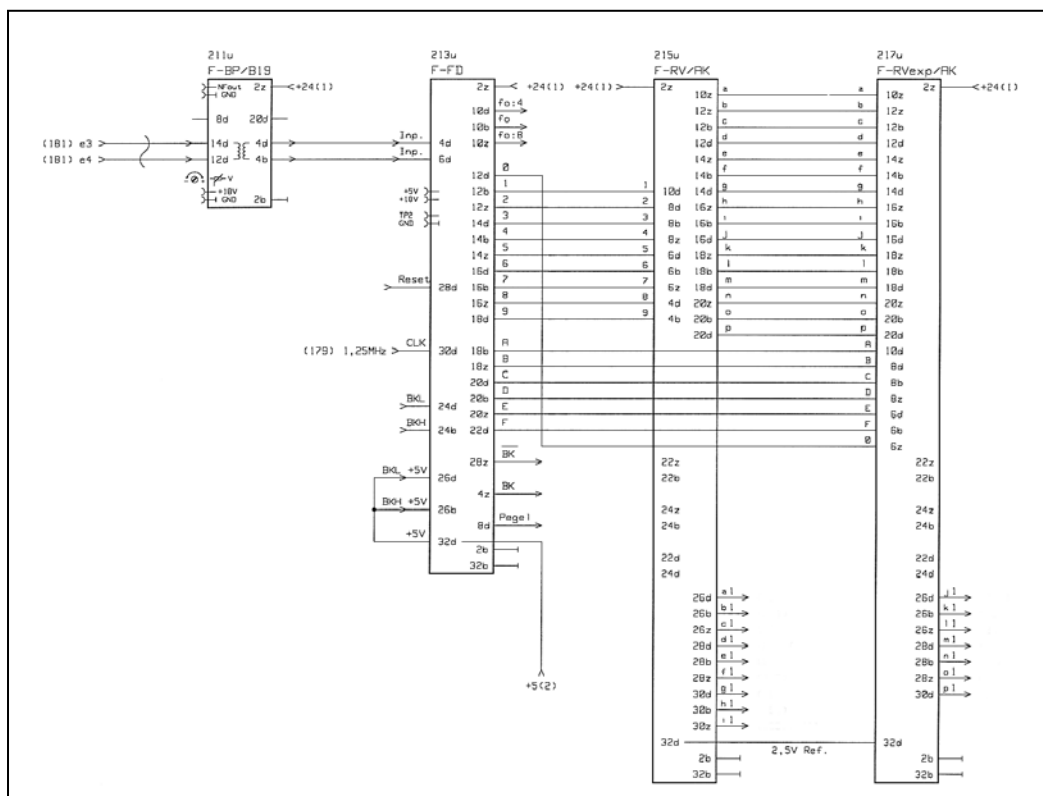
#### **F-BP/....: FILTRI DI BANDA:**

Il segnale captato dal torroide di ricezione viene tramandato ai filtri di banda bassa che separano le frequenze delle singole bande.

F-BP/24 per i segnali dalla vettura 1 (banda 24)

F-BP/22 per i segnali dalla vettura 2 (banda 22)

F-BP/12 per i segnali dalla stazione di rinvio (banda 12)



### Ricevitore a sicurezza intrinseca

All'uscita dei singoli filtri è presente un segnale sinusoidale che corrisponde esattamente al segnale trasmesso nelle vetture. Il segnale è controllabile tramite il punto di misura NF-out, il valore standard è di 1 Vpp. La taratura può essere effettuata tramite il trimmer V.

Il segnale in uscita del filtro viene poi elaborato dalla successiva scheda decodificatore F-FD.

### F-FD: DECODIFICATORI:

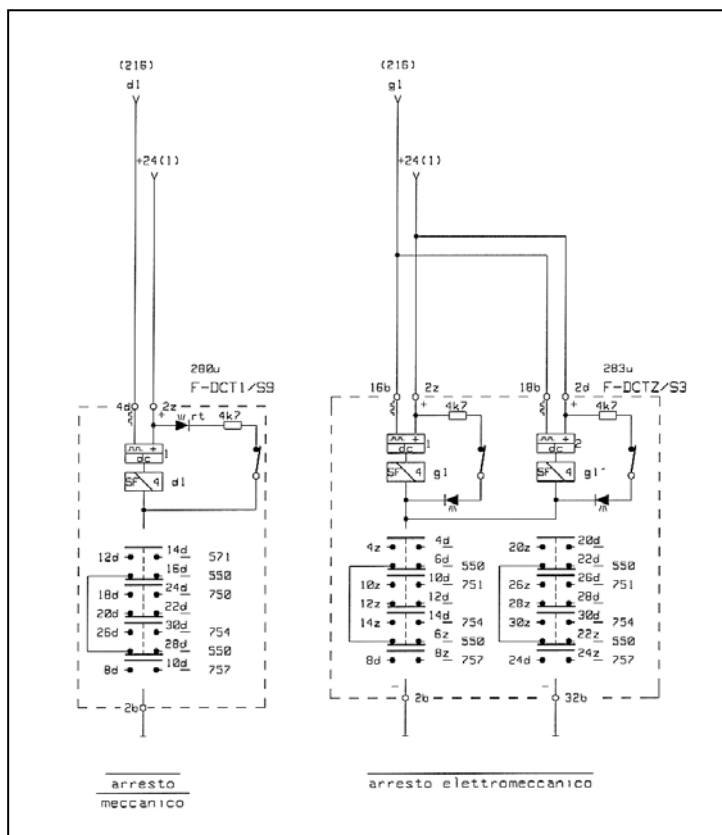
I decodificatori F-FD elaborano le frequenze portanti amplificate e le trasformano in segnali corrispondenti al canale trasmesso.

La scheda F-FD dispone quindi di sedici uscite (0-F). Se per esempio, nella vettura viene trasmesso il canale 8, alla corrispondente uscita della scheda F-FD (piedino 16z) sarà presente un segnale logico alto, mentre tutte le altre uscite saranno a zero. Non appena in vettura viene inviato un altro canale anche l'uscita del decodificatore cambierà lo stato.

Nelle schede F-FD è inoltre realizzato un sistema di riconoscimento di banda, che impedisce l'inserimento di una scheda F-FD non predisposta per la determinata banda, togliendo in tal caso l'alimentazione alle schede dei relè finali.

Questo controllo interviene anche in caso di un filtro guasto e quindi in caso di presenza di una frequenza esterna diversa a quella programmata.

### F-RV/AK: MATRICE A DIODI



### Schede 215u, 225u, 255u

Le schede F-RV/AK e F-RV/AKexp. amplificano i segnali provenienti dal decodificatore, portandoli a livelli adatti per l'eccitazione dei relè finali. Inoltre in essa vengono effettuate le combinazioni dei segnali in uscita corrispondenti ai rispettivi canali ricevuti (matrice a

diodi).

All'uscita di queste schede è rispecchiata la situazione dei vari ingressi in vettura o nella stazione di rinvio. Ad ogni uscita sono collegati uno o più relè.

Come già accennato questi relè sono del tipo dinamico. Essi possono essere eccitati solamente se il segnale di comando è pulsante (dinamico).

### F-DC-T...: RELÈ FINALI

I relè finali montati sulle schede F-DCTZ... sono del tipo a sicurezza con contatti a movimento obbligato. I relè garantiscono quindi che in caso di un contatto incollato

anche il rispettivo contatto NC rimarrà aperto. Questo garantisce, che il difetto del relè verrà scoperto al prossimo test automatico o manuale dell'apparecchiatura.

Il circuito di comando della scheda è realizzato in modo tale, che solamente un segnale intermittente ad onda quadra eccita il relè . Un segnale continuo, indipendentemente se logicamente alto o basso non è in grado di eccitare il relè dinamico. Dato che il trasmettitore in vettura trasmette continuamente due canali che si alternano tra di loro il sistema può essere dichiarato „a sicurezza intrinseca“ perché ogni guasto anche su uno dei relè porta sicuramente all'apertura di almeno un relè di arresto.

### **5.3 Rice-trasmettitore telefonico**

#### **Ricevitore:**

Come già accennato, le frequenze ricevute dalla vettura e dalla stazione di rinvio sono presenti alle uscite dei vari filtri di banda F-BP/...

Le frequenze telefoniche, sono modulate in ampiezze e vengono demodulate nella scheda 183u2 F-TVF. All'uscita della scheda è collegata la capsula ricevente del microtelefono.

#### **Trasmettitore**

La trasmissione della fonia dalla stazione motrice alla vettura è realizzata tramite la scheda 183u1 F-T. Alla scheda possono essere collegati tre microfoni. L'entità del segnale può essere regolata da un potenziometro a bordo della scheda. Il segnale in uscita della scheda viene poi miscelato ai segnali in trasmissione presenti nella scheda trasmittente 177u F-S/B35

### **5.4 Misurazione e segnalazione vento**

Il rilevatore per la velocità e direzione del vento viene posto su un sostegno in linea. Esso è collegato galvanicamente alla fune di soccorso . Attraverso la rotazione del rilevatore vengono generati degli impulsi di frequenza da 18 kHz, 22 kHz e 16,66 kHz. Nella stazione motrice il segnale galvanicamente dalla fune, filtri di banda separano le frequenze di ogni rilevatore. Le schede FM-CPU/2W e FM-GRE del segnalatore digitale di vento elaborano il segnale e lo trasformano in un valore

indicabile sul display digitale. Inoltre nella scheda FM-GRE sono impostabili, tramite due selettori decadici i limiti dell'intensità del vento e cioè "segnale vento" ed "allarme vento", i cui segnali in uscita eccitano i relè segnale vento WW1 ed allarme vento WA1. Quest'ultimo rimane eccitato fintantochè non si diseccita anche WW1.

Sia il segnale vento che l'allarme vento vengono segnalati mediante accensione dei diodi luminosi rossi. I due segnali WW1, WA1 ed i valori del vento, vengono trasmessi anche alle vetture e segnalati otticamente come nella stazione motrice su un display digitale.

## **5.5 Controllo della fune di soccorso**

Il circuito a corrente continua di riposo, tra fune di soccorso e fune portante a massa, viene alimentato dalla stazione di rinvio attraverso la batteria a 24 V. L'alimentazione, stabilizzata dalla scheda F-SLU/G passa, attraverso resistenze fisse, ed il trasformatore d'accoppiamento del telefono BL, alla spazzola di presa corrente della fune soccorso e nella stazione motrice dalla spazzola attraverso il trasformatore d'accoppiamento del telefono BL ed attraverso una resistenza ed un potenziometro di taratura a terra. In parallelo al circuito è inserita la scheda di controllo della tensione F-1284, sul quale in condizioni normali è applicata una tensione di +12 V. In tal caso i relè a bordo scheda rimangono eccitati, mentre una variazione sia positiva che negativa di 1.5 V provoca la diseccitazione del relè. Sia in caso di accavallamento della fune di soccorso con la fune portante, che in caso di interruzione delle spazzole, si ha l'arresto dell'impianto e la segnalazione luminosa. La prova di funzionamento può essere eseguita dalla stazione motrice mediante i pulsanti test interruzione e test sovratensione.

## **6 CONTROLLO CAPACITIVO DI ISOLAMENTO DELLE FUNI DI MANOVRA**

Come già accennato, il controllo dell'isolamento verso terra delle funi dell'anello trattivo è di tipo capacitivo ed è realizzato mediante un trasmettitore e due ricevitori in parallelo, il trasmettitore è montato nella stazione di rinvio il ricevitore nella stazione motrice. L'accoppiamento alla fune avviene mediante lunghi condensatori tubolari, entro i quali scorre la fune taente.

Il trasmettitore, costituito da un generatore di frequenza F-SLS, che è un oscillatore ad alta stabilità, alimenta il trasformatore trasmittente con un segnale in bassa frequenza a 273 Hz. Dal trasformatore, il segnale passa attraverso il condensatore trasmittente alla fune e lungo quest'ultima al ricevitore. La tensione di controllo viene poi captata dal condensatore ricevente, il quale è collegato al doppio ricevitore F-SLE (073u e 075u). Il segnale entra attraverso un filtro nel comparatore di segnale del tipo a sicurezza intrinseca, i cui relè finali, sempre a bordo della stessa scheda F-SLE si eccitano solamente se il livello del segnale supera la soglia impostata (vedi schema A07). Perciò in caso di accavallamento della fune traente, o di diminuzione della resistenza verso terra della medesima, si ha una diminuzione di livello del segnale ricevuto con conseguente arresto dell'impianto. Inoltre il livello del segnale in uscita dalle due schede viene indicato su di un apposito strumento 078i, il quale permette di riconoscere quantitativamente le eventuali variazioni della resistenza di isolamento in linea dell'anello trattivo.

## **7 TEST ARRESTO-EMERGENZA**

Sull'impianto è previsto un pulsante test, il quale provoca la simulazione contemporanea di arresto meccanico ed elettromeccanico, sia dalla vettura che dalla stazione di rinvio. L'esito positivo del test fa eccitare il relè di „fine test“ 555u AK. Una segnalazione luminosa segnala se tutti i relativi relè sono stati diseccitati in conseguenza del test, controllando così l'efficienza dei relè finali alimentati a riposo. Se questo test è anche inserito nel circuito di test automatico dell'impianto elettrico di azionamento, si ottiene il test di tutta la apparecchiatura ad ogni partenza dell'impianto.

## **8 SEGNALAZIONI OTTICHE ED ESCLUSORI**

Tutti i canali ed i relativi relè finali vengono segnalati con diodi luminosi.

Le informazioni sono ripetuti sul sistema di supervisione.

I singoli esclusori per i contatti in uscita delle sicurezze sono previsti sull'impianto di comando principale.

Tutte le varie combinazioni di comando, autoritenute ecc. non fanno parte di questa apparecchiatura. Essi sono integrati direttamente nella logica del circuito di comando dell'impianto. .

## **9 SCHEMI ELETTRICI**

Gli schemi elettrici allegati sono quelli esecutivi. Si potranno subire delle leggere modifiche sui segnali non in sicurezza.