

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902034091A1

Publication Date

20130921

Applicant

ECM S.P.A.

Title

DISPOSITIVO MOBILE DI SEGNALAMENTO FERROVIARIO E SISTEMA
MOBILE DI SEGNALAMENTO INCLUDENTE DETTO DISPOSITIVO

**"Dispositivo mobile di segnalamento ferroviario e sistema
mobile di segnalamento includente detto dispositivo"**

Titolare: ECM SPA

5 Inventore: Sig. Roberto Cappellini

DESCRIZIONE

[0001] La presente descrizione si riferisce al settore tecnico dei sistemi di segnalamento ferroviario e più
10 particolarmente riguarda un dispositivo mobile di segnalamento ed un sistema mobile di segnalamento includente detto dispositivo.

[0002] E' da lungo tempo sentita l'esigenza di segnalare in modo affidabile, ai treni o in generale ai veicoli
15 rotabili, informazioni utili alla condotta di guida in prossimità di un cantiere ferroviario e/o di un tratto di binario ferroviario degradato/danneggiato.

[0003] Quando si eseguono lavori ad un binario, ad un corpo stradale, agli impianti elettrici e di segnalamento
20 facenti parte dell'infrastruttura ferroviaria, attualmente la protezione e la segnalazione dei cantieri di lavoro si basa sui seguenti espedienti:

a) adozione di provvedimenti di carattere dispositivo ed espletamento di accertamenti e di formalità dirette al
25 conseguimento della informazione precisa e tempestiva o

del momento in cui ciascun treno impegnerà il binario interessato o prospiciente ai lavori o della garanzia che non passino treni durante il periodo in cui si eseguono determinati lavori;

5 b) predisposizione di segnalazioni a distanza e nell'ambito del cantiere con l'impiego di mezzi ottici o acustici o insieme ottico-acustici di adeguata e comprovata efficacia per ordinare la pronta e tempestiva liberazione del binario al momento opportuno, nel quadro
10 di una predisposizione organizzativa adattata caso per caso alla maggiore o minore complessità del cantiere ed alle sue caratteristiche;

c) esposizione, nei casi previsti, di tabelle monitorici per segnalare la presenza di cantieri di lavoro (a norma
15 di quanto stabilito da vigenti regolamenti), nonché sulla eventuale temporanea esposizione di segnali di arresto ai treni a titolo cautelativo, inclusi sistemi di segnalazione a mano quali torce e bandiere.

[0004] Risulta evidente che i sopra indicati
20 provvedimenti sono idonei a gestire correttamente solo situazioni ben definite ma non sono in grado di essere affidabili in situazioni in cui si verificano imprevisti o errori umani, quali ad esempio un errore del personale di condotta di un treno.

25 **[0005]** Lo stesso problema di carenza di affidabilità si

presenta in relazione alle soluzioni disponibili nello stato della tecnica nota per la segnalazione di un tratto di binario degradato/danneggiato, ad esempio invaso da una frana, da vegetazione o che è oggetto di allagamento.

5 **[0006]** Uno scopo generale della presente descrizione è quello di mettere a disposizione un dispositivo di segnalamento ferroviario che sia in grado di risolvere o minimizzare i problemi sopra descritti con riferimento alla tecnica nota.

10 **[0007]** Questo ed altri scopi vengono conseguiti mediante un dispositivo di segnalamento ferroviario come definito nella rivendicazione 1 nella sua forma più generale, e nelle rivendicazioni da questa dipendenti in alcune forme di esecuzione particolari.

15 **[0008]** Forma oggetto della presente invenzione anche un sistema di segnalamento come definito nella rivendicazione 12.

20 **[0009]** L'invenzione sarà meglio compresa dalla seguente descrizione dettagliata di sue forme di esecuzione, fatta a titolo esemplificativo e pertanto in nessun modo limitativo in relazione agli uniti disegni, in cui:

- la figura 1 mostra una vista prospettica di un tratto di un binario ferroviario in corrispondenza del quale è installato un sistema mobile di segnalamento ferroviario
25 comprendente un dispositivo mobile di segnalamento;

- la figura 2 mostra una vista piana frontale del sistema mobile di segnalamento di figura 1 installato lateralmente rispetto al binario ferroviario;
- la figura 3 mostra una vista piana frontale di una
5 parte ingrandita del dispositivo di segnalamento;
- la figura 4 mostra una vista piana laterale della parte ingrandita del dispositivo di segnalamento mostrata in figura 3; e
- la figura 5 mostra uno schema funzionale a blocchi del
10 dispositivo di segnalamento ferroviario.

[0010] Nelle annesse figure elementi uguali o simili verranno indicati mediante gli stessi riferimenti numerici.

[0011] In figura 1 è mostrato sistema mobile di
15 segnalamento ferroviario comprendente:

- un dispositivo mobile 10 di segnalamento ferroviario;
- una coppia di balise B1,B2 a contenuto informativo variabile.

[0012] In accordo ad una forma di realizzazione il
20 sistema mobile di segnalamento ferroviario comprende un dispositivo di montaggio 8,F1,F2 adatto ad accoppiare amovibilmente la coppia di balise B1, B2 ad un binario ferroviario 1,2,3. Detto binario ferroviario comprende nell'esempio due rotaie 1,2 ed una pluralità di traverse
25 3. Il dispositivo di montaggio 8,F1,F2 comprende elementi

di fissaggio F1, F2 adatti a fissare stabilmente, ma amovibilmente, il dispositivo di montaggio 30, F1, F2 a due traverse 3 del binario 1, 2, 3. Ad esempio, gli elementi di fissaggio comprendono due staffe ad L o ad U
5 contrapposte adatte ad impegnarsi con le traverse 3.

[0013] In accordo ad una forma di realizzazione il dispositivo di montaggio 8, F1, F2 comprende un braccio 30 che si estende fra le balise B1, B2 e che è adatto, in una configurazione di fissaggio al binario del
10 dispositivo di montaggio, a rendere solidali fra loro dette balise B1, B2. Il suddetto braccio 30 consente di regolare la distanza fra le balise B1, B2 e/o la distanza fra gli elementi di fissaggio F1, F2, in modo da poter soddisfare contingenti esigenze installative.

15 **[0014]** Il suddetto sistema mobile di segnalamento rappresenta un sistema mobile di avviso al treno ed al personale di condotta. Per questo motivo è definibile come un punto informativo mobile. E' installabile in prossimità di cantieri di lavoro che hanno sede lungo le
20 linee ferroviarie, per segnalare al personale di condotta e/o al treno, o in più in generale ad un veicolo rotabile, istruzioni di condotta quali ad esempio istruzioni di rallentamento, fermata, o via libera per linee ferroviaria attrezzate con sistemi cosiddetti ATP
25 (Automatic Train Protection).

[0015] Fra i sistemi cosiddetti ATP si annoverano ad esempio sistemi denominati ERTMS (European Rail Traffic Management System/European Train Control System), SCMT (Sistema di Controllo Marcia Treno), SSC (Sistema di
5 Supporto alla Condotta, che risulta essere un ATP con trasmissione a bordo delle informazioni tramite antenne a microonde).

[0016] Il suddetto sistema mobile di segnalamento è destinato a proteggere, anche a fronte di situazioni
10 impreviste, il personale di manutenzione del cantiere, i mezzi utilizzati per lo svolgimento delle attività di cantiere ed i mezzi in transito al fine in grado di minimizzare le conseguenze di eventuali errori umani. Per questo motivo il suddetto sistema mobile di segnalamento
15 rappresenta un punto informativo mobile per la protezione di cantieri o il segnalamento di binari ferroviari danneggiati o con prestazioni degradate.

[0017] Il suddetto sistema mobile di segnalamento è applicabile alle linee ferroviarie (incluse le linee
20 metropolitane) attrezzate con sistemi ATP e sfrutta la capacità dei Sotto Sistemi di Bordo (di cui sono dotati i veicoli rotabili) di interfacciarsi con le balise dei sistemi ATP, quali ad esempio le balise B1, B2 a contenuto informativo variabile.

25 **[0018]** Generalmente, le balise a contenuto variabile di

un sistema ATP sono pilotabili tramite delle apparecchiature fisse denominate encoder con degli appositi telegrammi affinché queste abbiano un contenuto informativo usufruibile dai Sotto Sistemi di Bordo. Le
5 balise sono tipicamente installate in coppia per ragioni di sicurezza. Nello specifico è noto installare una coppia di balise nell'area compresa fra le due rotaie del binario. Le balise sono prive di alimentazione propria, in quanto vengono automaticamente energizzate al
10 passaggio del veicolo rotabile.

[0019] Il dispositivo mobile 10 di segnalamento ferroviario comprende un segnalatore ottico 11 controllabile elettronicamente. In accordo ad una forma di realizzazione, come visibile in figura 3, il
15 segnalatore ottico 11 comprende una matrice di LED. Con riferimento alla figura 5, tale matrice di LED è ad esempio alimentata tramite un circuito di pilotaggio 31.

[0020] Con riferimento alla figura 5, il dispositivo mobile 10 di segnalamento ferroviario comprende una unità
20 di controllo ed elaborazione C_U operativamente connessa al segnalatore ottico 11 per controllare elettronicamente il segnalatore ottico 11, ad esempio tramite un segnale di controllo C_S, in modo che questo assuma selettivamente uno stato di segnalamento ottico
25 appartenente ad una pluralità di possibili stati di

segnalamento ottico adatti a veicolare informazioni di condotta al personale di condotta di un veicolo rotabile.

[0021] Ad esempio tali stati di segnalamento ottico possono anche essere semplicemente uno stato di
5 accensione, nell'esempio della matrice di LED, ed uno stato di spegnimento, ove se previsti led o filtri a luce rossa ad esempio lo stato di accensione del segnalatore ottico 11 veicola una informazione di via impedita e dunque di arresto mentre lo stato di spegnimento veicola
10 una informazione di via libera. In una variante realizzativa è possibile prevedere che gli stati di segnalamento ottico siano stati di accensione del dispositivo di segnalamento, in cui l'informazione sia invece veicolata in questo caso da differenti colori
15 della radiazione ottica emessa, ad esempio verde per veicolare una informazione di via libera e rosso per veicolare una informazione di via impedita. E' anche possibile prevedere uno stato di segnalamento ottico in cui la radiazione ottica emessa è una radiazione di
20 colore giallo/arancione per veicolare una informazione di cautela e dunque di rallentamento. E' inoltre possibile prevedere degli stati di segnalamento ottico che prevengono ripetute accensioni e spegnimenti del segnalatore ottico, eventualmente associati ad una
25 radiazione ottica di colore giallo/arancione anche in

questo caso per veicolare una informazione di cautela e dunque di rallentamento.

[0022] Si osservi che nel particolare esempio rappresentato, l'unità di elaborazione e controllo C_U è
5 tale da controllare lo stato del segnalatore ottico 11 tramite un segnale C_S di comando del circuito di pilotaggio 31 della matrice di LED 11 ma che in una forma di realizzazione alternativa, l'unità di elaborazione e controllo C_U potrebbe alimentare direttamente la schiera
10 di LED 11, ad esempio includendo al proprio interno il circuito di pilotaggio 31.

[0023] Il dispositivo mobile 10 di segnalamento comprende una interfaccia di connessione 7,8, mostrata anche in Figura 2, adatta a connettere operativamente
15 l'unità di controllo ed elaborazione C_U alla coppia di balise B1,B2. Nel particolare esempio rappresentato, la suddetta interfaccia di connessione comprende un cavo elettrico 7 ed un connettore 8 adatti a garantire una connessione di tipo rimovibile. In questo caso, è
20 possibile prevedere che le balise B1, B2 siano operativamente collegate ad un connettore complementare adatto ad interfacciarsi con il connettore 8.

[0024] L'unità di controllo ed elaborazione C_U oltre ad essere configurata per controllare il segnalatore ottico
25 11 è configurata per trasmettere, tramite l'interfaccia

di connessione 7,8, dei telegrammi T1,T2 (si veda Fig. 5) alla coppia di balise B1,B2, per fare in modo che dette balise B1,B2 contengano delle informazioni codificate ricevibili dal veicolo rotabile (d'ora in avanti
5 denominato treno, senza per questo introdurre alcuna limitazione) e che siano di volta in volta coerenti con lo stato di segnalamento ottico assunto dal segnalatore ottico 11. Si osservi che pertanto, l'unità di elaborazione e controllo C_U ha anche una funzionalità di
10 encoder delle balise B1, B2. Ad esempio, se lo stato di segnalamento ottico veicola una informazione di via impedita (ad esempio emettendo una radiazione ottica rossa fissa) i telegrammi T1, T2 trasmessi alle balise B1, B2 saranno tali da veicolare al sistema APT del treno
15 informazioni utili a determinare una frenata con arresto del treno. Ad esempio, se lo stato di segnalamento ottico veicola una informazione di cautela (ad esempio emettendo una radiazione ottica gialla/arancione fissa) i telegrammi T1, T2 trasmessi alle balise B1, B2 saranno
20 tali da veicolare al sistema APT del treno informazioni utili a determinare una frenata con diminuzione della velocità del treno senza arresto ma volta al raggiungimento di una velocità massima predefinita. Ad esempio, se lo stato di segnalamento ottico veicola una
25 informazione di via libera (ad esempio emettendo una

radiazione ottica verde fissa o non emettendo alcuna radiazione ottica in corrispondenza di uno stato di spegnimento del segnalatore ottico 11) i telegrammi T1, T2 trasmessi alle balise B1, B2 saranno tali da veicolare
5 al sistema APT del treno informazioni di regolarità della linea e dunque tali da non alterare lo stato di moto del treno. D'ora in poi si definirà in generale stato informativo del dispositivo mobile 10 l'assieme di uno stato di segnalamento ottico e delle corrispondenti
10 informazioni coerenti trasmesse alle balise B1, B2 a seguito. Ad esempio, tale stato informativo potrà essere uno stato informativo di via libera, uno stato informativo di via impedita, uno stato informativo di cautela.

15 **[0025]** In accordo alla forma di realizzazione mostrata nelle figure, il dispositivo mobile 10 comprende un corpo contenitore 12 (si veda Fig. 3) ed il segnalatore ottico 11 e l'unità di controllo ed elaborazione C_U sono ospitate all'interno di detto corpo contenitore,
20 chiaramente essendo prevista una finestra 9 in una parete del corpo contenitore 12 per rendere visibile il segnalatore ottico 11.

[0026] In accordo ad una forma di realizzazione, con riferimento alle figure 1 e 2, il dispositivo mobile 10
25 comprende un'asta di supporto 14, un piede d'appoggio 16

previsto alla base dell'asta, un braccio di fissaggio 15 per fissare stabilmente l'asta di supporto al binario 1,2,3 e preferibilmente ad una rotaia 1. Ad esempio può essere previsto ad una estremità del braccio di fissaggio 5 15 un morsetto 5 adatto a vincolare stabilmente il braccio 15 al piede della rotaia 1. Preferibilmente il braccio di fissaggio 15 è vincolato all'asta di supporto 14. Nell'esempio rappresentato in figura 2 il corpo contenitore 12 è fissato all'estremità superiore 10 dell'asta di supporto 14. L'asta di supporto 14 è preferibilmente un'asta a lunghezza variabile comprendendo ad esempio due porzioni telescopicamente accoppiate fra loro.

[0027] In accordo ad una forma di realizzazione il 15 dispositivo mobile 10 di segnalamento ferroviario comprende una interfaccia di comando manuale 13 azionabile da un operatore, ad esempio dal capo squadra di cantiere, per selezionare uno stato di segnalamento ottico fra pluralità di possibili stati di segnalamento 20 ottico, e dunque uno stato informativo del dispositivo mobile 10.

[0028] Con riferimento alla figura 4, nella suddetta forma di realizzazione l'interfaccia di comando manuale 13 è operativamente connessa all'unità di controllo ed 25 elaborazione C_U per inviare a questa un primo segnale di

controllo S1 in modo che l'unità di controllo ed elaborazione C_U a seguito dell'azionamento della interfaccia di comando manuale 13 sia tale da fare assumere al segnalatore ottico 11 lo stato di
5 segnalamento ottico selezionato e dunque il corrispondente stato informativo.

[0029] Ad esempio, è possibile prevedere che l'interfaccia di comando manuale 13 sia tale da assumere una pluralità di posizioni operative ciascuna
10 corrispondente ad un rispettivo stato di segnalamento ottico selezionabile. Nel particolare esempio rappresentato, senza per questo introdurre alcuna limitazione, l'interfaccia di comando manuale 13 comprende un commutatore a manopola girevole, fra diverse
15 posizioni operative (ad esempio minimo due, corrispondenti ad accensione / spegnimento oppure accensione con radiazione ottica emessa rossa / accensione con radiazione ottica emessa verde), preferibilmente con possibilità di essere selettivamente
20 bloccato in tali posizioni operative ad esempio tramite un lucchetto.

[0030] Con riferimento alla figura 5, in accordo ad una forma di realizzazione il dispositivo mobile 10 di segnalamento ferroviario, comprende una interfaccia di
25 comunicazione 18 attraverso la quale l'unità di

elaborazione e controllo C_U è adatta a ricevere un segnale di controllo a distanza S2 per l'impostazione, cioè la selezione, a distanza dello stato di segnalamento ottico e dunque dello stato informativo. Ad esempio,
5 l'interfaccia di comunicazione 18 consente di collegare all'unità di elaborazione e controllo C_U:

- un dispositivo di comando elettrico manuale/automatico cablato e remoto; e/o
- un dispositivo di comando wireless.

10 **[0031]** In quest'ultimo caso, l'interfaccia di comunicazione 18 può essere direttamente una interfaccia wireless a radiofrequenza (ad esempio GSM, o UMTS, o GPRS o Bluetooth o Zigbee) o una interfaccia di comunicazione bidirezionale al quale può essere connesso tramite un
15 connettore un modulo interno/esterno RF ricetrasmittente (ad esempio GSM, o UMTS, o GPRS o Bluetooth o Zigbee) localmente associabile al dispositivo di segnalamento 10.

[0032] In accordo ad una forma di realizzazione è possibile prevedere che l'unità di elaborazione e
20 controllo C_U in presenza del segnale di controllo a distanza S2 sia tale da ignorare il primo segnale di controllo S1.

[0033] In accordo ad una forma di realizzazione, l'interfaccia di comunicazione 18 comprende un primo
25 connettore 18 rimovibilmente interfacciabile con un

connettore complementare l'unità di controllo ed elaborazione C_U è configurata per rilevare automaticamente l'accoppiamento del connettore complementare al primo connettore 18 ed ignorare in tale
5 condizione il primo segnale di controllo S1.

[0034] In accordo ad una forma di realizzazione alternativa, l'unità di controllo ed elaborazione C_U comprende un ingresso di configurazione 36 adatto ad impostare selettivamente l'unità di controllo ed
10 elaborazione C_U in modo tale che questa dia priorità al primo segnale S1 o al segnale di comando a distanza S2 ignorando l'altro di detti segnali S1,S2. Ad esempio a tale ingresso di configurazione è amovibilmente collegabile un connettore di configurazione 35, e la
15 selezione del segnale S1, S2 da ignorare è automaticamente determinata dall'unità di elaborazione e controllo C_U rilevando la presenza/assenza del connettore di configurazione 35 o la sua tipologia in base ad un segnale di ingresso S6.

20 **[0035]** In accordo ad una forma di realizzazione, al fine di ottenere un desiderato livello di sicurezza, è possibile prevedere che nel caso in cui sia ricevuto un segnale di controllo a distanza S2 per l'impostazione, cioè la selezione, dello stato informativo, la stessa
25 unità di controllo ed elaborazione C_U dopo aver

impostato lo stato di segnalamento ottico del segnalatore ottico 11 ed inviato i corrispondenti telegrammi T1, T2 alle balise B1, B2, restituisca tramite la stessa interfaccia 18 un segnale S3 relativo all'esito
5 dell'operazione di impostazione (ad esempio impostazione eseguita, impostazione non eseguita, errore, etc.). In tal modo è vantaggiosamente possibile avere a distanza informazioni sull'esito dell'impostazione richiesta e sullo stato informativo effettivamente assunto dal
10 dispositivo mobile 10.

[0036] Si osservi inoltre che attraverso l'interfaccia di comunicazione 18, dotando gli operatori di cantiere di opportuni terminali (ad esempio wireless, dedicati o general-purpose ad esempio tramite applicativi sviluppati
15 per dispositivi di comunicazione mobile quali cellulari, smartphones etc.) è possibile vantaggiosamente connettere il dispositivo mobile 10 agli operatori di cantiere di una squadra, in modo che ad esempio ogni qualvolta un operatore si trovi in una condizione di pericolo questi
20 possa richiedere tramite il proprio terminale una consona impostazione dello stato informativo del dispositivo mobile di segnalamento 10 (es. luce rossa, corrispondenti telegrammi T1,T2 alle balise di imposizione di frenata dei veicoli rotabili). In tale forma di realizzazione è
25 possibile prevedere che l'unità di controllo ed

elaborazione C_U filtri le richieste di impostazione ricevute dai vari operatori di cantiere al fine di garantire un desiderato livello di sicurezza, ad esempio per gestire richieste concorrenti e/o prevedendo che non
5 sia possibile da parte di un operatore impostare uno stato informativo di via libera se prima tutti gli operatori che avevano precedentemente richiesto una impostazione di uno stato informativo di cautela/via impedita non hanno inviato al dispositivo mobile 10 una
10 richiesta di cancellazione di tale impostazione, ad esempio con una richiesta di impostazione dello stato informativo di via libera.

[0037] In accordo ad una forma di realizzazione il dispositivo mobile 10 è autoalimentato e comprende almeno
15 un batteria. Preferibilmente il dispositivo mobile 10 comprende:

- una prima batteria A1 ed un primo sistema di connessione 21, C1 adatto ad accoppiare meccanicamente ed elettricamente la prima batteria A1 al dispositivo mobile
20 10 di segnalamento;
- una seconda batteria A2 ed un secondo sistema di connessione 22, C2 adatto ad accoppiare meccanicamente ed elettricamente la seconda batteria A2 al dispositivo mobile 10 di segnalamento.

25 **[0038]** In accordo ad una forma di realizzazione, le

suddette batterie A1, A2 sono accoppiabili contemporaneamente o singolarmente al dispositivo mobile 10 di segnalamento, ed il suddetto dispositivo mobile 10 è adatto ad operare anche quando una sola di dette
5 batterie A1,A2 è ad esso accoppiata. Ad esempio, le suddette batterie A1, A2 sono connesse in parallelo fra loro ed il dispositivo mobile 10 comprende un circuito di protezione adatto ad isolare una batteria quando l'altra batteria è in uno stato di corto circuito.

10 **[0039]** In accordo ad una forma di realizzazione le suddette batterie A1, A2 sono accoppiabili ad innesto ad una parete esterna di detto corpo contenitore 12, ad esempio prevedendo nel suddetto primo 21, C1 e secondo 22,C2 sistema di connessione delle alette flessibili di
15 aggancio 21 (figure 3 e 4) fissate all'esterno del corpo contenitore 12 e dei connettori elettrici ad innesto C1, C2 (rappresentati solo schematicamente in figura 5).

[0040] In accordo ad una forma di realizzazione, il dispositivo mobile 10 comprende un circuito carica-
20 batterie. In tal caso è possibile prevedere un pannello fotovoltaico operativamente connesso al circuito carica-batterie. In alternativa o in aggiunta è possibile prevedere che il circuito carica-batterie sia collegabile ad una sorgente di alimentazione esterna (eventualmente
25 disponibile nel posto di installazione/stoccaggio o in un

mezzo di trasporto) tramite un connettore. In una forma di realizzazione particolarmente vantaggiosa tale connettore è il connettore C1 e/o il connettore C2, di modo che rimuovendo una batteria è possibile sfruttare
5 l'associato connettore per ricaricare l'altra batteria.

[0041] Inoltre, può essere vantaggiosamente previsto un indicatore 25 (ad esempio un indicatore luminoso) dello stato di carica delle batterie, nell'esempio controllato da un segnale S7 reso disponibile in uscita dall'unità di
10 elaborazione e controllo. Nel caso venga data priorità al segnale S2 ad esempio essendo attiva l'interfaccia 18 è possibile prevedere che l'unità di controllo ed elaborazione C_U invii a distanza, ad esempio tramite il segnale S3, informazioni sullo stato di carica della
15 batteria, o delle batterie.

[0042] In base a quanto sopra descritto, è possibile dunque comprendere come un dispositivo mobile di segnalamento del tipo sopra descritto consenta di conseguire gli scopi sopra citati con riferimento allo
20 stato della tecnica nota.

[0043] Il sopra descritto dispositivo mobile di segnalamento è infatti adatto a svolgere in modo affidabile funzioni di protezione ad intervento rapido nei confronti dei mezzi in transito, grazie al passaggio
25 di informazione terra - treno basato sui sistemi ATP, e

risulta essere particolarmente efficace in quelle situazioni anomale che richiedono un primo tempestivo intervento del personale per mettere in sicurezza tratti di binario o aree che hanno subito danni improvvisi e che
5 saranno sede, successivamente, degli opportuni interventi di manutenzione straordinaria.

[0044] Basti pensare ai problemi che possono insorgere a seguito di frane, cadute massi, allagamenti, perdite del carico trasportato ecc., tutte situazioni che possono
10 essere gestite anche localmente dal personale addetto con l'installazione del dispositivo mobile 10 che consentirà di imporre ai mezzi in transito quelle limitazioni necessarie alla messa in sicurezza della tratta ferroviaria, indipendentemente dalle modalità di
15 condotta, eventualmente anche errata, del personale di condotta.

[0045] Fermo restando il principio dell'invenzione, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è
20 stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione come definito nelle annesse rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo mobile (10) di segnalamento ferroviario, comprendente:

- un segnalatore ottico (11) controllabile
5 elettronicamente;
- una unità di controllo ed elaborazione (C_U) operativamente connessa al segnalatore ottico (11) per controllare elettronicamente il segnalatore ottico in modo che questo assuma selettivamente uno stato di
10 segnalamento ottico appartenente ad una pluralità di possibili stati di segnalamento ottico adatti a veicolare informazioni di condotta di un veicolo rotabile al personale di condotta di detto veicolo;
- una interfaccia di connessione (7,8) adatta a
15 connettere operativamente l'unità di controllo ed elaborazione (C_U) ad una coppia di balise (B1,B2);
in cui l'unità di controllo ed elaborazione (C_U) oltre ad essere configurata per controllare il segnalatore ottico è configurata per trasmettere, tramite
20 l'interfaccia di connessione (7,8), dei telegrammi (T1,T2) a detta coppia di balise (B1,B2), per fare in modo che dette balise (B1,B2) contengano delle informazioni codificate ricevibili da detto veicolo rotabile di volta in volta coerenti con detto stato di
25 segnalamento ottico assunto.

2. Dispositivo mobile (10) di segnalamento ferroviario secondo la rivendicazione 1, comprendente una interfaccia di comando manuale (13) azionabile da un operatore per
5 selezionare uno stato di segnalamento ottico fra detta pluralità di possibili stati di segnalamento ottico, l'interfaccia di comando manuale (13) essendo operativamente connessa all'unità di controllo ed elaborazione (C_U) per inviare a questa un primo segnale
10 di controllo (S1) in modo che l'unità di controllo ed elaborazione (C_U) a seguito dell'azionamento della interfaccia di comando manuale (13) sia tale da fare assumere al segnalatore ottico (11) lo stato di segnalamento ottico selezionato.

15

3. Dispositivo mobile (10) di segnalamento ferroviario secondo le rivendicazioni 1 o 2, comprendente una interfaccia di comunicazione (18) attraverso la quale l'unità di elaborazione e controllo (C_U) è adatta a
20 ricevere un segnale di controllo a distanza (S2) per l'impostazione a distanza di detto stato di segnalamento ottico.

4. Dispositivo mobile (10) di segnalamento ferroviario
25 secondo le rivendicazioni 2 e 3, in cui l'unità di

elaborazione e controllo (C_U) in presenza di detto segnale di controllo a distanza (S2) è tale da ignorare detto primo segnale di controllo (S1).

5 5. Dispositivo mobile (10) di segnalamento secondo le rivendicazioni 2 e 3, in cui l'interfaccia di comunicazione (18) comprende un primo connettore (18) interfacciabile con un connettore complementare rimovibilmente associabile al primo connettore (18), in
10 un cui l'unità di controllo ed elaborazione (C_U) è configurata per rilevare l'accoppiamento del connettore complementare al primo connettore (18) ed ignorare in tale condizione il primo segnale di controllo (S1).

15 6. Dispositivo mobile (10) di segnalamento secondo le rivendicazioni 2 o 3, in cui l'unità di controllo ed elaborazione (C_U) comprende un ingresso di configurazione (36) adatto ad impostare selettivamente l'unità di controllo ed elaborazione (C_U) in modo tale
20 che questa dia priorità al primo segnale (S1) o al segnale di comando a distanza (S2) ignorando l'altro di detti segnali (S1,S2).

7. Dispositivo mobile (10) di segnalamento secondo una
25 qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui detta

prima interfaccia di connessione comprendente un connettore (8) ed un cavo di collegamento (7) adatti a collegare l'unità di controllo ed elaborazione (C_U) a detta coppia di balise (B1, B2).

5

8. Dispositivo mobile (10) di segnalamento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, comprendente:

- una prima batteria (A1) ed un sistema di connessione (21,C1) adatto ad accoppiare meccanicamente ed elettricamente la prima batteria (A1) al dispositivo di segnalamento (10);

- una seconda batteria (A2) ed un sistema di connessione (22,C2) adatto ad accoppiare meccanicamente ed elettricamente la seconda batteria (A2) al dispositivo di segnalamento (10);

dette batterie (A1, A2) potendo essere accoppiate contemporaneamente o singolarmente al dispositivo mobile (10) di segnalamento ferroviario, detto dispositivo mobile (10) essendo adatto ad operare anche quando una sola di dette batterie (A1,A2) è ad esso accoppiata.

9. Dispositivo mobile (10) di segnalamento comprendente un corpo contenitore (12) ospitante l'unità di controllo ed elaborazione (C_U) ed in cui dette batterie (A1,A2) sono accoppiabili ad innesto ad una parete esterna di

detto corpo contenitore.

10. Dispositivo mobile (10) di segnalamento ferroviario secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni,
5 comprendente un pannello fotovoltaico ed un circuito di ricarica di una batteria di alimentazione di detto dispositivo di segnalamento ferroviario.

11. Dispositivo mobile (10) di segnalamento ferroviario
10 secondo la rivendicazione 3, in cui detta interfaccia di comunicazione (18) è una interfaccia wireless a radiofrequenza o una interfaccia di comunicazione bidirezionale al quale può essere connesso tramite un connettore un modulo interno/esterno RF ricetrasmittente
15 localmente associabile al dispositivo di segnalamento (10).

12. Sistema mobile di segnalamento ferroviario comprendente:

- 20 - un dispositivo mobile (10) di segnalamento ferroviario secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni;
- detta coppia di balise (B1,B2); ed
- un dispositivo di montaggio (30,F1,F2) adatto ad accoppiare amovibilmente detta coppia di balise ad un
25 binario (1,2,3), il dispositivo di montaggio comprendendo

un braccio (30) che si estende fra dette balise (B1, B2) ed è adatto, in una configurazione di fissaggio al binario di detto dispositivo di montaggio, a rendere solidali fra loro dette balise (B1, B2).

CLAIMS

1. Mobile railway signalling device (10), comprising:

- an optical signaller (11) adapted to be electronically controlled;

5 - a control and processing unit (C_U) operatively connected to the optical signaller (11) for electronically controlling the optical signaller so that it selectively takes up an optical signalling state belonging to a plurality of possible optical signalling
10 states adapted to convey driving information of a rotary vehicle to the driving crew of said vehicle;

- a connection interface (7, 8) adapted to operatively connect the control and processing unit (C_U) to a pair of balises (B1, B2);

15 wherein the control and processing unit (C_U) as well as being configured to control the optical signaller is configured to transmit, through the connection interface (7, 8), telegrams (T1, T2) to said pair of balises (B1, B2), in order to make sure that said balises
20 (B1, B2) contain encoded information adapted to be received by said rotary vehicle on each occasion coherent with said optical signalling state taken up.

2. Mobile railway signalling device (10) according to claim 1, comprising a manual control interface (13)
25 adapted to be actuated by an operator for selecting an

optical signalling state among said plurality of possible optical signalling states, the manual control interface (13) being operatively connected to the control and processing unit (C_U) to send a first control signal (S1) to the latter so that the control and processing unit (C_U), following the actuation of the manual control interface (13), is such as to make the optical signaller (11) take up the selected optical signalling state.

3. Mobile railway signalling device (10) according to claims 1 or 2, comprising a communication interface (18) through which the control and processing unit (C_U) is adapted to receive a remote control signal (S2) for remote setting of said optical signalling state.

4. Mobile railway signalling device (10) according to claims 2 and 3, wherein the control and processing unit (C_U) in the presence of said remote control signal (S2) is such as to ignore said first control signal (S1).

5. Mobile railway signalling device (10) according to claims 2 and 3, wherein the communication interface (18) comprises a first connector (18) adapted to be interfaced with a matching connector adapted to be removably associated with the first connector (18), wherein the control and processing unit (C_U) is configured to detect the coupling of the matching connector with the first connector (18) and ignore the first control signal (S1)

in such a condition.

6. Mobile railway signalling device (10) according to claims 2 or 3, wherein the control and processing unit (C_U) comprises a configuration input (36) adapted for
5 selectively setting the control and processing unit (C_U) so that it gives priority to the first signal (S1) or to the remote control signal (S2) ignoring the other of said signals (S1, S2).

7. Mobile railway signalling device (10) according to any
10 one of the previous claims, wherein said first connection interface comprises a connector (8) and a connection cable (7) adapted to connect the control and processing unit (C_U) to said pair of balises (B1, B2).

8. Mobile railway signalling device (10) according to any
15 one of the previous claims, comprising:

- a first battery (A1) and a connection system (21, C1) adapted to mechanically and electrically couple the first battery (A1) with the signalling device (10);
- a second battery (A2) and a connection system (22, C2)
20 adapted to mechanically and electrically couple the second battery (A2) with the signalling device (10);

said batteries (A1, A2) being adapted to be coupled simultaneously or individually with the mobile railway signalling device (10), said mobile device (10) being
25 such to be operative even when just one of said batteries

(A1, A2) is coupled with it.

9. Mobile railway signalling device (10), comprising a container body (12) housing the control and processing unit (C_U) and wherein said batteries (A1, A2) are
5 adapted to be engagingly coupled with an outer wall of said container body.

10. Mobile railway signalling device (10) according to any one of the previous claims, comprising a photovoltaic panel and a recharging circuit of a power supply battery
10 of said railway signalling device.

11. Mobile railway signalling device (10) according to claim 3, wherein said communication interface (18) is a radiofrequency wireless interface or a bi-directional communication interface to which, through a connector, an
15 internal/external RF transceiver module can be connected, said module being adapted to be associated with the signalling device (10).

12. Mobile railway signalling system, comprising:
- a mobile railway signalling device (10) according to
20 any one of the previous claims;
- said pair of balises (B1, B2); and
- a mounting device (30,F1,F2) adapted to removably couple said pair of balises with a track (1, 2, 3), the mounting device comprising an arm (30) that extends
25 between said balises (B1, B2) and is adapted to, in a

configuration fixed to the track of said mounting device,
render said balises (B1, B2) fixedly connected to one
another.

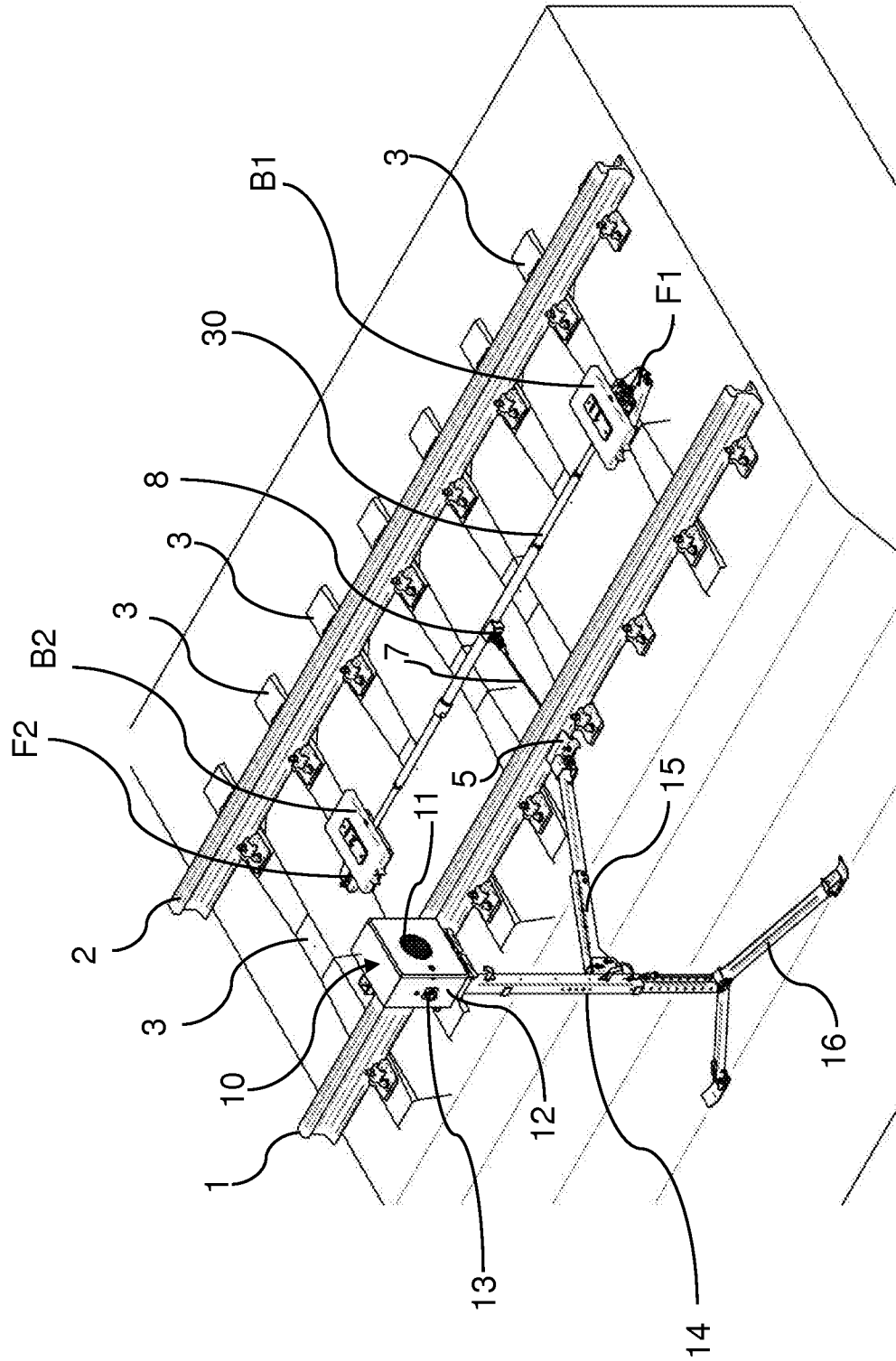


FIG. 1

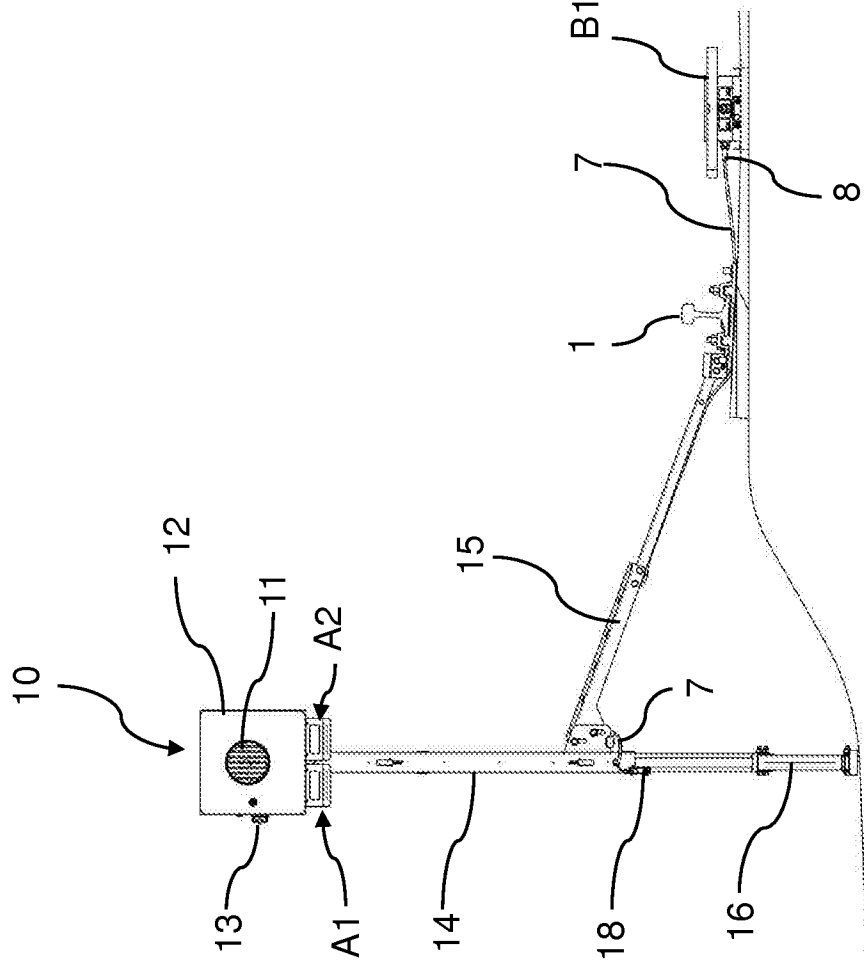


FIG. 2

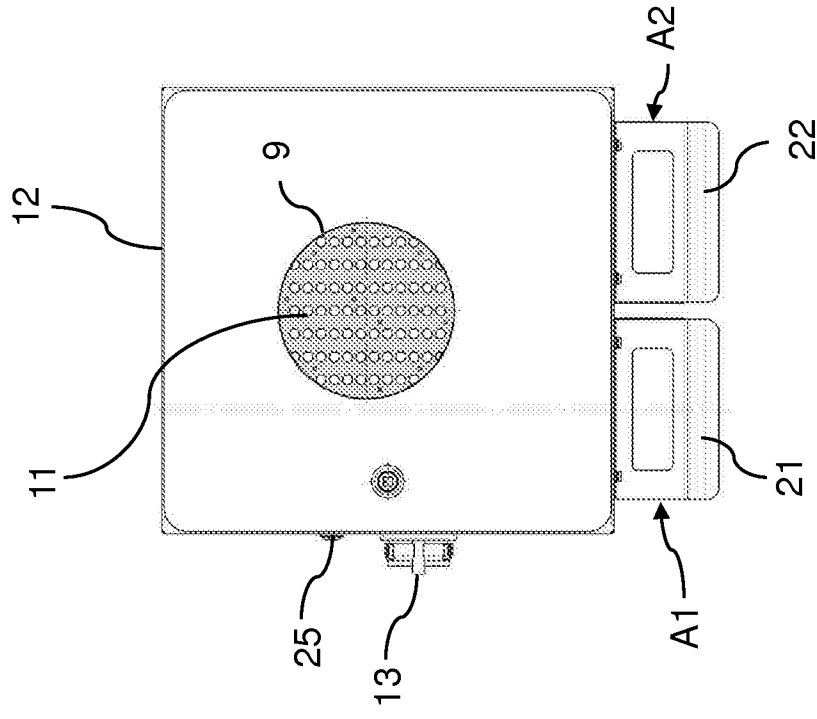


FIG. 3

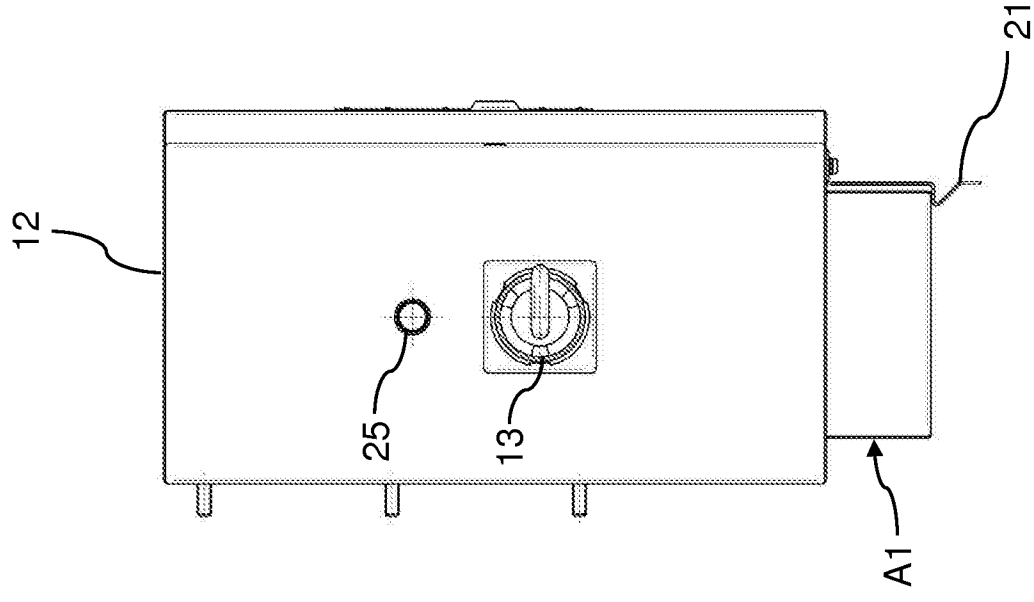


FIG. 4

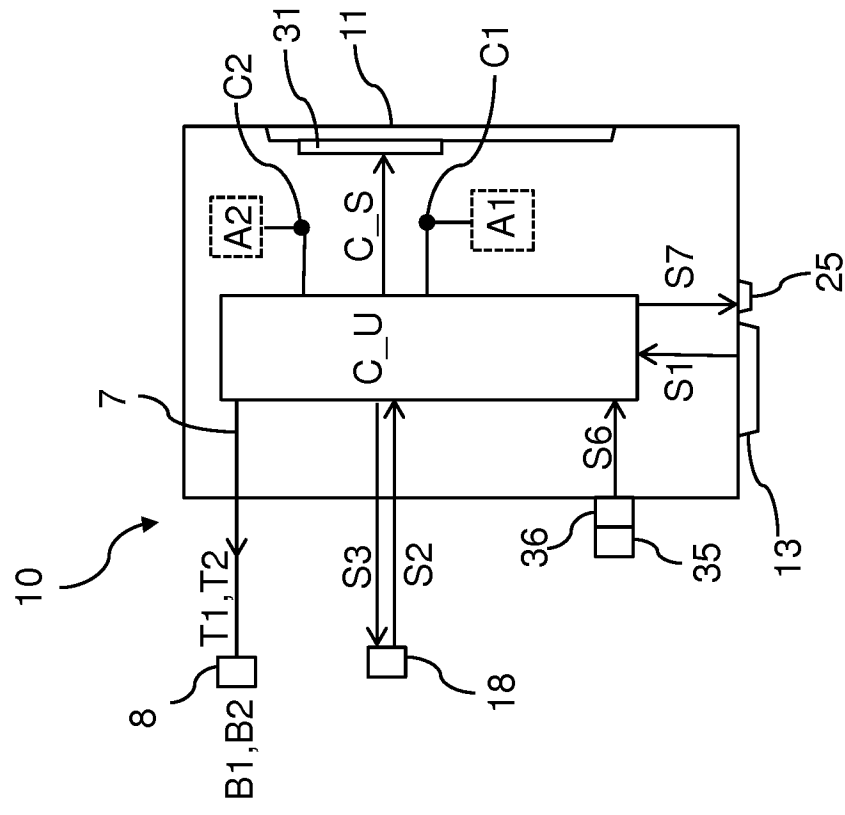


FIG. 5