



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102019000007887
Data Deposito	03/06/2019
Data Pubblicazione	03/12/2020

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	61	L	23	08

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	61	L	25	02

Titolo

Sistema per la messa in sicurezza di operatori e/o di apparecchiature presenti in un cantiere

DESCRIZIONE del brevetto per invenzione industriale avente per titolo “Sistema per la messa in sicurezza di operatori e/o di apparecchiature presenti in un cantiere” appartenente alla società **SI CONSULTING S.r.l.**, di nazionalità italiana, a Genova.

Indirizzo: Via Antonio Gavotti, 5/6

16128 - GENOVA

Depositato il 03 giugno 2019

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un sistema per la messa in sicurezza del personale di un cantiere anche in assenza di visibilità. In particolare, la presente invenzione si riferisce ad un sistema per l'attivazione di allarmi sonori e/o visivi e la messa in sicurezza di operatori e di apparecchiature ingombranti presenti nel cantiere prima del sopraggiungere di un mezzo di locomozione in prossimità del cantiere.

Stato dell'arte.

I sistemi di allarme attualmente in funzione per garantire la sicurezza del personale e/o l'integrità di attrezzature presenti nei cantieri predisposti lungo una linea ferroviaria (denominati come sistemi ATWS) tipicamente svolgono le funzioni di:

- a) riconoscimento del treno in arrivo (tramite apposito pedale in linea o tramite collegamento col il sistema di segnalamento);
- b) attivazione degli allarmi sonori e/o visivi al cantiere;
- c) comunicazione al segnalamento od all'agente di copertura dell'autorizzazione alla ripresa della marcia dei treni.

Tuttavia tali sistemi ATWS hanno lo svantaggio di non essere in grado di prevedere l'uso di dispositivi individuali: infatti, l'accertamento della messa in sicurezza degli operatori e delle apparecchiature ingombranti è a carico dei preposti distribuiti lungo il cantiere che controllano a vista il posizionamento di persone ed attrezzature nel cantiere. Questo può essere un problema grave per la sicurezza di persone e cose specialmente quando, in assenza di una sufficiente visibilità nei pressi del cantiere, il preposto responsabile della sicurezza lungo il cantiere non è in grado di fornire un'informazione sicura e precisa sul posizionamento di tutto il personale e dei macchinari ingombranti presenti nel cantiere al momento dell'arrivo di un convoglio.

La Richiedente della presente domanda di brevetto ha pertanto riscontrato l'esigenza di realizzare un efficiente sistema per l'attivazione degli allarmi sonori e/o visivi e la conseguente messa in sicurezza dei singoli operatori e delle apparecchiature ingombranti presenti nel cantiere, anche in caso di scarsa visibilità.

Sommario dell'invenzione

In un primo aspetto la presente invenzione si riferisce ad un sistema per la messa in sicurezza di operatori e/o di apparecchiature presenti in un cantiere come quello indicato nella rivendicazione 1.

La presente invenzione scaturisce infatti dalla considerazione generale secondo la quale il problema tecnico sopra evidenziato può essere risolto in modo efficace ed affidabile mediante un sistema per la messa in sicurezza di operatori e/o di apparecchiature presenti in un cantiere disposto in prossimità di una linea ferroviaria o di un tratto stradale, sistema che comprende:

- almeno un dispositivo individuale portatile associato ad ognuno di detti

operatori e/o apparecchiature presenti in detto cantiere;

- un'unità centrale (PCS), od un'interfaccia ad essa associata, in grado di trasmettere ad ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile un allarme visivo e/o sonoro quando un mezzo di locomozione si avvicina a detto cantiere;

in cui ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile è in grado di trasmettere a detta unità centrale, od a detta interfaccia ad essa collegata, un segnale di conferma del ricevimento di detto allarme visivo e/o sonoro.

In questo modo, ogni operatore presente nel cantiere utilizza un proprio dispositivo individuale portatile che garantisce la ricezione degli allarmi e la successiva trasmissione ad un'unità centrale della presa in carico dell'allarme.

Pertanto, ogni operatore diventa responsabile o preposto di sé stesso e delle proprie attrezzature, riducendo le responsabilità del preposto lungo il cantiere.

Il sistema della presente invenzione permette quindi di realizzare una sorta di barriera virtuale in grado di fornire, anche in assenza di visibilità, l'informazione sullo stato sicuro di ogni singola persona presente nel cantiere.

Viene così permesso all'unità centrale di raccogliere tutte le informazioni necessarie da tutti i dispositivi individuali portatili in dotazione agli operatori presenti nel cantiere prima di consentire al convoglio di avvicinarsi ulteriormente al cantiere.

Il sistema della presente invenzione può essere integrato ai sistemi ATWS attualmente in uso lungo la rete ferroviaria ed è applicabile sia su linee a doppio binario con il cantiere sul binario interrotto, sia su cantiere fuori dal binario quando esiste il rischio di interferire con la sagoma del treno.

Il sistema della presente invenzione fornisce quindi un valore aggiunto

ogniquale volta il sistema ATWS lavori in modalità semiautomatica, cioè quando non sono previste barriere fisiche. In tale scenario, il regime di interruzione viene gestito consentendo la marcia del treno soltanto quando è garantita la messa in sicurezza del cantiere.

Secondo una forma di realizzazione preferita, detto dispositivo individuale portatile è alimentato a batteria ed è in grado di ricevere e trasmettere dati da/a detta unità centrale, o detta interfaccia ad essa collegata, in modalità senza fili.

Secondo una forma di realizzazione preferita, detto dispositivo individuale portatile è in grado di rilevare l'attuale posizione in detto cantiere dell'operatore e/o apparecchiatura a cui è associato e di trasmetterla a detta unità centrale od a detta interfaccia ad essa collegata.

In questo modo, l'unità centrale ha a disposizione l'informazione sempre aggiornata della posizione all'interno del cantiere di ognuno degli operatori a cui è associato un corrispondente dispositivo individuale portatile, nonché la posizione dei macchinari che sono sotto la responsabilità di ogni singolo operatore.

Secondo una forma di realizzazione preferita, detto dispositivo individuale portatile è alloggiato in una tasca protetta di un giubbotto indossabile da detto operatore.

In questo modo il dispositivo individuale portatile è sempre a portata di mano dell'operatore che indossa tale giubbotto; inoltre, la tasca protetta che alloggia il dispositivo permette di proteggere il dispositivo da intemperie, acqua ed altri agenti atmosferici.

Secondo una forma di realizzazione preferita, detto dispositivo individuale

portatile è fornito di un pulsante protetto per evitare azionamenti indebiti dello stesso.

In questo modo ogni singolo operatore è in grado di trasmettere all'unità centrale od all'interfaccia ad essa collegata il ricevimento dell'allarme semplicemente premendo il pulsante di cui è fornito il proprio dispositivo individuale portatile.

In un secondo aspetto la presente invenzione si riferisce ad un metodo per la messa in sicurezza di operatori e/o di apparecchiature presenti in un cantiere come quello indicato nella rivendicazione 5.

La presente invenzione scaturisce infatti dalla considerazione generale secondo la quale il problema tecnico sopra evidenziato può essere risolto in modo efficace ed affidabile mediante un metodo per la messa in sicurezza di operatori e/o di apparecchiature presenti in un cantiere disposto in prossimità di una linea ferroviaria o di un tratto stradale, in cui ognuno di detto operatore e/o apparecchiatura è fornito di almeno un dispositivo individuale portatile ad esso associato in grado di rilevare la posizione in detto cantiere dell'operatore e/o apparecchiatura a cui è associato, metodo che comprende le fasi di:

- a) inviare abilitazione a riconoscimento (attivazione del pulsante) ad ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile associato ad ognuno di detti operatori e/o apparecchiature presenti in detto cantiere quando un mezzo di locomozione si avvicina a detto cantiere, una volta attivato un sistema di allarme sonoro e/o visivo di cantiere la PCS;
- b) trasmettere, da ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile a detta unità centrale o ad un'interfaccia ad essa collegata, un

primo segnale di riconoscimento/conferma del ricevimento di detto allarme visivo e/o sonoro;

- c) a seguito del ricevimento da ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile di detto primo segnale di conferma del ricevimento di detto allarme visivo e/o sonoro, attivare il permesso per consentire a detto mezzo di locomozione di avvicinarsi ulteriormente a detto cantiere.

In questo modo, al mezzo di locomozione viene consentito di avvicinarsi ulteriormente al cantiere solo quando ogni operatore ha fornito all'unità centrale o ad un'interfaccia ad essa collegata l'informazione di aver ricevuto il segnale di allarme.

Secondo una forma di realizzazione preferita, detto metodo comprende inoltre, al termine della fase b) e prima della fase c), l'ulteriore fase b') in cui ad ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile associato ad ognuno di detti operatori e/o apparecchiature presenti in detto cantiere viene richiesto di inviare a detta unità centrale od a detta interfaccia ad essa collegata un secondo segnale di conferma di messa in sicurezza, successivo alla conferma del ricevimento di detto allarme visivo e/o sonoro.

In questo modo, al fine di garantire una maggiore sicurezza, viene richiesta un'ulteriore conferma della messa in sicurezza.

Secondo una forma di realizzazione preferita, detto metodo comprende inoltre, al termine della fase b') e prima della fase c), l'ulteriore fase b'') in cui ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile trasmette a detta unità centrale od a detta interfaccia ad essa collegata detto secondo segnale di conferma di messa in sicurezza successiva alla conferma del ricevimento di

detto allarme visivo e/o sonoro ed, al tempo stesso, la conferma che l'operatore associato ad ogni dispositivo individuale portatile e le relative attrezzature sotto la sua responsabilità sono state poste in una posizione di sicurezza.

In questo modo, al fine di garantire ancora di più la sicurezza, ogni singolo operatore invia un secondo segnale tale da informare l'unità centrale che esso si trova in una posizione di sicurezza, così come i macchinari sotto la sua responsabilità. Pertanto, l'operatore informa l'unità centrale che è stata intrapresa ogni azione richiesta al fine di consentire senza problemi il transito del convoglio nella zona in cui è presente il cantiere.

Al convoglio viene quindi consentito di proseguire il suo percorso verso il cantiere solo quando si ha la conferma che ogni operatore ed i relativi macchinari sotto la sua responsabilità sono posti ad una distanza di sicurezza dalla zona di passaggio del convoglio.

Secondo una forma di realizzazione preferita, la trasmissione di detto primo e secondo segnale di conferma del ricevimento di detto allarme visivo e/o sonoro avviene tramite pressione di un apposito pulsante disposto su ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile.

In questo modo, ogni operatore può facilmente inviare le conferme richieste all'unità centrale od all'interfaccia ad essa collegata, semplicemente premendo il pulsante secondo opportune procedure di sicurezza (scoprire la protezione del pulsante che ne impedisce l'azionamento involontario, ruotare il pulsante per poter attuare la seconda conferma in modo da evitare che il secondo azionamento avvenga in modo involontario).

Secondo una forma di realizzazione preferita, una volta che il convoglio è

transitato nella zona interessata dal cantiere, l'unità centrale o l'interfaccia ad essa collegata o il sistema ATWS interrompe il segnale di allarme visivo e sonoro che si è mantenuto attivo per tutto il periodo di allarme per transito treno.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del presente trovato risulteranno meglio evidenziati dall'esame della seguente descrizione dettagliata di una forma di realizzazione preferita, ma non esclusiva, illustrata a titolo indicativo e non limitativo.

Descrizione dettagliata.

La descrizione dettagliata seguente si riferisce alla forma di realizzazione preferita della presente invenzione.

Viene qui descritta una forma di realizzazione della presente invenzione in cui è stato allestito un cantiere lungo un tratto di binario interrotto di una linea ferroviaria a doppio binario. Analogamente, il cantiere può essere allestito fuori dal binario quando esiste tuttavia il rischio di interferire con la sagoma del treno.

Vengono inizialmente impostati alcuni parametri e memorizzati su un'unità centrale od un'interfaccia con ATWS ad essa collegata, qui indicata per semplicità come postazione di controllo (PCS), come ad esempio: le coordinate geografiche di inizio e fine cantiere, ad esempio tramite sistema GNSS; i tempi per la liberazione della zona adibita a cantiere per consentire il passaggio del treno; l'identificazione della localizzazione del punto di rilevazione del treno in approccio (tramite un pedale di rilevazione dell'ATWS o stato di occupazione di circuito di binario); l'identificazione della localizzazione del punto di arresto del treno in caso di cantiere non in

sicurezza (bandiera di arresto o punto di posa del segnale di protezione del cantiere); la definizione della distanza di sicurezza in funzione della velocità consentita al treno in transito su binario attiguo, l'associazione univoca di ogni dispositivo portatile individuale al personale, alle apparecchiature e la relativa attivazione.

Ogni operatore presente fisicamente nel cantiere viene equipaggiato con un giubbotto od altro capo di indumento atto ad alloggiare in una tasca protetta un dispositivo individuale portatile alimentato a batteria ed in grado di ricevere e trasmettere informazioni da/a la PCS tramite antenne posizionate in prossimità del cantiere o tramite connessione senza fili.

Ogni dispositivo portatile verificherà la carica della batteria ed invia al PCS informazione su eventuale stato critico di carica.

Inoltre, ognuno di tali operatori ha sotto la propria responsabilità un certo numero di macchinari ingombranti presenti nel cantiere.

Ogni dispositivo portatile trasmette alla PCS la posizione dell'operatore a cui è attribuita e quella dei macchinari sotto la responsabilità dello stesso; i dispositivi inviano un segnale di vitalità con una periodicità prestabilita quando il cantiere non è in condizione di allarme e la posizione con frequenza più elevata, programmabile dal gestore del PCS durante la condizione di allarme per transito treno. La PCS ha quindi in tempo reale a disposizione lo stato di attivazione dei dispositivi e l'informazione di dove si trovano tutti gli operatori ed i macchinari all'interno del cantiere durante l'allarme.

Il sistema di localizzazione di operatori e macchinari è fornito di un livello di accuratezza di ordine decimetrico (50 cm ove possibile), con una verifica in tempo reale dell'errore di misura rispetto ad un riferimento sicuro; e di

opportune garanzie tecnologiche di integrità.

La visione dinamica della posizione degli operatori può quindi consentire la rapida identificazione delle situazioni anomale e la gestione di azioni correttive, minimizzando l'impatto sulle prestazioni.

Ogni volta che un convoglio ferroviario necessita di transitare in prossimità del cantiere, viene attivato un segnale di allarme visivo e/o sonoro di cantiere (da ATWS o direttamente tramite PCS) e viene inviato ad ognuno dei dispositivi individuali associati ai vari operatori presenti nel cantiere un segnale di attivazione che consente l'azionamento del pulsante di conferma. La trasmissione fra PCS e dispositivi può avvenire ad esempio tramite sistema GSMR/EURORADIO.

Una volta ricevuto l'allarme visivo e/o sonoro di cantiere duplicabile eventualmente anche tramite ripetizione dell'informazione sul dispositivo (ad esempio un led lampeggiante sul dispositivo individuale portatile e tramite cuffie indossate dall'operatore), ogni operatore viene abilitato a premere un pulsante predisposto sul proprio dispositivo individuale portatile per inviare alla PCS la conferma di aver ricevuto il segnale di allarme.

L'operatore per premere il pulsante deve prima operare un'azione di sblocco quale scoprirlo se protetto da coperchio o ruotarlo, protezioni necessarie al fine di evitare conferme involontarie.

A questo punto la PCS, essendo in possesso della posizione assunta nel cantiere da tutto il personale e dai macchinari ed avendo ricevuto da ogni operatore la conferma della ricezione del segnale di allarme relativo all'arrivo imminente di un treno nei pressi del cantiere, acconsente quindi la via libera al proseguimento od alla ripresa del movimento del treno in avvicinamento al

cantiere.

Per ulteriore sicurezza il sistema può essere attivato con richiesta di doppia conferma per tutti o per alcuni degli operatori, con particolare riguardo ai responsabili di apparecchiature pericolose: in tale caso, l'operatore ripete l'operazione di sblocco (ad esempio rotazione del pulsante) preme nuovamente il pulsante predisposto sul proprio dispositivo individuale portatile per inviare alla PCS la seconda conferma; con tale seconda conferma, l'operatore trasmette alla PCS l'ulteriore informazione che l'operatore stesso si è posto in una posizione di sicurezza, dopo aver posto in sicurezza anche i macchinari sotto la propria responsabilità.

Questo secondo segnale di conferma inviato da ogni operatore garantisce la PCS che ogni operatore e macchinario è in posizione tale da non intralciare il transito del convoglio ferroviario.

Può quindi essere garantita in sicurezza la via libera al treno per transitare nei pressi del cantiere.

Una volta che il treno è transitato nella zona interessata dal cantiere, l'unità centrale disattiva il segnale visivo e/o sonoro per cessato allarme. A questo punto, essendo cessato l'allarme per il passaggio imminente di un convoglio, gli operatori, ed eventualmente i macchinari sotto la loro responsabilità, potranno tornare ad occupare la zona di cantiere potenzialmente in zona pericolosa.

Tuttavia, nel caso sia imminente il transito di un secondo convoglio nella zona interessata dal cantiere, ovvero nel caso il transito del secondo convoglio sia previsto entro un tempo minore di un tempo prefissato, l'unità centrale mantiene attiva la condizione di allarme visivo e sonoro. In questo caso gli

operatori rimarranno nella zona di sicurezza per un ulteriore tempo necessario al transito del secondo convoglio, fino alla interruzione della condizione di allarme.

Al fine di garantire una sicura trasmissione di dati e comunicazione tra ogni singolo operatore e la PCS deve essere preventivamente verificato il corretto funzionamento di tutti gli elementi che contribuiscono alla comunicazione.

Viene verificata in tempo reale la rilevazione della posizione dei dispositivi individuali portatili indossati dagli operatori di cantiere (detti anche ricevitori del tipo “rover”) rispetto a due stazioni di riferimento (detti anche ricevitori del tipo “master”) installati alle due estremità del cantiere. Il sistema di localizzazione in tempo reale degli operatori può utilizzare ad esempio la tecnologia differenziale cinematica detta “Real Time Kinematic” (RTK) applicata alle osservazioni di codice (tecnologia differenziale DGPS); tale tecnologia si basa sull'utilizzo di tutti i possibili codici pseudocasuali disponibili agli utenti civili nelle diverse costellazioni. Le osservazioni di codice non richiedono tempi di inizializzazione (o reinizializzazione al termine di un ciclo) e garantiscono la continuità del posizionamento con accuratezza costante a parità di configurazione geometrica della costellazione satellitare complessiva. Viene effettuata una rilevazione continua dell'errore di misura al fine di garantire l'affidabilità e la sicurezza del sistema: all'installazione del cantiere, prima dell'attivazione, vengono rilevate le coordinate dei quattro vertici del perimetro del cantiere stesso utilizzando ad esempio la modalità RTK con misure di fase; la misura di fase garantisce accuratezze centimetriche che consentono di utilizzare tali posizioni come riferimenti rispetto alle misure decimetriche; vengono collocati su tali vertici ricevitori rover fissi in

funzionamento in tempo reale durante le attività di cantiere. Le posizioni di tali ricevitori, finalizzati al monitoraggio, vengono confrontate in tempo reale con quelle determinate inizialmente ed assunte come riferimento, al fine di individuare comportamenti anomali. Nel caso venisse rilevata una differenza superiore ad una soglia prefissata tra la posizione istantanea e quella di riferimento, questo confronto consente di disattivare in modo sicuro l'utilizzo della localizzazione degli operatori, a fini di sicurezza.

I dispositivi individuali utilizzano preferibilmente ricevitori a doppia frequenza multi-costellazione, in modo da massimizzare il numero di satelliti ed il numero di osservazioni disponibili e, di conseguenza, migliorare ulteriormente accuratezza, affidabilità e sicurezza del sistema. Tuttavia, nei casi in cui le distanze tra le stazioni di riferimento ed i ricevitori rover siano contenute entro qualche chilometro, l'utilizzo di ricevitori a singola frequenza garantisce comunque ottimi risultati nella correzione del dato di localizzazione.

In una forma di realizzazione in cui il numero di operatori presenti nel cantiere è particolarmente elevato, l'unità centrale può gestire un predefinito numero di operatori, ognuno dei quali viene considerato come l'operatore di riferimento per un determinato gruppo di operatori. In questo caso, ogni operatore di riferimento agirà come interfaccia tra l'unità centrale ed i singoli operatori, inviando loro i segnali di allarme ricevuti dall'unità centrale e ricevendo da loro i segnali di conferma di ricevimento del segnale di allarme e di messa in postazione di sicurezza. L'operatore di riferimento, invierà quindi all'unità centrale il segnale che tutti gli operatori per i quali è responsabile hanno ricevuto il segnale di allarme e si sono messi in sicurezza.

La presente invenzione permette quindi ad ogni singolo operatore di essere

responsabile della propria messa in sicurezza ogni volta che un convoglio transita in prossimità del cantiere, anche in situazione di scarsa visibilità.

Naturalmente, alle persone esperte nel ramo saranno evidenti molte modifiche e varianti delle forme di realizzazione preferite descritte pur rimanendo ancora all'interno dell'ambito dell'invenzione.

Pertanto, la presente invenzione non è limitata alla forma preferita di realizzazione descritta, illustrata solo a scopo esemplificativo e non limitativo, ma è definita dalle rivendicazioni che seguono.

Genova, li 03 Giugno 2019

Per Incarico

Attilio PORCIA Cons.Prop.Ind.le n. 13

RIVENDICAZIONI

1. Sistema per la messa in sicurezza di operatori e/o di apparecchiature presenti in un cantiere disposto in prossimità di una linea ferroviaria o di un tratto stradale, sistema che comprende:

- almeno un dispositivo individuale portatile associato ad ognuno di detti operatori e/o apparecchiature presenti in detto cantiere;
- un'unità centrale (PCS), od un'interfaccia ad essa associata, in grado di attivare la ricezione di conferma da ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile dello stato di allarme visivo e/o sonoro di cantiere attivato dal PCS stesso o da ATWS a seguito di un mezzo di locomozione si avvicina a detto cantiere;

in cui ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile è in grado di trasmettere a detta unità centrale, od a detta interfaccia ad essa collegata, un segnale di conferma del ricevimento di detto allarme visivo e/o sonoro.

2. Sistema secondo la rivendicazione 1 in cui detto dispositivo individuale portatile è alimentato a batteria ed è in grado di ricevere e trasmettere dati da/a detta unità centrale, o detta interfaccia ad essa collegata, in modalità senza fili.

3. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti in cui detto dispositivo individuale portatile è in grado di rilevare l'attuale posizione in detto cantiere dell'operatore e/o apparecchiatura a cui è associato e di trasmetterla a detta unità centrale od a detta interfaccia ad essa collegata.

4. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti in cui detto dispositivo individuale portatile è alloggiato in una tasca protetta di un giubbotto indossabile da detto operatore.

5. Metodo per la messa in sicurezza di operatori e/o di apparecchiature presenti

in un cantiere disposto in prossimità di una linea ferroviaria o di un tratto stradale, in cui ognuno di detto operatore e/o apparecchiatura è fornito di almeno un dispositivo individuale portatile ad esso associato in grado di rilevare la posizione in detto cantiere dell'operatore e/o apparecchiatura a cui è associato, metodo che comprende le fasi di:

- a) trasmettere un allarme sonoro e/o visivo di cantiere (globale) ed eventualmente individuale ad ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile associato ad ognuno di detti operatori e/o apparecchiature presenti in detto cantiere quando un mezzo di locomozione si avvicina a detto cantiere;
- b) trasmettere, da ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile a detta unità centrale o ad un'interfaccia ad essa collegata, un primo segnale di conferma del ricevimento di detto allarme visivo e/o sonoro;
- c) a seguito del ricevimento da ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile di detto primo segnale di conferma del ricevimento di detto allarme visivo e/o sonoro, attivare il permesso per consentire a detto mezzo di locomozione di avvicinarsi ulteriormente a detto cantiere.

6. Metodo secondo la rivendicazione 5 che comprende inoltre, al termine della fase b) e prima della fase b'), l'ulteriore fase b') in cui ad ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile associato ad ognuno di detti operatori e/o apparecchiature presenti in detto cantiere viene richiesto di inviare a detta unità centrale od a detta interfaccia ad essa collegata un secondo segnale di conferma del ricevimento di detto allarme visivo e/o sonoro.

7. Metodo secondo la rivendicazione 6 che comprende inoltre, al termine della fase b') e prima della fase c), l'ulteriore fase b'') in cui ognuno di detto almeno un

dispositivo individuale portatile trasmette a detta unità centrale od a detta interfaccia ad essa collegata detto secondo segnale di conferma che l'operatore associato ad ogni dispositivo individuale portatile e le relative attrezzature sotto la sua responsabilità sono posti in una posizione di sicurezza.

8. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 a 7 in cui, una volta che il convoglio è transitato nella zona interessata dal cantiere, l'unità centrale o l'interfaccia ad essa collegata interrompe la condizione di allarme acustico e visivo e di cantiere e ad ognuno di detti dispositivi individuali portatili.

9. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 ad 8, in cui ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile è in grado di rilevare l'attuale posizione in detto cantiere dell'operatore e/o apparecchiatura a cui è associato e di trasmetterla a detta unità centrale od a detta interfaccia ad essa collegata.

10. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 a 9, in cui la trasmissione di detto primo e secondo segnale di conferma del ricevimento di detto allarme visivo e/o sonoro e di condizione sicura avviene tramite pressione di un apposito pulsante disposto su ognuno di detto almeno un dispositivo individuale portatile opportunamente protetto da azionamenti indebiti.

Genova, li 03 Giugno 2019

Per Incarico

Attilio PORCIA Cons.Prop.Ind.le n. 13