

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102021000024665</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>28/09/2021</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>28/03/2023</b>

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	66	B	5	04

Titolo

Sistema per la digitalizzazione, l'automazione e la robotizzazione delle verifiche periodiche previste dal DPR NR. 162 del 30 Aprile 1999 sugli impianti elevatori

Descrizione dell'invenzione industriale dal Titolo: "Sistema per la digitalizzazione, l'automazione e la robotizzazione delle verifiche periodiche previste dal DPR NR. 162 del 30 Aprile 1999 sugli impianti elevatori"

5 Di: FDMITALY SRL

A: Lamezia Terme (CZ)

INVENTORI: FDMITALY SRL

---

### Testo della descrizione

10

#### **AMBITO DELLA TECNICA**

La presente invenzione riguarda l'ambito degli ascensori, dei montacarichi e altri impianti ascensionali e/o di qualsiasi macchina, struttura o sistema che sia dotata di una fune metallica per il sollevamento e/o lo spostamento e/o il trasporto di cose e/o persone.

15 **STATO DELLA TECNICA**

Nel settore ascensoristico, il DPR NR. 162 del 30 Aprile 1999 ha decretato quali verifiche periodiche debbano essere eseguite con frequenza semestrale su ciascuno degli impianti elevatori. Il DPR prevede che il manutentore debba provvedere almeno una volta ogni sei (6) mesi per gli ascensori e almeno una volta all'anno per i montacarichi ai seguenti controlli e/o accertamenti:

- 20 1. verificare l'integrità e l'efficienza del paracadute, del limitatore di velocità e degli altri dispositivi di sicurezza;
2. verificare minutamente le funi, le catene e i loro attacchi;
3. verificare l'isolamento dell'impianto elettrico e l'efficienza dei collegamenti con la terra;
4. annotare i risultati di queste verifiche sul libretto in dotazione all'impianto.

25

Lo stato attuale della tecnica per l'esecuzione delle sopra citate verifiche prevede lo svolgimento di parecchie operazioni manuali da parte di uno o più tecnici manutentori che andremo brevemente a riassumere per meglio comprendere i vantaggi dell'invenzione, sia in termini operativi che per garantire la massima sicurezza agli utenti degli ascensori.

30

#### VERIFICA NR. 1

Per la verifica dell'integrità e dell'efficienza del paracadute e del limitatore di velocità, il tecnico manutentore deve prendere con le mani la fune metallica per il sollevamento dell'ascensore

tirandola verso l'alto per toglierla dalla carrucola grande utilizzata per l'esercizio quotidiano e metterla nella gola della carrucola di fianco più piccola di diametro più piccolo che viene utilizzata solamente per simulare un aumento della velocità dell'ascensore. Per effetto della carrucola di diametro più piccolo, l'ascensore scenderà più velocemente rispetto alla normale velocità standard

5 e questo attiverà il sistema frenante in dotazione all'impianto paracadute che bloccherà immediatamente la discesa dell'ascensore impedendone la caduta. Contemporaneamente, il sistema paracadute attiverà anche un dispositivo elettrico che provvederà ad arrestare l'impianto e ad attivare un allarme acustico-visivo. Il tecnico manutentore provvederà quindi a sollevare di qualche centimetro l'ascensore ruotando manualmente una apposita carrucola, sbloccando i cunei

10 di arresto, ripristinerà l'allarme elettrico e prenderà nuovamente con le mani la fune dell'ascensore tirandola verso l'alto per toglierla dalla carrucola piccola di simulazione e per rimetterla nella gola della carrucola grande operativa, ripristinando così le condizioni operative standard dell'impianto di ascensione.

Queste operazioni eseguite dal tecnico manutentore, oltre a richiedere un tempo considerevole per

15 essere portate a termine, sono anche considerate mediamente pericolose e prevedono quindi un utilizzo di appropriati dispositivi di protezione individuale (DPI).

#### VERIFICA NR. 2

Il controllo delle funi, delle catene e dei loro attacchi, prevede essenzialmente due metodi.

20 Il primo è un metodo empirico che viene utilizzato manualmente dal tecnico manutentore, il quale appoggiando un pezzetto di legno sulla fune in scorrimento riesce a rilevare i fili elementari rotti. Il secondo è un sistema denominato "Metodo Magneto-induttivo" in grado anch'esso di rilevare i fili elementari rotti, attraverso l'analisi magnetica della fune in tutta la sua lunghezza che possa rilevare una qualsiasi anomalia, sia interna che esterna. Per l'esecuzione di questo controllo, il

25 tecnico installerà esternamente alla fune un involucro di metallo che rimarrà in una posizione fissa. La fune scorrerà all'interno dell'involucro per tutta la sua lunghezza durante un'intera manovra di discesa ed un'intera manovra di salita dell'ascensore. Uno strumento di controllo del magnetismo collegato all'involucro analizzerà in tempo reale tutto lo spettro dell'intera lunghezza della fune, individuando qualsiasi tipo di anomalia. Alla fine della verifica, l'involucro verrà rimosso e per

30 tutti i sei mesi successivi, la fune non verrà più controllata nemmeno visivamente.

Anche per queste operazioni eseguite dal tecnico, oltre a richiedere un tempo considerevole per essere portate a termine, sono anche considerate mediamente pericolose e prevedono quindi un utilizzo di appropriati dispositivi di protezione individuale (DPI).

### VERIFICA NR. 3

Per la verifica dell'isolamento dell'impianto elettrico e dell'efficienza dei collegamenti con la terra il tecnico manutentore esegue le seguenti verifiche strumentali:

- Misurazione della resistenza di terra;
  - Misura di continuità dei conduttori di protezione, dei conduttori equipotenziali e dei conduttori di terra;
  - Verifica strumentale dei dispositivi di interruzione automatica per la protezione dai contatti indiretti;
  - Misura di continuità dell'intero impianto elettrico.
- 10 Una volta terminate le sopra citate verifiche, l'isolamento dell'impianto elettrico e la messa a terra non verranno più controllati per i successivi sei mesi.

### VERIFICA NR. 4

Al termine delle verifiche 1, 2 e 3, il tecnico manutentore riporterà manualmente i valori dei risultati sull'apposito libretto in dotazione all'impianto.

### **SCOPI DELL'INVENZIONE**

Lo scopo principale della presente invenzione è quello di garantire la massima sicurezza per gli utenti degli impianti controllati siano essi ascensori o montacarichi o altri impianti ascensionali.

20 Un altro scopo altrettanto importante della presente invenzione è quello di digitalizzare, automatizzare e robotizzare le operazioni necessarie per portare a termine le verifiche periodiche sugli ascensori e sui montacarichi previste dal DPR NR. 162 del 30 Aprile 1999.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di creare un sistema fisso e facilmente installabile su ogni tipo di ascensore e/o montacarichi e/o qualsiasi altro sistema ascensionale che 25 possa rilevare in qualsiasi momento si desideri il verificarsi di una qualsiasi delle seguenti rotture/malfunzionamenti/anomalie sugli ascensori/montacarichi:

- Malfunzionamenti e/o anomalie concernenti l'impianto sia elettrico che meccanico relativo al sistema di paracadute;
- Malfunzionamenti e/o anomalie concernenti l'impianto sia elettrico che meccanico relativo al sistema limitatore di velocità;
- Malfunzionamenti e/o anomalie concernenti l'impianto sia elettrico che meccanico relativo agli altri dispositivi di sicurezza in dotazione all'impianto ascensore/montacarichi;

- Rotture e/o anomalie presenti su qualsiasi fune/cinghia/catena in dotazione all'impianto ascensore/montacarichi;
- Bassi valori delle resistenze di isolamento (al di sotto dei requisiti minimi previsti dal DM 37 del 22-01-08 (ex Legge 46/90));
- Bassi valori della resistenza di terra (al di sotto dei valori consigliati dall'Associazione Internazionale di scienziati professionisti IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) e dalla Associazione Internazionale antincendio NFPA (National Fire Protection Association)).

5 Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di salvare in un database tutti i valori dei risultati relativi ad ogni verifica automaticamente effettuata e di stampare a discrezione dei responsabili manutentori gli stessi risultati sull'apposito libretto in dotazione agli impianti ascensori.

10 Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di creare un sistema che, al verificarsi di uno qualsiasi dei malfunzionamenti/rotture/anomalie sopra elencati, oltre ad attivare un allarme acustico-visivo locale, riesca anche ad inviare un allarme in automatico sul computer e/o cellulare della persona preposta appena rilevato un qualsiasi tipo di anomalia sulle funi di sollevamento.

15 Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di creare un sistema che possa essere anche economico.

20 Un ulteriore scopo è inoltre quello di realizzare un sistema che possa essere modulare e che cioè, possa essere configurato in una unità od in una pluralità di unità interconnesse tra loro.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di fornire un sistema di controllo stand-alone che sia acquistabile separatamente dalla macchina ed utilizzabile per una od una pluralità di macchine differenti, quindi un sistema funzionale e producibile indipendentemente dalla/e macchina/e installate.

25 **BREVE DESCRIZIONE DELLE FIGURE**  
Questi ed ulteriori vantaggi ottenuti grazie all'innovativo Sistema per l'automazione e la digitalizzazione delle verifiche periodiche previste dal DPR NR. 162 del 30 Aprile 1999 sugli impianti elevatori descritti dalla presente invenzione, saranno qui di seguito meglio chiariti con riferimento alle figure allegate.

30 Si descrive brevemente qui di seguito una forma di realizzazione preferita del sistema che sarà composto da:

- almeno un dispositivo per la verifica del limitatore di velocità e del sistema di paracadute che sarà a sua volta composto da:

- almeno un sistema completo di limitatore di velocità già in commercio (figura 5) dove è indicato uno schema semplificato di un limitatore di velocità;
- sul lato, nella parte inferiore del limitatore di velocità, è installato un piccolo motorino elettrico che funge anche da encoder (figura 5 n° 31) e che sarà in grado di ruotare molto lentamente entrambe le carrucole, sia quella principale (figura 5 n° 29) che quella di prova (figura 5 n° 30) in entrambi i sensi di marcia che corrisponderanno al movimento di salita e di discesa dell'ascensore;
- ad entrambi i lati aperti del sistema limitatore di velocità verranno fissati al pavimento, nell'immediata vicinanza, due bracci meccanici motorizzati (figura 4);
- i due bracci meccanici (figura 4) saranno esattamente uguali tra di loro e saranno composti, cadauno dai seguenti componenti:

- almeno due snodi robotici (figura 4 n° 23, 24, 25 e 26);
- almeno una pinza robotica (figura 4 n° 27);
- almeno un motore elettrico per ogni snodo e un motore elettrico per la pinza;
- almeno un microcontrollore/PLC esterno al robot per il controllo dell'intero sistema comprese tutte le possibili movimentazioni sia del limitatore di velocità (figura 5) sia di entrambi i bracci meccanici (figura 4).

- 20
- almeno un dispositivo per la verifica delle funi o cinghie o catene che sarà a sua volta composto da:

- almeno due celle di carico (figura 1 n° 1);
- almeno due forcille a "U" (figura 1 n° 2);
- almeno una fune da controllare (figura 1 n° 3);
- almeno un anello in gomma per il controllo della fune (figura 1 n° 4);
- almeno due piastre di fissaggio a parete (figura 1 n° 5);
- almeno due tiranti (figura 1 n° 6);
- almeno quattro morsetti blocca cavo (figura 1 n° 7).

- 25
- almeno un dispositivo per la misura della resistenza di terra che sarà a sua volta composto da:

- almeno due picchetti dispersori di corrente (figura 2 n° 8 e n° 10);

- almeno un elettrodo supplementare per la misura della tensione elettrica (figura 2 n° 9);
  - almeno un sensore per la misura della tensione elettrica (figura 2 n° 11);
  - almeno un sensore per la misura della corrente elettrica (figura 2 n° 12);
  - 5 • almeno due resistenze elettriche (figura 2 n° 13 e n° 14);
  - almeno un trasformatore di alimentazione (figura 2 n° 15).
- 
- almeno un dispositivo per il controllo dell'isolamento dell'impianto elettrico che sarà a sua volta composto da:
    - almeno una centralina di controllo (figura 3 n° 16);
    - almeno un sistema di allarme ottico (figura 3 n° 18);
    - almeno un pulsante di prova (figura 3 n° 19);
    - almeno un pulsante di tacitazione allarmi (figura 3 n° 20);
    - almeno un sistema di allarme acustico (figura 3 n° 21);
    - 10 • almeno un trasformatore di alimentazione (figura 3 n° 17);
    - almeno un nodo equipotenziale (figura 3 n° 22).

## **DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE**

### **DISPOSITIVO PER LA VERIFICA DEL LIMITATORE DI VELOCITA' E DEL SISTEMA PARACADUTE**

Per meglio capire il dispositivo per la verifica del limitatore di velocità e del sistema paracadute oggetto della presente invenzione, è necessario spiegare brevemente quando entra in funzione il sistema di paracadute in dotazione all'ascensore. Per garantire la sicurezza, quando si ha un aumento di velocità di un ascensore in discesa (o anche in salita), il sistema di paracadute (sia 25 elettrico che meccanico) in dotazione all'ascensore entra in funzione bloccando la cabina in maniera istantanea o in maniera progressiva. Nel paragrafo precedente STATO DELLA TECNICA abbiamo visto le operazioni che il tecnico manutentore deve eseguire per il test del sistema paracadute. In questo paragrafo spiegheremo come funziona e su quali principi si basa il dispositivo per la verifica del sistema paracadute, parte del sistema per l'automazione e la 30 digitalizzazione delle verifiche periodiche semestrali sugli ascensori oggetto di questa invenzione. Il limitatore di velocità (figura 5) è dotato di due carrucole dove la carruola più piccola (figura 5 n° 30) viene utilizzata esclusivamente per simulare un aumento di velocità della cabina rispetto

alla velocità standard che si raggiunge quando si utilizza la carrucola operativa di diametro più grande (figura 5 n° 29).

Il microcontrollore esterno al sistema procederà ad eseguire la seguente sequenza di operazioni:

- 5
  - attiverà gli opportuni snodi robotici (figura 4 n° 23, 24, 25 e 26) di entrambi i bracci meccanici (figura 4) sollevandoli ed inclinandoli fino a far entrare la fune all'interno della pinza robotica (figura 4 n° 27);
  - attiverà le pinze robotiche (figura 4 n° 27) di entrambi i bracci meccanici che si stringeranno delicatamente ma fermamente intorno alla fune;
- 10
  - attiverà gli opportuni snodi robotici (figura 4 n° 23, 24, 25 e 26) che solleveranno la fune dalla carrucola grande (figura 5 n° 29) e la depositeranno all'interno della gola della carrucola piccola (figura 5 n° 30);
  - attiverà le pinze robotiche di entrambi i bracci meccanici in senso inverso per riaprirle e liberare la fune;
  - attiverà gli opportuni snodi robotici (figura 4 n° 23, 24, 25 e 26) di entrambi i bracci meccanici in senso inverso per riportarli nella posizione di riposo allontanandoli a distanza di sicurezza dalla fune;
  - azionerà la funzione di discesa dell'ascensore.
- 15    

20 La diminuzione del diametro della carrucola causerà un aumento della velocità della fune e di conseguenza anche della velocità della cabina che sarà percepita dal motore-encoder in dotazione al limitatore di velocità (figura 5 n° 31) il quale invierà il segnale al microcontrollore esterno che a sua volta azionerà immediatamente il blocco meccanico che arresterà la discesa dell'ascensore e disattiverà il comando di discesa dell'ascensore.
- 25    

25 A questo punto, il microcontrollore procederà ad eseguire le seguente ulteriore sequenza di operazioni:

  - attiverà il motore elettrico-encoder (Figura 5 n° 31) per un tempo breve ruotando entrambe le carrucole in senso contrario per sollevare l'ascensore di qualche centimetro liberando così il blocco meccanico precedentemente attivato dal sistema di paracadute in dotazione all'ascensore;

- attiverà gli opportuni snodi robotici (figura 4 n° 23, 24, 25 e 26) di entrambi i bracci meccanici sollevandoli fino a far entrare la fune all'interno delle pinze robotiche (figura 4 n° 27) di entrambi i bracci meccanici;
- attiverà le pinze robotiche (figura 4 n° 27) di entrambi i bracci meccanici che si stringeranno delicatamente ma fermamente intorno alla fune;
- attiverà gli opportuni snodi robotici (figura 4 n° 23, 24, 25 e 26) di entrambi i bracci meccanici che solleveranno la fune dalla carrucola piccola (figura 5 n° 30) e la depostraranno all'interno della gola della carrucola grande (figura 5 n° 29);
- attiverà le pinze robotiche (figura 4 n° 27) in senso inverso per riaprirle e liberare la fune;
- attiverà gli opportuni snodi robotici (figura 4 n° 23, 24, 25 e 26) di entrambi i bracci meccanici in senso inverso per riportarli nella posizione di riposo allontanandoli a distanza di sicurezza dalla fune;
- Ripristinerà il blocco elettrico riportando l'impianto dell'ascensore in condizioni operative standard;
- Fine della verifica del limitatore di velocità e del sistema paracadute.

## **DISPOSITIVO MECCANICO PER LA VERIFICA DELLE FUNI**

Con riferimento alla figura 1 (alla quale saranno riferiti tutti i riferimenti numerici riportati in questo paragrafo), è rappresentata una schematizzazione del dispositivo per il controllo delle funi.

In particolare, l'anello (figura 1 n° 4) viene installato perpendicolarmente allo scorrimento della fune (figura 1 n° 3) in maniera che, se la fune non presenta difetti o anomalie/spinature, scorre all'interno dell'anello mantenendo sempre la stessa tensione sui bracci (figura 1 n° 6) . Questa tensione verrà costantemente misurata dalle celle di carico (figura 1 n° 1) in tempo reale. Qualora vi fossero delle spinature o deformazioni della fune la tensione sui bracci (figura 1 n° 6) aumenterebbe proporzionalmente con l'entità delle spinature/deformazioni e il sistema di allarme visivo/acustico si azionerebbe in maniera automatica. In particolare, la rottura di uno o più fili elementari e/o uno schiacciamento e/o un qualsiasi altro danneggiamento che dovesse subire la fune provocherebbe un aumento del diametro nominale e/o una ovalizzazione della fune stessa e l'anello avente un diametro interno uguale o leggermente inferiore al diametro nominale della fune verrebbe di conseguenza trascinato dai fili/trefoli rotti e/o dalla deformazione della fune verso l'alto o verso il basso a seconda della direzione di movimento della fune, causando un aumento della tensione sui bracci (figura 1 n° 6) che verrebbe immediatamente rilevato e quantificato dalle celle di carico (figura 1 n° 1).

L’anello (figura 1 n° 4) dovrà essere fatto di materiale tenero in modo da non danneggiare in alcun modo la fune e dovrà essere costruito in modo tale che, qualora i fili/trefoli rotti si incastrino all’interno dell’anello, lo stesso si spezzi in un punto debole prefissato senza causare ulteriori danneggiamenti alla fune.

- 5 Inoltre, il sistema sarà in grado di rilevare, di riconoscere e di isolare le vibrazioni alle quali è sottoposta la fune durante l’operatività dell’ascensore per non correre il rischio di incorrere in falsi allarmi.

Il sistema potrà essere anche provvisto di una o più telecamere in grado di visualizzare le spinature e/o i difetti della fune precedentemente segnalati dalle celle di carico. Le immagini potranno essere 10 trasmesse ad un operatore in remoto il quale valuterà l’entità delle rotture e potrà decidere per un’eventuale ulteriore ispezione in loco.

## **DISPOSITIVO PER LA VERIFICA DELL’ISOLAMENTO DELL’IMPIANTO ELETTRICO E DELL’EFFICIENZA DEI COLLEGAMENTI CON LA TERRA**

- 15
- ### **VERIFICA DELL’ISOLAMENTO DELL’IMPIANTO ELETTRICO**
- Per la verifica dell’isolamento dell’impianto elettrico sarà necessario applicare una tensione di test dipendente dal quadro e dall’impianto da verificare, per un breve tempo (30 o 60 secondi) quindi si dovrà rilevare il valore istantaneo della resistenza d’isolamento. Questa verifica potrà essere 20 eseguita solamente disattivando la potenza al quadro per un paio di minuti, per togliere tensione a tutto l’impianto da verificare. Il sistema sarà in grado di attivare e disattivare il quadro e l’impianto in maniera autonoma. Siccome questa misura diretta della resistenza d’isolamento è molto influenzata dalla temperatura e dall’umidità, occorrerà quindi dotare il sistema di appositi sensori che rilevino sia la temperatura ambiente che il tasso di umidità dell’aria nell’istante in cui si 25 effettua la verifica per confrontare attraverso il microcontrollore il risultato ottenuto nelle misure precedenti. Mediante questo metodo è possibile analizzare la tendenza che, nel corso del tempo, rappresenta più efficacemente l’evoluzione delle caratteristiche d’isolamento dell’impianto testato (o dell’apparecchiatura). Sarà possibile anche rapportare il valore ottenuto alle soglie minime da rispettare per una corretta valutazione (indicate nelle norme relative agli impianti o i materiali 30 elettrici). Se le condizioni di misura restano stabili (medesima tensione di test, medesimo tempo di misura, ecc.) l’interpretazione dell’andamento delle misure da parte del microcontrollore, permette di ottenere una ottima diagnostica sull’isolamento dell’impianto o del materiale. Oltre a questo valore assoluto, è opportuno analizzare la variazione in funzione del tempo: un valore

d'isolamento relativamente debole ma molto stabile è meno allarmante di una misura instabile nel tempo, nonostante il suo valore risulti essere al di sopra dei minimi raccomandati. In ogni caso, qualsiasi abbassamento repentino del valore della resistenza d'isolamento indica un problema da rilevare.

- 5 Il dispositivo, oggetto di questa invenzione, sarà in grado di effettuare, in maniera totalmente autonoma e automatica, tutte le misure sopra citate, rilevare tutti i parametri e valutare se i risultati saranno congrui e regolari rispetto ai valori limite indicati nelle varie normative citate nel Paragrafo "SCOPI DELL'INVENZIONE". In figura 3 è rappresentato uno schema preferito di dispositivo per la misurazione dell'isolamento dell'impianto elettrico. In particolare, il 10 trasformatore (figura 3 n° 17) alimenta direttamente l'unità di controllo (figura 3 n° 16) che qualora la resistenza di isolamento si dovesse abbassare al di sotto dei  $500\text{ K}\Omega$  attiverebbe gli allarmi ottici (figura 3 n° 18) e l'allarme acustico (figura 3 n° 21).

15

## **VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEI COLLEGAMENTI DI TERRA**

### **PROVA DI CONTINUITÀ DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE, EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI E SUPPLEMENTARI**

- 20 Questa prova serve a verificare l'esistenza e la continuità dei collegamenti con l'impianto di messa a terra.

È necessario verificare che tutte le masse e masse estranee siano collegate al nodo di terra e quindi al dispersore; nelle verifiche periodiche è ammesso comunque eseguire la prova su un campione rappresentativo (es. 20-25% negli impianti molto estesi).

- 25 Verrà utilizzato un sensore per la misurazione della continuità dei conduttori di protezione, un sensore per la misurazione della continuità dei conduttori di terra ed un sensore per la misurazione della continuità dei conduttori equipotenziali.

Negli impianti in bassa tensione, che rappresentano la stragrande maggioranza degli ascensori e montacarichi, la prova sarà eseguita in sequenza, ad esempio verificando:

- 30 la continuità tra una massa e la sbarra di terra del quadro di zona;  
la continuità del PE fra il quadro di zona e il quadro generale;  
la continuità fra la sbarra di terra del quadro generale e il nodo a terra.

Il dispositivo, oggetto di questa invenzione, sarà in grado di effettuare, in maniera totalmente autonoma e automatica, tutte le misure sopra citate, rilevare tutti i parametri e valutare se i risultati saranno congrui e regolari rispetto ai valori limite indicati nelle varie normative citate nel Paragrafo “SCOPI DELL’INVENZIONE”.

5

## **VERIFICA DEL CORRETTO FUNZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO DI PROTEZIONE DIFFERENZIALE**

### **PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DI UN INTERRUTTORE DIFFERENZIALE**

- 10 Considerando il circuito da proteggere come un singolo nodo, si può affermare che la somma algebrica delle correnti in esso deve essere zero (primo principio di Kirchhoff). Pertanto, se si misura l’intensità della corrente in un sistema monofase, si osserverà che la corrente entrante sarà uguale a quella uscente. In un sistema trifase la somma delle correnti, dando segno positivo per i flussi entranti e negativo per gli uscenti, risulterà nulla.
- 15 Se l’isolamento di un’apparecchiatura connessa all’impianto si guasta, è possibile che venga a crearsi un collegamento più o meno efficace tra la linea elettrica e la carcassa metallica (teoricamente definita massa), la quale può diventare causa di folgorazione se toccata.

Poiché nelle centrali di distribuzione della rete elettrica e nelle cabine di trasformazione mt/bt (media tensione/bassa tensione) il punto neutro è collegato a terra, qualunque 20 collegamento tra una fase della linea elettrica e terra subisce un passaggio di corrente. Questa corrente si disperde a terra e non ritorna attraverso l’interruttore differenziale a monte dell’impianto, il quale rileva che la somma delle correnti di nodo non è più nulla e interviene aprendo il circuito elettrico.

Per l’automazione di questa verifica verrà prodotto un circuito dotato di sensori e dispositivi in 25 grado di simulare un guasto nel circuito, ossia in grado di simulare una differenza tra le correnti entranti e le correnti uscenti e verranno installati interruttori differenziali con riarmo automatico senza la necessità di intervento umano per ripristinare gli interruttori differenziali dopo il test.

### **MISURA DELLA RESISTENZA DI TERRA**

- 30 Tenere frequentemente sotto controllo che i valori della resistenza di terra rimangano entro valori congrui risulta essere fondamentale per la sicurezza degli utenti. La figura 2 rappresenta un sistema per l’automazione della misurazione della resistenza di terra. In particolare, chiudendo l’interruttore del circuito, si viene a creare una tensione elettrica  $V_{up}$  tra il dispersore di terra

(figura 2 n° 8) e il dispersore supplementare (figura 2 n° 9) che verrà misurata dal sensore di tensione (figura 2 n° 11), e inizierà a circolare una corrente I che verrà misurata dal sensore di corrente (figura 2 n° 12). Il valore della resistenza di messa a terra sarà uguale al rapporto tra la tensione  $V_{up}$  e la corrente I. Questo valore arriverà al microcontrollore e se supererà certi limiti 5 prefissati secondo le normative in vigore, attiverà un allarme locale sia ottico che acustico e provvederà ad informare in via telematica gli addetti alla manutenzione che potranno così intervenire tempestivamente.

## **CONCLUSIONI FINALI**

10 Appare dunque immediatamente evidente quanti e quali vantaggi porti l'innovativo sistema per il controllo automatico delle funi metalliche in dotazione ai mezzi adibiti al sollevamento di materiali e/o persone, completamente personalizzabili e adattabili alle esigenze degli utilizzatori.  
Per concludere queste ed ulteriori varianti sono da considerarsi oggetto della presente invenzione così come meglio descritto nelle annesse rivendicazioni.

15

## **RIVENDICAZIONE 1**

Sistema per l'automazione e la digitalizzazione delle verifiche periodiche previste dal DPR NR. 162 del 30 Aprile 1999 sugli impianti elevatori comprendente almeno un sistema completo di limitatore di velocità, almeno un motore elettrico che funge anche da encoder (31), almeno una 5 carrucola principale (29), almeno una carrucola di prova (30), almeno due bracci meccanici motorizzati che comprenderanno a loro volta almeno quattro snodi robotici (23, 24, 25 e 26), almeno una pinza robotica (27), almeno un motore elettrico per ogni snodo e un motore elettrico per la pinza, almeno un microcontrollore/PLC esterno al robot per il controllo dell'intero sistema comprese tutte le possibili movimentazioni sia del limitatore di velocità sia di entrambi i bracci 10 meccanici per la robotizzazione della verifica periodica per il controllo dell'integrità e dell'efficienza del paracadute e del limitatore di velocità di qualsiasi tipo di ascensore e montacarichi.

## **RIVENDICAZIONE 2**

15 Sistema per l'automazione e la digitalizzazione delle verifiche periodiche previste dal DPR NR. 162 del 30 Aprile 1999 sugli impianti elevatori come da rivendicazione 1 comprendente inoltre almeno due celle di carico (1), almeno due forcille a "U" (2), almeno una fune da controllare (3), almeno un anello in gomma per il controllo della fune (4), almeno due piastre di fissaggio a parete (5), almeno due tiranti (6), almeno quattro morsetti blocca cavo (7) per la digitalizzazione e 20 automazione della verifica periodica per il controllo delle funi e/o delle catene di qualsiasi tipo di ascensore e montacarichi.

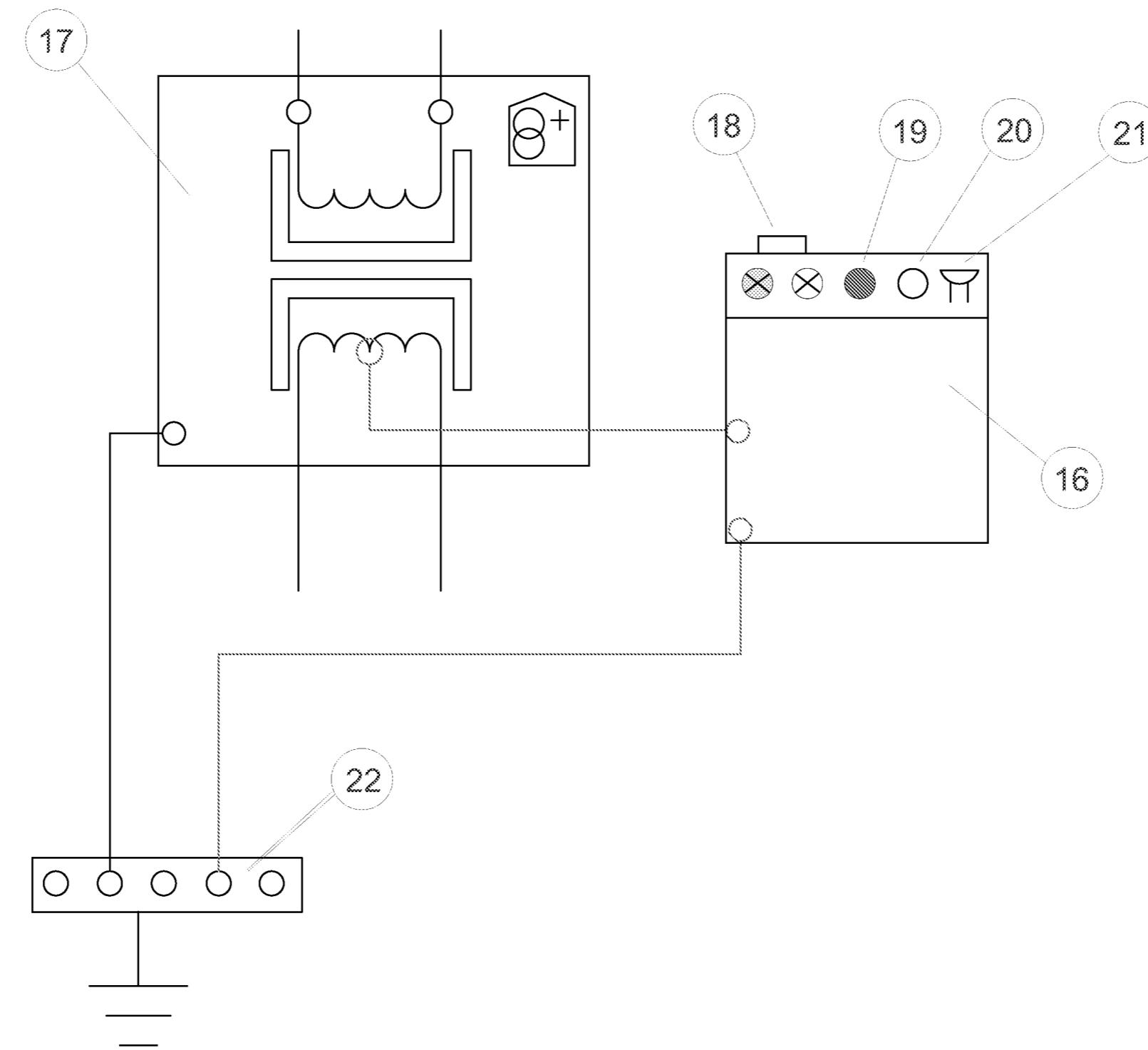
## **RIVENDICAZIONE 3**

Sistema per l'automazione e la digitalizzazione delle verifiche periodiche previste dal DPR NR. 25 162 del 30 Aprile 1999 sugli impianti elevatori come da rivendicazione 1 e da rivendicazione 2, comprendente inoltre almeno due picchetti dispersori di corrente (8 e 10), almeno un elettrodo supplementare per la misura della tensione elettrica (9), almeno un sensore per la misura della tensione elettrica (11), almeno un sensore per la misura della corrente elettrica (12), almeno due resistenze elettriche (13 e 14), almeno un trasformatore di alimentazione (15) per la 30 digitalizzazione e automazione della verifica periodica per il controllo dell'efficienza dei collegamenti con la terra e per la misura della resistenza di terra di qualsiasi tipo di ascensore e montacarichi.

#### **RIVENDICAZIONE 4**

Sistema per l'automazione e la digitalizzazione delle verifiche periodiche previste dal DPR NR. 162 del 30 Aprile 1999 sugli impianti elevatori come da rivendicazione 1, da rivendicazione 2, e da rivendicazione 3, comprendente inoltre almeno una centralina di controllo (16), almeno un sistema di allarme ottico (18), almeno un pulsante di prova (19), almeno un pulsante di tacitazione allarmi (20), almeno un sistema di allarme acustico (21), almeno un trasformatore di alimentazione (17), almeno un nodo equipotenziale (22) per la digitalizzazione e automazione della verifica periodica per il controllo dell'isolamento dell'impianto elettrico di qualsiasi tipo di ascensore e montacarichi.

10



**FIGURA 3**