



# **VERIFICA E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SICUREZZA**

**Guida CEI ISPESL  
e  
Norma CEI 31-24**

**Dott. Vincenzo Pirillo**  
Libero Professionista Membro S.C. 31J del CEI

**Segrate**  
Settembre 2000



## **INDICE GENERALE**

<b>INDICE GENERALE</b>	<b>2</b>
<b>PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>1. NOTIFICA DELL'IMPIANTO ELETTRICO A SICUREZZA</b>	<b>6</b>
1.1 Modello C (fronte)	7
1.2 Modello C (retro)	8
<b>2. ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE</b>	<b>9</b>
<b>3. VALIDITÀ DELLA DOCUMENTAZIONE</b>	<b>10</b>
<b>4. ESAME DELL'IMPIANTO</b>	<b>10</b>
<b>5. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE</b>	<b>10</b>
<b>6. TIPI DI VERIFICA O DI ISPEZIONE</b>	<b>11</b>
6.1 Verifica o ispezione iniziale	11
6.2 Verifica o ispezione periodica	11
<b>7. LIVELLO DELL'ESAME O GRADO DELL'ISPEZIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>12</b>
7.1 Esame o ispezione a vista	12
7.2 Esame o ispezione approfondita	12
7.3 Esame o ispezione dettagliata	12
<b>8. SCELTA DEL LIVELLO DI ESAME</b>	<b>13</b>
<b>9. PROCEDURE PER ESEGUIRE VERIFICHE ED ISPEZIONI</b>	<b>13</b>
9.1 Ispezione o verifica iniziale	13
9.2 Ispezione periodica	14



<b>9.3 Verifiche o ispezioni a campione</b>	<b>15</b>
<b>Figura 3</b>	<b>16</b>
<b>10. COMPORTAMENTI DA OSSERVARE NELLE VERIFICHE E NELLE ISPEZIONI</b>	<b>17</b>
10.1 Permesso di lavoro a fuoco	17
10.2 Messa fuori servizio	17
10.3 Sezionamento	17
10.4 Apparecchi mobili	18
10.5 Cariche elettrostatiche	18
10.6 Modifiche delle costruzioni elettriche	19
10.7 Condizioni d'uso	19
<b>11. PROGRAMMA DI VERIFICA O ISPEZIONE PER IMPIANTI A SICUREZZA</b>	<b>24</b>
11.1 Corrosione elettrolitica o chimica	24
11.2 Esposizione a temperature eccessive	24
11.3 Accumulo di polvere o sporcizia	24
11.4 Ingresso d'acqua nelle custodie	25
11.5 Esposizione a vibrazioni eccessive	25
<b>12. PROGRAMMA D'INTERVENTI PER COSTRUZIONI ELETTRICHE EX-D</b>	<b>26</b>
12.1 Osservazioni alla Tabella 1 - Impianti Ex-d	27
<b>13. PROGRAMMA D'INTERVENTI PER COSTRUZIONI ELETTRICHE EX-E</b>	<b>31</b>
13.1 Osservazioni alla Tabella 2 - Impianti Ex-e	32
<b>14. PROGRAMMA D'INTERVENTI PER COSTRUZIONI ELETTRICHE EX-N</b>	<b>34</b>
14.1 Osservazioni alla Tabella 3 - Impianti Ex-n	35
<b>15. PROGRAMMA D'INTERVENTI PER COSTRUZIONI ELETTRICHE EX-I</b>	<b>37</b>
15.1 Osservazioni alla Tabella 4 - Impianti Ex-i	38
<b>16. PROGRAMMA D'INTERVENTI PER COSTRUZIONI ELETTRICHE EX-P</b>	<b>39</b>
16.1 Osservazioni alla Tabella 5 - Impianti Ex-p	40
<b>17. COSTRUZIONI ELETTRICHE SOGGETTE A MOVIMENTO NELL'USO</b>	<b>42</b>
<b>18. ACCUMULATORI PER POSA FISSA COSTANTEMENTE SOTTO CARICA</b>	<b>42</b>



<b>19. MEZZI SEMOVENTI</b>	<b>43</b>
<b>20. DISPOSITIVI DI RESPIRAZIONE O DRENAGGIO</b>	<b>44</b>
<b>21. SISTEMI PER LA RILEVAZIONE E LA MISURA DI GAS O VAPORI INFIAMMABILI</b>	<b>45</b>
<b>22. DISPOSITIVI DI MESSA A TERRA CONTRO L'ACCUMULO DI CARICHE ELETTROSTATICHE</b>	<b>46</b>

Caccialanza & C.



## VERIFICA E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SICUREZZA SECONDO LA GUIDA CEI-ISPEL E LE NORME CEI 31-24

### **Premessa**

Per verifica s'intende un complesso di operazioni attraverso le quali si accerta la rispondenza dell'impianto elettrico alle norme di buona tecnica.

Il DPR 547 del 27 aprile 1955 ne prevede tre tipi:

- verifiche degli impianti di terra (art.238);
- verifiche degli impianti parafulmini (art.40);
- verifiche degli impianti elettrici in luogo con pericolo di incendio ed esplosione (art. 336).

L'analisi del terzo tipo di verifiche, richieste, peraltro, nei luoghi in cui sono occupati lavoratori dipendenti, dev'essere effettuata nel rispetto di quanto previsto dalla "Guida per la verifica delle installazioni elettriche in luoghi pericolosi", pubblicata congiuntamente dal CEI e dall'ISPEL nel 1991, ed indirizzata ai tecnici delle USSL e a quant'altri effettuano verifiche mirate alla sicurezza degli impianti. Tuttavia, non si può sottacere che la Norma CEI 31-24 pubblicata nell'agosto 1992, intitolata "Guida per l'ispezione ai fini della manutenzione di impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione di classe 1 e 3 (diversi dalle miniere)", pur essendo destinata ai manutentori, pone l'accento su temi sostanzialmente simili a quelli trattati dalla guida CEI-ISPEL.

I contenuti normativi delle due guide sono molto simili perchè derivati dall'unico documento IEC 79-17, cosicchè, a parte le lievi differenze che attengono la terminologia usata, i destinatari e le finalità che le guide si propongono, si può affermare che l'osservanza delle prescrizioni contenute in entrambe consenta di raggiungere un buon livello di sicurezza impiantistico unitamente al superamento positivo delle verifiche periodiche da parte della USSL.

Per questa identità di obiettivi, nel seguito del capitolo, i vari temi saranno trattati evidenziando le prescrizioni comuni e non comuni ad entrambe le guide, di modo che ogni argomento costituirà la sintesi delle norme contenute in entrambi i documenti.

Va precisato, inoltre, che nel seguito di questo lavoro, il termine "esame" è indifferentemente usato per definire sia le verifiche a fini di sicurezza che le ispezioni a fini manutentivi.



## **1. Notifica dell'impianto elettrico a sicurezza**

Il titolare dell'attività produttiva deve notificare alla USSL competente per territorio, l'impianto elettrico a sicurezza, in duplice copia e sull'apposito modello "C", ancor prima dell'inizio dell'esercizio dello stesso impianto (Fig. 1/1a).

La USSL, attesta di aver ricevuto la notifica restituendo una copia del modello "C" debitamente timbrata e vidimata e provvede alla effettuazione della prima verifica e, successivamente, alle verifiche periodiche biennali in base all'art. 336 del DPR 547.

La verifica consta di due fasi:

- l'analisi della documentazione;
- l'esame dell'impianto.



## 1.1 Modello C (fronte)

Figura 1

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
m																				
g																				

Modello C

Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro

### VERIFICHE INSTALLAZIONI ELETTRICHE IN LUOGHI PERICOLOSI

(Art. 336 D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547)

Provincia
N. (1)

**DITTA** .....

**SEDE SOCIALE** ..... **ATTIVITÀ** .....

**Località dello stabilimento, cantiere, lavori:**

**Comune** ..... **Via** ..... **N.** .....

**DENUNCIA** delle installazioni elettriche nei luoghi di lavoro sottospecificati dove esistono pericoli di esplosione o di incendio (artt. 330, 331 e 332 D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547 - D.M. 22 dicembre 1958)

(2) ☐ Impianti esistenti alla data del 1° gennaio 1960 . . . . .

☐ Prima installazione . . . . .

☐ Sostitutiva od aggiuntiva per variazione . . . . .

Data della denuncia


**ELEMENTI DESCRITTIVI DEI LUOGHI DI LAVORO:**

**Gas e vapori infiammabili, materie esplosive e polveri, prodotti, trattati, utilizzati od immagazzinati (3)**

**Luoghi di lavoro ed operazioni in essi eseguite (3)**

(1) Numero distintivo della Ditta la cui assegnazione è riservata all'Ispettorato del Lavoro.

(2) Indicare con crocetta sul quadretto la corrispondenza.

(3) Per ogni luogo di lavoro deve essere indicata la sostanza che costituisce il pericolo e l'operazione che interessa la sostanza medesima (vedere D.M. 22 dicembre 1958 in Gazz. Uff. 29 gennaio 1959, n. 23).



## 1.2 Modello C (retro)

Figura 1a

Installazioni elettriche esistenti nei luoghi di lavoro retro indicati:

REPARTI O LUOGHI DI LAVORO	ANTIDIFLAGRANTI				Stagni	Chiusi
	PE	TF	SI			
Motori N. ....						
» » .....						
» » .....						
» » .....						
» » .....						
<i>Apparecchiature elettriche</i> (in complesso)						
Interruttori . . . . . N.						
Scatole di derivazione . . . . . »						
Valvole . . . . . »						
Derivazioni a spina . . . . . »						
Altre . . . . . »						

Tubi o guaine dei conduttori di alimentazione (caratteristiche costruttive):

.....

.....

Lampade in nicchie a chiusura ermetica . . . . . N. ....

Lampade con involucro di vetro a chiusura ermetica . . . . . N. ....

Misure di sicurezza adottate contro le scariche elettrostatiche (art. 335 D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547) .....

.....

.....

ANNOTAZIONI .....

.....

.....

.....

.....

per ricevuta:

L'UFFICIO DELL'ISPettorato DEL LAVORO

LA DITTA

.....

.....



## **2. Analisi della documentazione**

Nei documenti che il datore di lavoro deve mettere a disposizione del verificatore debbono essere compresi:

- a. la classificazione dei luoghi pericolosi, eseguita in conformità alla Norma CEI 64-2, comprensiva di:
    - caratteristiche dell'impianto e delle sostanze, con:
      - elenco delle sostanze e loro quantità in lavorazione e deposito;
      - caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze;
      - classe dei luoghi pericolosi;
      - ubicazione, grado ed estensione dei centri di pericolo;
      - dati sul tipo di ventilazione;
      - qualifica ed estensione delle zone AD riportate su mappe;
    - dati necessari alla corretta scelta degli impianti elettrici:
      - gruppo delle sostanze;
      - temperature massime superficiali;
    - i dati necessari per la scelta degli impianti nei locali dotati di ventilazione, aspirazione delle polveri, controllo di esplosività e di temperatura;
    - identificazione dei tipi di impianto idonei alla zona;
  - b. l'indicazione dei tipi di impianti a sicurezza scelti dal progettista dell'impianto elettrico;
  - c. i dati necessari alla individuazione delle caratteristiche dei componenti e dei circuiti in conformità alla regola dell'arte vigente, con i relativi certificati;
  - d. le misure di sicurezza adottate contro le cariche elettrostatiche;
  - e. la dichiarazione attestante la conformità dell'impianto elettrico alle Norme CEI 64-2, art. 1.6.03., che, rilasciata dal collaudatore dell'impianto nel suo complesso, sostituisce a tutti gli effetti la dichiarazione di antideflagranza ai sensi dell'art. 330 del DPR 547.
- Inoltre, poichè nella guida CEI-ISPEL viene ribadita la discrezionalità del verificatore in merito alla scelta dei contenuti tecnici ed alla accuratezza della verifica in funzione della più o meno buona conservazione degli impianti, è bene predisporre i sottoriportati documenti anche se gli stessi sono richiesti ai soli fini della corretta manutenzione:
- f. piante del percorso dei cavi interrati;
  - g. informazioni necessarie per individuare e mantenere integre le caratteristiche del modo di protezione dei componenti l'impianto a sicurezza, quali ad esempio:
    - cataloghi;
    - istruzioni del costruttore;
    - dati delle protezioni elettriche;
    - schemi elettrici;
  - h. per i soli impianti AD-I, i documenti descrittivi, elaborati dal progettista, atti a dimostrare che i parametri di sicurezza dei circuiti a sicurezza intrinseca siano adatti alla zona AD in cui i circuiti sono installati.



### **3. Validità della documentazione**

Per quanto riguarda la validità delle certificazioni di conformità delle costruzioni elettriche a sicurezza, ricordando quanto già detto nel capitolo dedicato alla certificazione, si riporta di seguito la nota all'art. 3.2.2 delle Norme CEI 31-24, che introduce i seguenti chiarimenti:

- a. per le costruzioni elettriche realizzate prima della pubblicazione dei DPR 675 e 727 era ritenuta sufficiente la dichiarazione del costruttore in conformità al DPR 547 oppure i certificati rilasciati da un laboratorio, anche se in conformità a Norme straniere;
- b. per le costruzioni elettriche realizzate secondo le Norme europee armonizzate CENELEC è necessario disporre del certificato di conformità emesso da un laboratorio europeo abilitato;
- c. per alcune costruzioni elettriche con modo di protezione "n" è necessario il certificato di conformità, mentre per le rimanenti è necessaria la sola dichiarazione del costruttore.

### **4. Esame dell'impianto**

Che l'esame sia compiuto ai fini delle verifiche, da parte della USSL, o a fini manutentivi, da parte del personale di stabilimento, le finalità sono identiche e consistono:

- nell'accertare che le singole costruzioni elettriche siano idonee all'impiego nella zona pericolosa d'installazione, la cui qualifica è stata stabilita con la classificazione delle aree;
- nel valutare l'affidabilità e la corretta esecuzione dell'impianto nel suo complesso;
- nel valutare il mantenimento delle caratteristiche di sicurezza dei singoli componenti e dell'intero impianto nel tempo.

Poiché la realizzazione delle anzidette finalità costituisce l'obiettivo perseguito sia dalle verifiche che dalle ispezioni ai fini manutentivi, le prescrizioni da realizzare, in ottemperanza alla guida CEI-ISPEL, alla Norma CEI 31-24 ed alle altre Norme richiamate dalle stesse guide, sono state fuse in un insieme organico a vantaggio della sicurezza e della maggior chiarezza per tutti gli operatori.

### **5. Qualificazione del personale**

Le ispezioni manutentive di ogni ordine e tipo debbono essere eseguite soltanto da personale esperto il cui addestramento abbia incluso istruzioni sui vari modi di protezione, sulle modalità di installazione, sulle normative di impianti a sicurezza e sui principi generali della classificazione delle aree.

L'istruzione del personale deve essere rinnovata per mantenere aggiornato l'addestramento ed è bene che sia documentata.



## **6. Tipi di verifica o di ispezione**

Entrambe le guide prevedono due tipi di verifiche ed ispezioni: iniziali e periodiche. Mentre la guida CEI-ISPEL non fa distinzioni tra i due tipi di verifica, la guida per la manutenzione diversifica le modalità di fare ispezioni: una cosa sono i controlli iniziali da effettuare all'atto della presa in carico dell'impianto, altra cosa sono i controlli periodici successivi che servono esclusivamente a garantire gli standard qualitativi dell'impianto stesso. Inoltre, entrambe le guide, prevedono, per le ispezioni periodiche, la possibilità di effettuare i controlli a campione.

### **6.1 Verifica o ispezione iniziale**

E' una verifica o ispezione di tutti i componenti dell'impianto effettuata prima della messa in servizio per verificare che essi corrispondano ai dati progettuali.

### **6.2 Verifica o ispezione periodica**

La verifica o ispezione periodica viene effettuata a intervalli di tempo predeterminati e può essere totale o a campione.

Mentre l'**esame totale** riguarda l'intero impianto, esaminato in tutte le sue componenti, l'**esame a campione** si esegue solo su una parte significativa dei componenti installati, in modo da ridurre il tempo necessario all'indagine.



## **7. Livello dell'esame o grado dell'ispezione dell'impianto**

L'esame o ispezione dell'impianto consiste in un attento controllo dei suoi componenti e può essere effettuato con ispezioni a vista, approfondite e dettagliate in accordo con le definizioni della guida CEI-ISPEL e della Norma CEI 31-24.

### **7.1 Esame o ispezione a vista**

Questo esame, che dev'essere sempre eseguito, consiste in una ispezione, nella quale non sono usati attrezzi e che serve a identificare i difetti evidenti allo sguardo (viti mancanti, vetri rotti...).

### **7.2 Esame o ispezione approfondita**

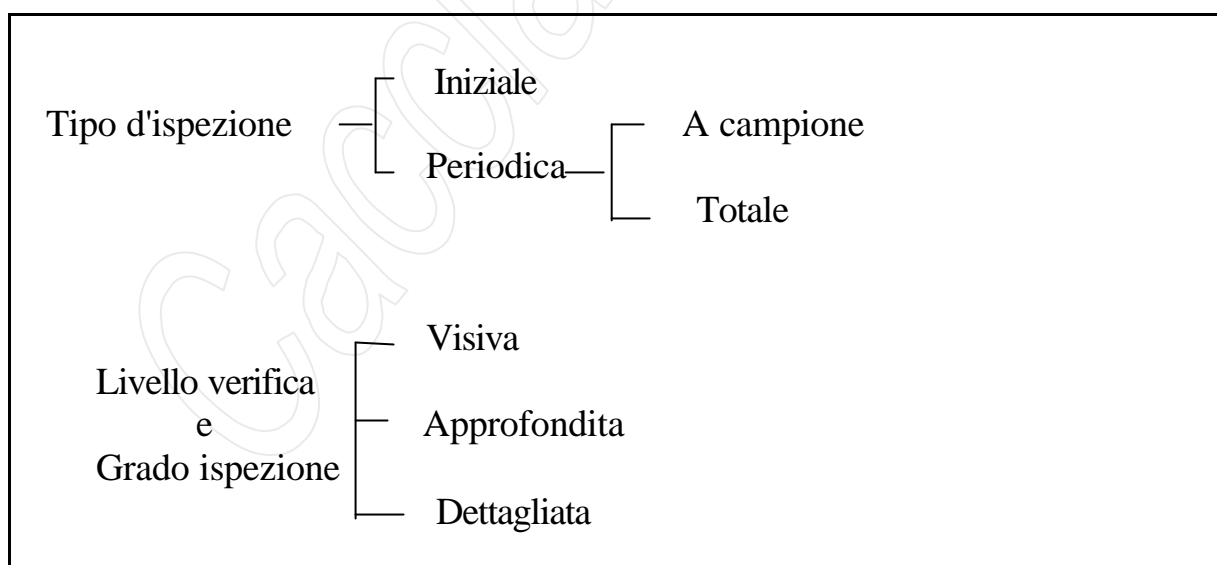
L'esame approfondito è una ispezione che viene fatta per identificare quei difetti che possono essere evidenziati con l'uso di attrezzi (viti allentate...) ma che non richiede l'apertura della costruzione elettrica.

### **7.3 Esame o ispezione dettagliata**

L'esame dettagliato è l'ispezione che, in aggiunta alle precedenti, identifica i difetti evidenziabili con l'apertura delle costruzioni elettriche e con l'impiego di strumenti di misura (allentamento delle connessioni...).

La Fig. 2 chiarisce meglio le definizioni e le relazioni esistenti tra tipi e livelli di verifiche e gradi di ispezione.

**Figura 2** - Relazioni tra tipo e grado d'esame





## **8. Scelta del livello di esame**

All'esame a vista che dev'essere sempre compiuto, si possono aggiungere gli altri due livelli, in relazione a:

- stato di conservazione dell'impianto, che a sua volta dipende dall'accuratezza della manutenzione, dall'esperienza del personale, dalle modifiche non autorizzate, dalla vetustà dell'impianto, ecc..;
- condizioni ambientali gravose, quali l'esposizione dell'impianto agli agenti corrosivi, all'acqua, all'alta temperatura, alle vibrazioni all'accumulo di sporcizia e polveri;
- guasti meccanici e dell'impianto di ventilazione;
- dalla gravosità dell'uso espressa in numero di ore/anno di funzionamento;
- dalla qualità della documentazione esibita.

In conclusione, rendere disponibile per il verificatore la documentazione della buona manutenzione e conservazione degli impianti elettrici a sicurezza, effettuata con i criteri dettati dalle Norme CEI 31-24, torna utile al datore di lavoro, perchè consente di avere verifiche semplificate in relazione alla qualità della documentazione fornita.

## **9. Procedure per eseguire verifiche ed ispezioni**

Preliminarmente si sottolinea che le procedure in oggetto possono essere eseguite solo se si ha la collaborazione di un preposto esperto della lavorazione, conoscitore dell'impianto produttivo e dell'ambiente di lavoro, investito di sufficiente potere decisionale per porre in atto le precauzioni da adottare nell'esecuzione di verifiche ed ispezioni.

Il risultato dell'ispezione dev'essere registrato per trarne le opportune conseguenze manutentive e per programmare i tempi delle successive ispezioni periodiche.

### **9.1 Ispezione o verifica iniziale**

L'esame iniziale, di grado **dettagliato**, deve essere effettuata prima che l'impianto elettrico a sicurezza sia messo in esercizio. Per quanto riguarda il contenuto tecnico da dare alla verifica o all'ispezione è necessario fare riferimento alle **Tabelle da 1 a 11** che dettano i riferimenti relativi ai modi di protezione, ai criteri d'installazione ed alle condizioni ambientali. E' bene precisare che le suddette tabelle compendiano le prescrizioni previste, per ogni modo di protezione, dalla guida CEI-ISPEL e dalla Norma CEI 31-24 e, pertanto, sono indifferentemente utilizzabili sia per fini manutentivi che di prevenzione.



## 9.2 Ispezione periodica

Per quanto riguarda il programma degli interventi, esiste una differenza sostanziale tra verifiche ed ispezioni ai fini manutentivi. Com'è ben noto l'art. 336 del DPR 547/55, ha stabilito che le verifiche degli impianti elettrici antideflagranti siano eseguite prima dell'inizio del loro esercizio e successivamente ad intervalli biennali.

La Norma CEI 31-24 fissa invece scadenze variabili a seconda che gli impianti siano o meno sotto la diretta supervisione di personale competente.

Le condizioni ambientali ed i fattori che possono influenzare il programma manutentivo sono i seguenti:

1. Corrosione elettrolitica dovuta alle correnti vaganti o impresse.
2. Esposizione a prodotti chimici o solventi.
3. Accumulo di polvere o sporcizia.
4. Ingresso d'acqua nelle cusodie.
5. Esposizione a temperature eccessive.
6. Sollecitazioni meccaniche.
7. Esposizione a vibrazioni eccessive.
8. Scarso addestramento o inesperienza del personale.
9. Modifiche effettuate e non autorizzate.
10. Manutenzione non appropriata.

Sebbene la periodicità delle ispezioni non dovrebbe mai risultare superiore al biennio, nel caso in cui l'impianto sia soggetto a frequenti controlli da parte di personale esperto, si può accettare un intervallo fra ispezioni più lungo.

Poichè l'esame periodico deve essere effettuato con l'impianto in tensione, sono previsti i soli gradi **visivi** o **approfonditi**. Tuttavia, in seguito ai primi risultati ottenuti si potrà decidere se la compromissione o l'alterazione delle caratteristiche di sicurezza iniziali siano tali da richiedere un esame di grado **dettagliato**, che però deve essere eseguito nel rispetto delle particolari condizioni di sicurezza descritte nel prossimo paragrafo.



### 9.3 Verifiche o ispezioni a campione

L'esame dell'impianto elettrico con metodo a campione viene eseguito su una parte delle costruzioni elettriche installate e può essere visivo, approfondito e dettagliato.

La quantità e la composizione del campione va scelta in funzione degli obbiettivi che ci si propone di raggiungere.

Ai fini delle verifiche di sicurezza, questo tipo di esame è consigliabile:

- quando siano installate costruzioni elettriche simili in grande quantità (motori, interruttori, derivazioni...);
- quando sia provata una corretta gestione dell'impianto, evidenziata da alcuni indicatori:
  - manutenzione appropriata;
  - costruzioni elettriche nuove;
  - costruzioni elettriche in buono stato di conservazione;
  - documentazione aggiornata;
- per stabilire il grado della verifica.

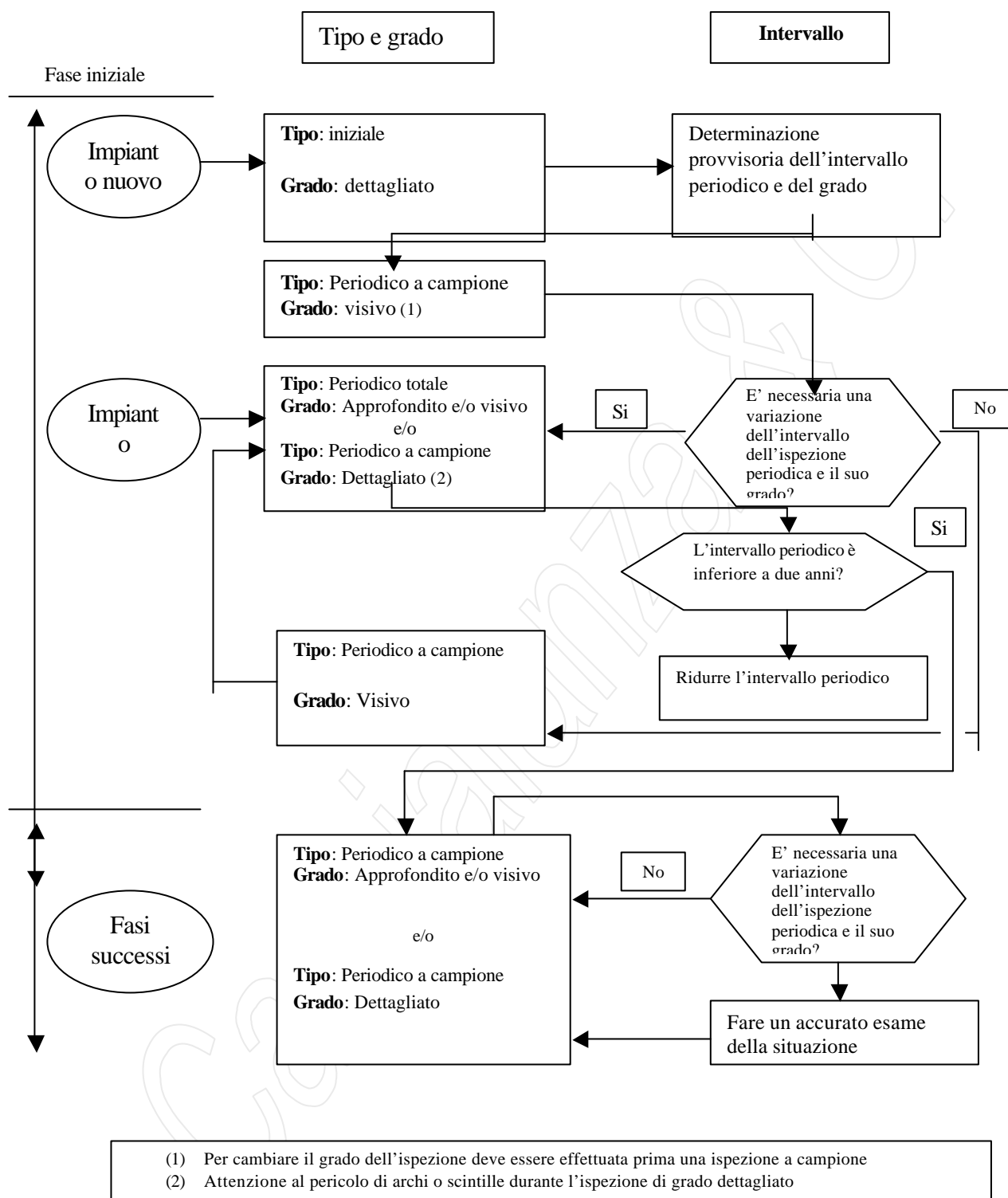
Ai fini manutentivi, quest'esame risulta utile:

- quando sia necessario stabilire o modificare l'intervallo tra le ispezioni;
- quando sia necessario stabilire il grado dell'ispezione in presenza di grandi quantità di costruzioni elettriche simili.

La procedura che individua tipo, grado ed intervallo delle ispezioni manutentive è illustrata nell'Appendice 1 della Variante CEI 31-24; V1, riportata nella Fig. 3.



**Figura 3** Esempio di procedura per l'individuazione del tipo, grado e intervallo delle ispezioni





## **10. Comportamenti da osservare nelle verifiche e nelle ispezioni**

Per qualunque intervento di verifica o di manutenzione sulle installazioni elettriche a sicurezza valgono le seguenti istruzioni:

- tutte le richieste avanzate in sede di verifica o ispezione debbono essere rivolte direttamente al preposto;
- dove sono previste viterie ed altri mezzi di unione e di chiusura speciali, dovranno essere disponibili gli utensili idonei per evitare di ricorrere a mezzi non adeguati.

### **10.1 Permesso di lavoro a fuoco**

Nel luogo pericoloso non si debbono eseguire operazioni che richiedano l'uso di fiamme libere, saldatori elettrici, attrezzi scintillanti o altre sorgenti di accensione senza il permesso a fuoco che attesti l'effettuazione di prove di bonifica ambientale.

Nel caso in cui l'esame preveda accertamenti e misure strumentali su parti in tensione di costruzioni elettriche diverse da quelle a sicurezza intrinseca, si dovrà essere certi che siano state attuate tutte le condizioni di sicurezza stabilite dalla Direzione di stabilimento mediante l'acquisizione della documentazione sottoscritta dal responsabile del reparto. Nel momento in cui si dovrà ridare tensione all'impianto, chi interviene deve avere un permesso con la certificazione dell'assenza del pericolo di incendio o esplosione.

Due tipi di **permessi speciali** sono illustrati nell'Appendice 1 della Variante CEI 31-24; V1 riportati nelle Figure 4 e 5.

### **10.2 Messa fuori servizio**

Se la costruzione elettrica deve essere asportata definitivamente, i collegamenti relativi devono essere eliminati o fatti terminare in una custodia a sicurezza; se invece l'asportazione è temporanea, le estremità non isolate dei conduttori attivi devono essere alloggiare in una custodia certificata oppure devono essere protette sezionando l'alimentazione ed isolando le estremità dei conduttori.

### **10.3 Sezionamento**

Le custodie in tensione non devono essere aperte senza prima aver sezionato il circuito interessato. L'avvenuto sezionamento deve essere garantito dal preposto che stabilirà anche le modalità del sezionamento del circuito (lucchettatura leve, estrazione fusibili, cartelli ammonitori...) ed il tempo di attesa prima dell'apertura delle custodie.

Per **costruzioni che restino in tensione** anche dopo la sconnessione dell'alimentazione elettrica si raccomandano cure particolari. Ad esempio:

- in presenza di macchine rotanti di notevole inerzia si dovranno considerare le F.E.M. di ritorno e pertanto le custodie a sicurezza ed ogni altra custodia associata non saranno aperte prima dell'arresto della rotazione;
- per i condensatori di potenza, quando siano installati con resistenza di scarica, si deve tenere presente che queste richiedono un tempo ben preciso per ridurre la tensione ai morsetti a valori non pericolosi;



Nelle **Zone C1Z0, C1Z1 e C3Z1** le custodie in tensione non devono essere aperte senza prima aver sezionato tutte le alimentazioni e dove necessario, le connessioni in uscita, compreso il conduttore del neutro. Sezionare, in questo contesto, significa bloccare in apertura l'organo di sezionamento o di interruzione oppure estrarre i fusibili. La sicurezza deve essere garantita anche da misure diverse, quali ad esempio la messa a terra ed in cortocircuito delle parti disattivate, la lucchettatura delle leve, l'applicazione di cartelli ammonitori, ecc..

Nelle **Zone C1Z2, C1ZR e C3Z2** qualora sia garantita l'assenza di miscela infiammabile, possono essere eseguiti i lavori che richiedono l'esposizione di parti sotto tensione con le sole precauzioni che si adotterebbero per lavori analoghi in luoghi non pericolosi. La procedura di sicurezza richiede la concessione, da parte del responsabile dell'impianto di produzione, del permesso di lavoro a fuoco.

Sui **circuiti a sicurezza intrinseca in Zona AD** gli interventi debbono essere limitati a:

- scollegamento di parti e cablaggi da rimuovere o sostituire;
- taratura di dispositivi;
- rimozione o sostituzione di connettori;
- uso della strumentazione prevista dal costruttore;
- ogni manutenzione prevista dal costruttore o dalle Norme.

Sui **circuiti a sicurezza intrinseca in Zona non AD** interconnessi con parti attive in Zona AD, gli interventi debbono essere limitati ai lavori elencati al punto precedente.

Altri lavori, in Zona non AD, sono possibili solo se la costruzione elettrica è scollegata dalla parte del circuito situato in Zona AD.

Anche le connessioni di terra non debbono essere rimosse senza aver prima scollegato i circuiti in Zona AD.

## 10.4 Apparecchi mobili

Le apparecchiature elettriche mobili o portatili usate ai fini della verifica o della manutenzione, devono possedere le caratteristiche di sicurezza previste per l'impiego in dette zone AD, tenuto conto anche delle condizioni di bonifica attuate per l'esecuzione dell'esame;

## 10.5 Cariche elettrostatiche

Durante i controlli ci si deve assicurare che i dispositivi per il drenaggio delle cariche elettrostatiche siano installati e funzionanti. Per la pulizia di parti trasparenti di plastica usare stracci bagnati.



## **10.6 Modifiche delle costruzioni elettriche**

L'esame deve accertare se l'integrità del modo di protezione sia stata mantenuta a seguito della modifica.

## **10.7 Condizioni d'uso**

Se nel contrassegno, dopo il numero del certificato, compare la lettera "X", si dovrà tenere conto delle speciali condizioni d'uso e di manutenzione indicate nel certificato di conformità della costruzione elettrica.

Le custodie Ex-d ed Ex-p dovranno essere aperte soltanto dopo un tempo sufficiente al loro raffreddamento, interno e superficiale.



Figura 4a - Permesso di lavoro speciale (fronte)

CEI 31-24; V<sub>1</sub> Pag. 13

Nome Società \_\_\_\_\_

Permesso N. \_\_\_\_\_

R.L.N. \_\_\_\_\_

**PERMESSO DI LAVORO SPECIALE**

A cura Capo Commessa/Capo Officina	Con il presente si richiede l'autorizzazione per _____ _____
	Nella seguente Area di Reparto: _____ dalle ore _____ del _____ alle ore _____ del _____ sull'Apparecchiatura: _____ ad usare: (saldatrice elettrica, autogena _____ ecc.) _____
	Attuando le misure di Sicurezza richieste dal responsabile di Reparto, previste nella Normativa Aziendale e dalle leggi vigenti in materia di Prevenzioni Infortuni. Per lavori di scavo: Visto Serv. Elettrici _____ Visto Serv. Energie _____
	Capo Commessa/Capo Officina
A cura del Capo reparto o del suo delegato	Precauzioni e misure di Sicurezza PRESCRITTE (se necessario può essere richiesta la consulenza dell'Ufficio Sicurezza il quale oppone la firma per le eventuali variazioni alle prescrizioni). _____
	Impiego dei seguenti mezzi di protezione _____ _____
	Rischio considerato: _____ _____
	Analisi Ambientale _____ Prova di esplosività _____ Eseguita da: _____ alle ore _____ firma _____
	Ho ispezionato l'area e le apparecchiature interessate al lavoro, ho constatato che le misure di sicurezza e le analisi sopraindicate sono state effettuate e, pertanto dichiaro che le apparecchiature e l'ambiente circostante sono nelle condizioni di sicurezza per l'esecuzione del lavoro. Ore _____ (Firma del Responsabile di Reparto o suo delegato)
	Situazione zone confinanti: _____ (firma del Capo reparto Zona Confin. o suo delegato) _____
Si è tolta la tensione ai circuiti alle ore _____ del _____ l'elettricista _____	
Si è data la tensione ai circuiti alle ore _____ del _____ l'elettricista _____	
Capo Off. o Capo Cant.	IL SOTTOSCRITTO PREPOSTO AI LAVORI DI CUI SOPRA, SI IMPEGNA: 1) ad attuare le misure di Sicurezza previste nel presente permesso; 2) a informare i lavoratori sui rischi a cui sono esposti e sulle misure di Sicurezza da osservare per l'esecuzione del lavoro; 3) a disporre ed esigere che i lavoratori osservino le NORME DI SICUREZZA ed usino i mezzi di protezione idonei per l'esecuzione del lavoro. Data _____ Ora _____ (Firma del Capo Officina o Capo Cantiere)
	Il responsabile del reparto revocherà il presente permesso se non persistono le condizioni operative, ambientali e di lavoro che hanno consentito il rilascio del permesso stesso.
Il lavoratore, prima di eseguire il lavoro, deve ricevere la copia del permesso regolarmente firmata e completa di ogni sua parte, che deve riconsegnare al suo preposto al termine dei lavori, che devono essere assolutamente completati entro i limiti indicati nella parte 1 del presente permesso.	



Figura 4b - Permesso di lavoro speciale (retro)

Questo permesso, nelle aree nelle quali è possibile la presenza di sostanze infiammabili  
AUTORIZZA:

- a) l'uso di qualsiasi tipo di fiamma libera o attrezzi che possono provocare scintille o sviluppo di calore;
- b) lavori di saldatura;
- c) l'uso di mole smeriglio;
- d) l'ingresso nei recipienti (serbatoi, colonne, reattori, fogne, tubazioni di grande diametro, silos ecc.).

#### ISTRUZIONI

- 1) Il permesso deve essere compilato dal responsabile dell'esecuzione del lavoro capo commesse o capo officina (1ª parte) dal responsabile del reparto in cui si interviene o suo delegato (2ª parte) e dal Capo Officina o Capo Cantiere (3ª parte).
- 2) Compilare n. 3 copie di ogni permesso e distribuirle come segue:
  - Operaio o Caposquadra incaricato dell'esecuzione del lavoro (Matrice); a fine lavori tale matrice sarà consegnata al responsabile di reparto in cui c'è stato l'intervento.
  - Archivio dell'Unità emittente.
  - Capo Reparto interessato.
- 3) Il permesso deve essere fatto firmare completamente prima dell'inizio dei lavori.
- 4) La matrice del permesso dovrà essere in possesso dell'operaio che esegue il lavoro o esposta sul luogo di lavoro.
- 5) La validità del permesso è subordinata all'intervallo di tempo indicato nella prima parte del permesso stesso, e comunque non oltre la giornata lavorativa.
- 6) La matrice consegnata all'Operaio o al Capo Squadra incaricato dell'esecuzione del lavoro dovrà essere convalidata dal Capo Turno d'esercizio che firmerà al momento dell'inizio dei lavori per assicurare di avere controllato sia la possibilità di eseguire il lavoro in quel dato momento, sia l'attuazione di tutti i controlli e norme di sicurezza già indicati nel permesso.
- 7) Qualsiasi condizione anormale dovesse verificarsi durante l'esecuzione del lavoro, questo dovrà essere immediatamente interrotto dandone avviso al Capo Turno d'esercizio.
- 8) Il Capo Turno montante è tenuto a prendere visione dei lavori in corso e a firmare i relativi permessi.  
Il lavoro verrà immediatamente sospeso su richiesta del personale operativo.  
In nessun modo potrà essere spostata la sede del lavoro autorizzata.

IN CASO DI SOSPENSIONE DEL LAVORO E/O AL TERMINE DI ESSO, IL PRESENTE PERMESSO  
DOVRÀ ESSERE CONSEGNATO AL CAPO RESPONSABILE DI ESERCIZIO.

CEI 31-24; V, Pag. 11

[illegible]



Figura 5b - Permesso di lavoro a fuoco in spazi confinati (retro)

**Note**

**(Vedere richiami ai punti relativi)**

- 1) Quando il lavoro è eseguito da una impresa deve essere indicata l'unità che la gestisce.
- 2) L'inserimento e l'estrazione di cieche e di tronchetti devono essere considerati lavori distinti quando precedono o seguono ingresso in spazi confinati, pertanto richiedono permessi distinti.
- 3) In nessun modo deve essere spostata la sede del lavoro autorizzata.
- 4) Le prove richieste vanno eseguite immediatamente prima di iniziare il lavoro ed il relativo valore ottenuto dovrà essere controfirmato dall'Esecutore della prova.
- 5) **Per lavori effettuati dal personale dell'unità emittente questa parte va completata e firmata dal Responsabile Unità.**
- 6) Non rimuovere dalle loro posizioni gli estintori dell'impianto.
- 7) Quando il lavoro è affidato all'impresa, i tecnici di Manutenzione o Montaggio dovranno indicare sul permesso a scopo cautelativo e non limitativo le precauzioni da segnare, i mezzi di protezione da impiegare durante l'esecuzione del lavoro. L'impresa ha l'obbligo di segnare tutte quelle misure aggiuntive che ritenga necessario per eseguire il lavoro in piena sicurezza.
- 8) Necessario quando il lavoro interessi più centri di responsabilità.
- 9) Con la firma per il rilascio del permesso di lavoro il Capo Turno e il Preposto, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, assicurano l'attuazione delle misure e prescrizioni di sicurezza indicate nel permesso.  
Il Capo Turno inoltre, con la firma di autorizzazione all'inizio lavori, attesta anche la validità delle prove.

**ISTRUZIONI**

L'autorizzazione ad iniziare il lavoro verrà data ogni volta dalle firme congiunte del Capo Turno esercizio, Preposto Aziendale o Impresa.

Copia del permesso di lavoro deve essere in possesso dell'esecutore o esposta sul luogo di lavoro. Il permesso è valido per tutta la durata del lavoro fino ad un massimo di 7 giorni dalla data di emissione. Con la firma del Capo Turno esercizio per termine lavoro il permesso cessa di essere valido.

A lavoro ultimato la copia dell'Unità Esecutrice con la firma del Capo Turno e del Preposto di Manutenzione o Impresa resta in possesso dell'Unità stessa.

Ad ogni sospensione lavoro il permesso deve essere consegnato al Capo Turno perché vi segni l'ora e venga temporaneamente ritirato. Le brevi interruzioni del lavoro per il pranzo, per andare a prendere un'attrezzatura, ecc., non sono considerate sospensioni.

Qualora dovesse verificarsi, durante l'esecuzione del lavoro, una condizione di pericolo grave ed imminente che comprometta la sicurezza collettiva, il lavoro dovrà essere immediatamente interrotto dandone avviso al Capo Turno.

Parimenti il lavoro dovrà essere sospeso su richiesta del Responsabile esercizio e/o del personale della Sicurezza e/o Capo Turno in caso di evidente violazione delle Norme di legge e delle particolari Norme stabilite dal permesso in materia di sicurezza sul lavoro; in tal caso chi ordina la sospensione del lavoro deve darne immediata comunicazione al Capo Turno o posizione superiore.

È cura dell'Unità emittente avvisare dell'inizio e della fine lavoro i Responsabili in turno delle Unità che hanno firmato per conoscenza il permesso di lavoro.

Nessuna variazione può essere apportata al permesso di lavoro dopo che questo è stato firmato dalle varie Unità, salvo la ripetizione di tutte le firme accanto alla variazione apportata.



## **11. Programma di verifica o ispezione per impianti a sicurezza**

Le linee guida per la verifica e la manutenzione proprie a ciascun modo di protezione, sono riportate nelle **Tabelle da 1 a 5**, mentre nelle **Tabelle da 6 a 11** sono riportate le osservazioni riguardanti, costruzioni elettriche soggette a movimento nell'uso, accumulatori, mezzi semoventi, dispositivi di respirazione e di drenaggio, sistemi per la rilevazione e la misura di gas o vapori infiammabili e dispositivi di messa a terra contro l'accumulo di cariche elettrostatiche, che pur non rientrando nella Norma 31-24, sono trattati nella Variante V1 della stessa.

E' bene però precisare che le suddette tabelle sono il compendio delle prescrizioni previste, per ogni modo di protezione, da entrambe le guide e, pertanto, sono indifferentemente utilizzabili sia per fini manutentivi che di prevenzione.

Nel caso in cui l'impianto a sicurezza sia stato assemblato con costruzioni elettriche non omogenee dal punto di vista del modo di protezione, si dovranno osservare contemporaneamente i programmi relativi a tutti i modi di protezione rappresentati nell'impianto.

Prima di iniziare con l'esposizione delle prescrizioni da osservare per i vari modi di protezione, è bene chiarire che tutti gli impianti e le CE possono essere danneggiate dalle seguenti più comuni influenze esterne.

### **11.1 Corrosione elettrolitica o chimica**

Se il grado di corrosione, individuato con esami visivi o approfonditi, altera la resistenza meccanica della costruzione elettrica, questa deve essere sostituita.

In alcuni casi può essere necessario adottare protezioni galvaniche o speciali trattamenti di verniciatura, in altri diviene rilevante proteggere la costruzione contro lo stillicidio e gli spruzzi di sostanze corrosive.

### **11.2 Esposizione a temperature eccessive**

Ricordando che le costruzioni elettriche a sicurezza sono collaudate per essere impiegate nell'intervallo di temperatura -20° e +40 °C, è bene controllare che l'impianto funzioni entro tale range.

### **11.3 Accumulo di polvere o sporcizia**

L'accumulo di polvere, sabbia o sporcizia, che può determinare l'incremento della temperatura superficiale delle custodie, è rilevabile con esami visivi o approfonditi.

Il rimedio consiste nella rimozione della sporcizia.



## 11.4 Ingresso d'acqua nelle custodie

L'ingresso di acqua, di umidità o di muffe possono essere accertate con esami dettagliati della costruzione ed in parte prevenuti con l'esame visivo rivolto ad accertare se il grado di protezione meccanica è adeguato alla Zona.

I rimedi consistono nell'inserimento di dispositivi anticondensa, quali gli elementi di respirazione, drenaggio e riscaldamento.

## 11.5 Esposizione a vibrazioni eccessive

Le vibrazioni eccessive possono danneggiare la costruzione elettrica. Con esami approfonditi e mediante l'uso di utensili si possono rilevare le anomalie quali, ad esempio, l'allentamento di viti e pressacavi.

Inoltre, si rammenta che le verifiche degli impianti elettrici in luogo pericoloso debbono essere coordinate con quelle degli impianti di terra e parafulmini e, pertanto, le operazioni di verifica ed ispezione ai fini manutentivi dovranno comprendere il tipo di misure con il grado specificato nella seguente tabella:

D= Dettagliata A= Approfondita V= Visiva		Grado della verifica o della ispezione		
	Accertare che:	D	A	V
1	L'impedenza dell'anello di guasto (sistema NT) o la resistenza di terra (sistema IT e TT) sia soddisfacente	x		
2	La resistenza d'isolamento sia soddisfacente	x		



## 12. Programma d'interventi per costruzioni elettriche Ex-d

Tabella 1

D= Dettagliata A= Approfondita V= Visiva		Grado della verifica o della ispezione		
Note	Accertare che:	D	A	V
<b>A</b>	<b>Costruzioni elettriche (CE)</b>			
1	La CE sia idonea alla classificazione della zona pericolosa		x	x
2	Il gruppo della CE sia corretto		x	x
3	La classe di temperatura sia corretta		x	x
4	Sia disponibile e sia corretta l'identificazione del circuito al quale appartiene la CE		x	x
5	Custodie, vetri, sigillanti o guarnizioni tra vetro e metallo siano integri	x	x	x
6	Non esistano modifiche non autorizzate	x	x	x
7	Viterie, dispositivi d'ingresso cavi diretti ed indiretti ed elementi di chiusura siano di tipo corretto e siano completi ed a tenuta	x	x	x
8	Le superfici dei giunti siano in condizioni soddisfacenti, pulite e non danneggiate. E' ammessa la verniciatura esterna dei giunti purchè la vernice non penetri all'interno	x	x	x
9	Tutte le viti di accoppiamento delle superfici flangiate siano installate ed avvitate a fondo	x	x	x
10	I dati caratteristici, il tipo e la posizione delle lampade siano corretti		x	x
11	Le connessioni elettriche siano ben serrate		x	x
12	Le condizioni delle guarnizioni siano soddisfacenti		x	x
13	I cuscinetti di supporto ed altri elementi rotanti non abbiano giuoco tale da provocare strisciamenti pericolosi	x	x	x
<b>B</b>	<b>Impianti</b>			
1	Le aperture abbiano mantenuto la classificazione e le caratteristiche costruttive iniziali (chiudiporta, guarnizioni, cartelli monitori, ecc..)	x	x	x
2	I cavi siano di tipo appropriato		x	x
3	I cavi non presentino danni evidenti	x	x	x
4	I raccordi di bloccaggio e le cassette di giunzione dei cavi siano correttamente riempiti		x	
5	Sia mantenuta l'integrità delle parti di impianti costituenti l'interfaccia nei sistemi misti (con o senza tubo protettivo)		x	x
6	La continuità dei conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità sia assicurata	x	x	x
7	I dispositivi elettrici automatici di protezione siano correttamente scelti e tarati (il ripristino automatico è vietato in C1Z0 e C1Z1)	x		
8	Siano rispettate le speciali condizioni d'uso ove richieste		x	x
<b>C</b>	<b>Condizioni ambientali</b>			
1	Le CE e le condutture siano adeguatamente protette contro la corrosione, le condizioni ambientali, le vibrazioni ed altri fattori		x	x
2	Non esista accumulo di polvere o sporcizia tale da alterare il buon funzionamento		x	x



## 12.1 Osservazioni alla Tabella 1 - Impianti Ex-d

Nota	Osservazioni
A1	Si controlli che le CE siano state scelte ed installate in accordo con la qualifica del luogo confrontando la documentazione con i dati di targa.
A4	Per essere sicuri che venga tolta tensione alla CE e non ad altre, ogni CE deve essere identificata con targhe o sigle alfanumeriche apposte sulla stessa CE, sull'organo di sezionamento del circuito di alimentazione, sul quadro relativo e sulle planimetrie ove, eventualmente, la CE sia riportata.
A5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo spessore delle custodie non deve risultare ridotto dalla corrosione o da altri fattori.</li> <li>- Le custodie in plastica non devono cambiare colore a causa della degradazione.</li> <li>- Incisione, verniciatura o schermatura delle parti trasparenti, oppure il non corretto posizionamento delle lampade possono portare a temperature eccessive della CE.</li> <li>- Dal confronto con gli originali, si verifichi che sigillanti e guarnizioni tra vetro e metallo non abbiano perso le caratteristiche originarie. A tal proposito controllare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'integrità della lunghezza delle <b>sigillature</b> fra l'interno e l'esterno della custodia;</li> <li>- l'aderenza del materiale sigillante alle pareti della custodia;</li> <li>- il mantenimento delle caratteristiche chimico-fisiche del sigillante nel tempo.</li> </ul> </li> </ul>
A6	Nessuna modifica alla CE deve influenzare il modo di protezione: le parti sostituite devono essere identiche agli originali. Modifiche, spostamenti e variazioni di taratura possono rendere inidonea la CE.
A7 A9	<p>Controllare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le viti e le loro sedi non siano ossidate o usurate;</li> <li>- non vi siano viti mancanti;</li> <li>- le viti abbiano le stesse caratteristiche previste dal costruttore;</li> <li>- la sede delle viti sia priva di sporcizia, specialmente nelle sedi non passanti.</li> </ul>
A8	<p>Dopo l'apertura della CE con <b>giunti piani</b> o ad angolo, si deve controllare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- i giunti siano perfettamente puliti;</li> <li>- le superfici siano ingrassate con sostanze non conduttrici, quali ad esempio i siliconi;</li> <li>- filettature, viti e alloggiamento cieco delle viti siano pulite e lubrificate;</li> <li>- le viti siano serrate a fondo;</li> <li>- la verniciatura esterna fatta con vernici non conduttrici non penetri nei giunti.</li> </ul> <p>Dopo l'apertura dei <b>giunti filettati</b>, si deve controllare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il coperchio sia completamente avvitato sulla custodia;</li> <li>- la filettatura sia ingrassata;</li> <li>- sia fissato il coperchio con l'apposita vite antiallettante.</li> </ul> <p>Le custodie con modo di protezione "d" hanno un grado di protezione almeno IP 4X; se si aggiunge grasso adatto, privo di sostanze conduttrici, si otterrà un grado di protezione almeno IP 44 che potrà essere mantenuto nel tempo con una ben programmata lubrificazione.</p> <p>Per aumentare il grado di protezione, mediante l'applicazione di guarnizioni, è necessario interpellare il costruttore, il quale darà le necessarie istruzioni se ciò è previsto dal certificato di conformità.</p>



A10	<p>Controllare che gli apparecchi di illuminazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- siano provvisti di iscrizione di avvertimento: "non aprire sotto tensione" oppure di un dispositivo che assicuri la separazione onnipolare sul portalampade, all'inizio dell'apertura della custodia;</li> <li>- i cavi siano adatti alla temperatura indicata dal costruttore qualora si superino i 70 °C al punto di ingresso dei cavi o gli 80 °C alla diramazione delle anime;</li> <li>- siano protetti dalle vibrazioni;</li> <li>- la posizione sia quella indicata dal costruttore e dalla lettera "X" del contrassegno;</li> <li>- la lampada corrisponda per caratteristiche di potenza e di tipo a quelle previste nel contrassegno;</li> <li>- il dispositivo di interruzione sia efficiente;</li> <li>- le parti trasparenti non siano rotte o deteriorate.</li> </ul> <p>Le ispezioni periodiche vanno estese anche agli apparecchi portatili. In particolare per le lampade con alimentazione autonoma dev'essere controllato lo stato di efficienza della sede della batteria evidenziando eventuali perdite di elettrolita, ecc.</p>
A11	<p>Controllare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>connessioni e giunzioni</b> dei cavi siano realizzate sempre all'interno di una custodia;</li> <li>- se le connessioni siano state effettuate con morsetti fissi dentro le custodie, la CE sia stata ricertificata;</li> <li>- sia stato ripristinato l'isolamento (con nastrature, guaine termorestringenti...) delle connessioni effettuate con morsetti volanti (connettori a compressione): in tal caso la custodia è assimilata ad una scatola d'infilaggio e non richiede il montaggio di raccordi e pressacavi Ex-d sulle entrate;</li> <li>- nel caso di numerose giunzioni o derivazioni è consigliata una prova di isolamento;</li> <li>- nel dubbio che sia presente umidità o muffe, effettuare un esame dettagliato delle custodie interessate;</li> <li>- nelle zone C1Z0 e C!Z1, qualora le giunzioni dei cavi interrati siano state effettuate a meno di 60 cm di profondità, verificare che siano state racchiuse in custodie Ex-d e sia stato ripristinato l'isolamento.</li> </ul>
B2	<p>Controllare che i <b>cavi</b> siano rispondenti ai dati di progetto. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la sezione dei conduttori sia quella richiesta;</li> <li>- la tensione nominale (U<sub>0</sub>/U) sia quella appropriata;</li> <li>- abbiano i requisiti richiesti (non propaganti la fiamma, resistenza al fuoco...);</li> <li>- la guaina sia integra ed adatta a resistere alle sollecitazioni ambientali;</li> <li>- non siano stati aggiunti altri cavi a quelli installati in origine in passerella o in cunicolo.</li> </ul> <p>Per i <b>cavi scaldanti</b>, controllare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sia integro il cavo prima della coibentazione;</li> <li>- la temperatura della guaina e la massima temperatura d'intervento dei termostati, ove esistenti, non sia superiore alla classe di temperatura delle sostanze presenti;</li> <li>- sia eseguita la misura della resistenza di isolamento, prima e dopo la coibentazione, con tensione di almeno 500 V: la resistenza deve eguagliare il valore indicato dal costruttore dei cavi ed in ogni caso non dev'essere inferiore a 0,5 MΩ.</li> </ul>
B3	<p>Cavi ed accessori debbono essere mantenuti nelle condizioni di montaggio iniziali.</p>



B4	<p>Sui <b>raccordi di bloccaggio</b>, controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- se sono stati riempiti correttamente con l'apposita miscela, come richiesto dalle CEI-UNEL 95120 e 95121;</li> <li>- se le caratteristiche della miscela corrispondono a quanto previsto dalla Tabella CEI-UNEL PR 2325</li> <li>- con utensile appuntito si può sondare la durezza della miscela nel relativo raccordo;</li> <li>- se i raccordi siano stati montati correttamente: solo il tipo GZ della Tabella CEI-UNEL 95121 può essere montato tanto orizzontalmente che verticalmente, con il coperchietto posizionato lateralmente e l'imbocco per il riempimento della miscela orientato verso l'alto;</li> <li>- il tipo GV può essere installato solo verticalmente.</li> </ul>
B4	<p>Per le <b>entrate di tubo</b>, controllare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la filettatura ammessa dalla Norme CEI 64-2 sia la UNI 6125;</li> <li>- la CE sia stata installata con sufficienti giunti a tre pezzi e cassette d'infilaggio atti a facilitare la manutenzione delle CE;</li> <li>- la CE soggetta a vibrazioni sia collegata con cavo flessibile inox dotato di ottima resistenza alla corrosione secondo le Tabelle CEI-UNEL 95128 e 95133;</li> <li>- il tubo flessibile installato tra CE e raccordo di bloccaggio, deve avere lunghezza tale che il raccordo non debba distare per più di 45 centimetri dalla CE In tal caso il tubo flessibile dev'essere considerato parte integrante della CE e assoggettato alle relative prove;</li> <li>- per gli impianti di nuova installazione, il raccordo di bloccaggio deve essere posto nelle immediate vicinanze dell'imbocco della CE con interposti, eventualmente,  solo il bocchettone ed il nipplo;</li> <li>- gli imbocchi filettati delle CE debbono essere praticati dal costruttore, e quelli non usati debbono essere chiusi con tappo (CEI-UNEL 95157);</li> <li>- curve, curve apribili, bocchettoni, cassette d'infilaggio, riduzioni, ecc..., debbono essere costruite conformemente alle Tabelle CEI-UNEL.</li> </ul>
B4	<p>Per le <b>entrate di cavo</b>, oltre ai controlli già visti per le entrate di tubo, controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il serraggio delle guarnizioni dei pressacavi sui cavi;</li> <li>- il serraggio dell'eventuale armatura del cavo nell'alloggiamento del pressacavo;</li> <li>- se il pressacavo è edatto alle condizioni ambientali (ad esempio, dev'essere IP54 per installazioni all'aperto);</li> <li>- l'efficienza delle guarnizioni.</li> </ul>
B6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porre attenzione alla conservazione delle connessioni ed al serraggio dei conduttori.</li> <li>- Controllare che i conduttori di protezione e di equipotenzialità siano protetti dalla corrosione e dai danneggiamenti meccanici.</li> <li>- Verificare che i pozzetti dei dispersori verticali siano riempiti di sabbia se posti in zona AD con presenza di gas o vapori pesanti.</li> <li>- Con verifica dettagliata, controllare la continuità dei conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità, annotando i risultati nella documentazione.</li> </ul>
B7	<p>Verificare, in modo dettagliato, che i dispositivi di protezione siano correttamente tarati.</p>
	<p><b>Il controllo dei tubi portacavo</b> prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- che il tubo sia conforme alla Norma UNI 7683 e sia marcato dal costruttore;</li> <li>- che sia conforme alla UNI 8863, e sia certificato dal costruttore che affermi di aver eseguito la prova di pressione statica di 40 bar per 5 s. prima della curvatura, o la prova ad almeno 20 bar per 5 s. dopo la curvatura;</li> <li>- i tubi siano lisci internamente per prevenire lesioni dei cavi durante l'infilaggio;</li> <li>- se lo spessore del tubo, in conseguenza di corrosione, ossidazione, cricche o fessure risultasse inferiore allo spessore definito dalla Norma UNI, dev'essere sostituito.</li> </ul>



	<p>Il controllo dei <b>cuscinetti delle macchine rotanti</b> prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- il rilevamento delle vibrazioni da riportare su grafico;</li><li>- le misure di livello, temperatura, pressione e viscosità dell'olio nei cuscinetti a bronzina e nei circuiti chiusi.</li></ul>
<b>Prese e Spine</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prese e spine nuove devono essere in accordo con le Tabelle CEI-UNEL 95138 e 95139, che definiscono tensione nominale e colorazione; quelle vecchie devono essere differenziate almeno con la colorazione distintiva prevista per la tensione nominale.</li><li>- A spina disinserita la camera dei contatti deve rimanere chiusa.</li><li>- Assicurarsi del funzionamento dell'interblocco mediante controllo di mancanza di tensione sugli alveoli della presa a spina disinserita.</li></ul>
<b>Targa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se il contrassegno è mancante od incompleto, la CE non dev'essere usata.</li><li>- Se il nome del fabbricante non è identificabile o abbia cessato l'attività o non si riescano a ricostruire i dati di targa, ai fini della sicurezza, la CE non dev'essere usata,</li><li>- oppure dev'essere sottoposta alla procedura di certificazione del laboratorio di prova.</li><li>- Se la targa risulti illeggibile del tutto o parzialmente, è consigliabile la ricostruzione e l'applicazione di una nuova targa simile all'originale, purchè:<ul style="list-style-type: none"><li>- si disponga, in archivio, di tutti i dati necessari ai fini della sicurezza;</li><li>- sia indicato sulla stessa targa che trattasi di duplicato ed apposto nome e sigla dell'utilizzatore;</li><li>- la sostituzione sia registrata nella documentazione agli atti aziendali;</li><li>- la targa originale, parzialmente illeggibile, sia conservata.</li></ul></li></ul> <p>Quanto sopra dev'essere osservato anche per i contrassegni riferiti a norme diverse da quelle attualmente vigenti.</p>



## **13. Programma d'interventi per costruzioni elettriche Ex-e**

Tabella 2

D= Dettagliata A= Approfondita V= Visiva		Grado della verifica o della ispezione		
	Accertare che:	D	A	V
<b>A</b>	<b>Costruzioni elettriche (CE)</b>			
1	La CE sia idonea alla classificazione della zona pericolosa		x	x
2	Il gruppo della CE sia corretto		x	x
3	La classe di temperatura sia corretta		x	x
4	Sia disponibile e sia corretta l'identificazione del circuito al quale appartiene la CE		x	x
5	Custodie, vetri, sigillanti o guarnizioni tra vetro e metallo siano integri	x	x	x
6	Non esistano modifiche non autorizzate	x	x	x
7	Viterie, dispositivi d'ingresso cavi diretti ed indiretti ed elementi di chiusura siano di tipo corretto e siano completi ed a tenuta	x	x	x
8	I dati caratteristici, il tipo e la posizione delle lampade siano corretti		x	x
9	Le connessioni elettriche siano ben serrate		x	x
10	Le condizioni delle guarnizioni siano soddisfacenti		x	x
11	I cuscinetti di supporto ed altri elementi rotanti non abbiano giuoco tale da provocare strisciamenti pericolosi	x	x	x
<b>B</b>	<b>Impianti</b>			
1	Le aperture abbiano mantenuto la classificazione e le caratteristiche costruttive iniziali (chiudiporta, guarnizioni, cartelli monitori, ecc..)	x	x	x
2	I cavi siano di tipo appropriato		x	x
3	I cavi non presentino danni evidenti	x	x	x
4	Sia mantenuta l'integrità delle parti di impianti costituenti l'interfaccia nei sistemi misti (con o senza tubo protettivo)		x	x
5	La continuità dei conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità sia assicurata	x	x	x
6	I dispositivi elettrici automatici di protezione siano correttamente scelti e tarati (il ripristino automatico è vietato in C1Z0 e C1Z1)	x		
7	Siano rispettate le speciali condizioni d'uso ove richieste		x	x
<b>C</b>	<b>Condizioni ambientali</b>			
1	Le CE e le condutture siano adeguatamente protette contro la corrosione, le condizioni ambientali, le vibrazioni ed altri fattori		x	x
2	Non esista accumulo di polvere o sporcizia tale da alterare il buon funzionamento		x	x
3	Gli isolanti elettrici siano puliti e secchi		x	x



## 13.1 Osservazioni alla Tabella 2 - Impianti Ex-e

Nota	Osservazioni
A1	Si controlli che le CE siano state scelte ed installate in accordo con la qualifica del luogo confrontando la documentazione con i dati di targa.
A4	Per essere sicuri che venga tolta tensione alla CE e non ad altre, ogni CE deve essere identificata con targhe o sigle alfanumeriche apposte sulla stessa CE, sull'organo di sezionamento del circuito di alimentazione, sul quadro relativo e sulle planimetrie ove, eventualmente, la CE sia riportata.
A5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo spessore delle custodie non deve risultare ridotto dalla corrosione o da altri fattori.</li> <li>- Le custodie in plastica non devono cambiare colore a causa della degradazione.</li> <li>- Dal confronto con gli originali, si verifichi che sigillanti e guarnizioni tra vetro e metallo non abbiano perso le caratteristiche originarie.</li> <li>- Incisione, verniciatura o schermatura delle parti trasparenti, oppure il non corretto posizionamento delle lampade possono portare a temperature eccessive della CE.</li> </ul>
A6	Nessuna modifica alla CE deve influenzare il modo di protezione: le parti sostituite devono essere identiche agli originali. Modifiche, spostamenti e variazioni di taratura possono rendere inidonea la CE.
B2	<p>Controllare che i cavi siano rispondenti ai dati di progetto. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la sezione dei conduttori sia quella richiesta;</li> <li>- la tensione nominale (Uo/U) sia quella appropriata;</li> <li>- abbiano i requisiti richiesti (non propaganti la fiamma, resistenza al fuoco...);</li> <li>- la guaina sia integra ed adatta a resistere alle sollecitazioni ambientali;</li> <li>- non siano stati aggiunti altri cavi a quelli installati in origine in passerella o in cunicolo.</li> </ul> <p>Per i cavi scaldanti, controllare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sia integro il cavo prima della coibentazione;</li> <li>- la temperatura della guaina e la massima temperatura d'intervento dei termostati, ove esistenti, non sia superiore alla classe di temperatura delle sostanze presenti;</li> <li>- sia eseguita la misura della resistenza di isolamento, prima e dopo la coibentazione, con tensione di almeno 500 V: la resistenza deve eguagliare il valore indicato dal costruttore dei cavi ed in ogni caso non dev'essere inferiore a 0,5 MΩ.</li> </ul>
B3	Cavi ed accessori debbono essere mantenuti nelle condizioni di montaggio iniziali.
B4	<p>Per le entrate di cavo controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- che siano installati sulla CE i pressacavi previsti dal costruttore;</li> <li>- che i pressacavi siano adatti per i cavi entranti e serrati a fondo;</li> <li>- che le guarnizioni dei pressacavi siano ben conservate.</li> </ul> <p>Per i dispositivi di tenuta, controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- che all'interno della custodia non vi siano depositi di polvere o di condensa che possano aver alterato le apparecchiature elettriche.</li> </ul>



B5	<p>Per connessioni elettriche e giunzioni di cavi, porre attenzione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alla conservazione delle connessioni ed al serraggio dei conduttori;</li> <li>- agli elementi di serraggio interni alla CE, che debbono risultare adatti per la sezione dei conduttori, e se gli stessi sono stati eseguiti correttamente;</li> <li>- a che i morsetti non abbiano subito alterazioni termiche o cambiamenti di colore.</li> </ul> <p>Per l'impianto di terra controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- che i conduttori di protezione e di equipotenzialità siano protetti dalla corrosione e dai danneggiamenti meccanici;</li> <li>- che i pozzetti dei dispersori verticali siano riempiti di sabbia se posti in zona AD con presenza di gas o vapori pesanti.</li> <li>- la continuità dei conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità, annotando i risultati nella documentazione.</li> </ul>
B6	<p>Verificare, in modo dettagliato, che le protezioni e le loro tarature corrispondono a quanto previsto dal progetto o dal certificato di conformità. In particolare, per i motori asincroni trifase debbono essere effettuati i seguenti controlli.</p> <p>1. Servizio continuo e avviamento normale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- controllo delle curve caratteristiche <math>t=(f) I_A/I_N</math> d'intervento dei relè o sganciatori a tempo inverso, considerandoli a freddo o a temperatura ambiente di 20 °C.</li> </ul> <p>Verificare se sussistono i seguenti interventi dei relè:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sovraccarico: a 1,2 <math>I_N</math> entro due ore;</li> <li>- per rotore bloccato: tempo inferiore al <math>t_E</math> in funzionamento normale, oppure con tempo maggiore di <math>t_E</math> ma entro il tempo transitorio stabilito dalla Norme CEI 64-2, art. 6.1.01 f) 2), ammesso solo per C1Z2, C1ZR, C3Z1 e C3Z2 in funzionamento ordinario.</li> </ul> <p>2. Servizio continuo e avviamento pesante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. controllo relè come già detto al punto 1;</li> <li>b. controllo delle altre protezioni stabilite dal Laboratorio e riportate sul certificato di conformità, in base alle istruzioni fornite dal costruttore.</li> </ol> <p>3. Servizio intermittente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- effettuare le verifiche previste al punto 2b.</li> </ul>
<b>Prese e Spine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prese e spine nuove devono essere in accordo con le Tabelle CEI-UNEL 95138 e 95139, che definiscono tensione nominale e colorazione; quelle vecchie devono essere differenziate almeno con la colorazione distintiva prevista per la tensione nominale.</li> <li>- A spina disinserita la camera dei contatti deve rimanere chiusa.</li> <li>- Assicurarsi del funzionamento dell'interblocco mediante controllo di mancanza di tensione sugli alveoli della presa a spina disinserita.</li> </ul>
<b>Targa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se il contrassegno è mancante od incompleto, la CE non dev'essere usata.</li> <li>- Se il nome del fabbricante non è identificabile o abbia cessato l'attività o non si riescano a ricostruire i dati di targa, ai fini della sicurezza, la CE non dev'essere usata, oppure dev'essere sottoposta alla procedura di certificazione del laboratorio di prova.</li> <li>- Se la targa risulti illeggibile del tutto o parzialmente, è consigliabile la ricostruzione e l'applicazione di una nuova targa simile all'originale, purchè:</li> <li>- si disponga, in archivio, di tutti i dati necessari ai fini della sicurezza;</li> <li>- sia indicato sulla stessa targa che trattasi di duplicato ed apposto nome e sigla dell'utilizzatore;</li> <li>- la sostituzione sia registrata nella documentazione agli atti aziendali;</li> <li>- la targa originale, parzialmente illeggibile, sia conservata.</li> </ul> <p>Quanto sopra dev'essere osservato anche per i contrassegni riferiti a norme diverse da quelle attualmente vigenti.</p>



## 14. Programma d'interventi per costruzioni elettriche Ex-n

Tabella 3

D= Dettagliata A= Approfondita V= Visiva		Grado della verifica o della ispezione		
	Accertare che:	D	A	V
<b>A</b>	<b>Costruzioni elettriche (CE)</b>			
1	La CE sia idonea alla classificazione della zona pericolosa		x	x
2	Il gruppo della CE sia corretto		x	x
3	La classe di temperatura sia corretta		x	x
4	Sia disponibile e sia corretta l'identificazione del circuito al quale appartiene la CE		x	x
5	Custodie, vetri, sigillanti o guarnizioni tra vetro e metallo siano integri	x	x	x
6	Non esistano modifiche non autorizzate	x	x	x
7	Viterie, dispositivi d'ingresso cavi diretti ed indiretti ed elementi di chiusura siano di tipo corretto e siano completi ed a tenuta	x	x	x
8	Le superfici dei giunti siano in condizioni soddisfacenti, pulite e non danneggiate. E' ammessa la verniciatura esterna dei giunti purchè la vernice non penetri all'interno	x	x	x
9	Tutte le viti di accoppiamento delle superfici flangiate siano installate ed avvitate a fondo	x	x	x
10	I dati caratteristici, il tipo e la posizione delle lampade siano corretti		x	x
11	Le connessioni elettriche siano ben serrate		x	x
12	Le condizioni delle guarnizioni siano soddisfacenti		x	x
13	I dispositivi d'interruzione in cella chiusa ed a chiusura ermetica non siano danneggiati	x	x	x
14	La tenuta delle custodie a respirazione limitata sia soddisfacente	x	x	x
15	I cuscinetti di supporto ed altri elementi rotanti non abbiano giuoco tale da provocare strisciamenti pericolosi	x	x	x
<b>B</b>	<b>Impianti</b>			
1	Le aperture abbiano mantenuto la classificazione e le caratteristiche costruttive iniziali (chiudiporta, guarnizioni, cartelli monitori, ecc..)	x	x	x
2	I cavi siano di tipo appropriato		x	x
3	I cavi non presentino danni evidenti	x	x	x
4	I raccordi di bloccaggio e le cassette di giunzione dei cavi siano correttamente riempiti		x	
5	Sia mantenuta l'integrità delle parti di impianti costituenti l'interfaccia nei sistemi misti (con o senza tubo protettivo)		x	x
6	La continuità dei conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità sia assicurata	x	x	x
7	I dispositivi elettrici automatici di protezione siano correttamente scelti e tarati (il ripristino automatico è vietato in C1Z0 e C1Z1)	x		
8	Siano rispettate le speciali condizioni d'uso ove richieste		x	x
<b>C</b>	<b>Condizioni ambientali</b>			
1	Le CE e le condutture siano adeguatamente protette contro la corrosione, le condizioni ambientali, le vibrazioni ed altri fattori		x	x
2	Non esista accumulo di polvere o sporcizia tale da alterare il buon funzionamento		x	x
3	Gli isolanti elettrici siano puliti e secchi		x	x



## 14.1 Osservazioni alla Tabella 3 - Impianti Ex-n

Nota	Osservazioni
A1	<p>Si controlli che le CE siano state scelte ed installate in accordo con la qualifica del luogo confrontando la documentazione con i dati di targa.</p> <p>Occorre controllare che le seguenti CE abbiano i certificati di conformità ai sensi della Norma CEI 31-11:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dispositivi d'interruzione in cella chiusa;</li> <li>- componenti non innescanti;</li> <li>- apparecchiature a limitazione d'energia.</li> </ul> <p>Per le restanti CE la conformità alla Norma CEI 31-11 può essere ottenuta con la dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore, comprendente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificazione del costruttore;</li> <li>- identificazione del tipo di costruzione;</li> <li>- descrizione della CE;</li> <li>- dati di targa ed altre informazioni richieste dalla Norma 31-1, quali: <ul style="list-style-type: none"> <li>- simbolo Ex-n a cui aggiungere: <ul style="list-style-type: none"> <li>A per CE non scintillanti;</li> <li>C per CE con contatti scintillanti protetti;</li> <li>R per CE in custodia a respirazione limitata;</li> </ul> </li> <li>- gruppo della custodia;</li> <li>- classe di temperatura;</li> <li>- campo di temperatura ambientale se diversa da -20 a 40 °C;</li> <li>- simbolo X se vi siano condizioni particolari di installazione;</li> <li>- nome del laboratorio riconosciuto;</li> <li>- numero di serie della CE;</li> <li>- ogni altro dato previsto dalla norma vigente;</li> </ul> </li> <li>- dichiarazione del costruttore che la CE è conforme alla Norma 31-11;</li> <li>- condizioni supplementari, se esistono, per l'installazione e servizio sicuri.</li> </ul>
A4	<p>Per essere sicuri che venga tolta tensione alla CE e non ad altre, ogni CE deve essere identificata con targhe o sigle alfanumeriche apposte sulla stessa CE, sull'organo di sezionamento del circuito di alimentazione, sul quadro relativo e sulle planimetrie ove, eventualmente, la CE sia riportata.</p>
A5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo spessore delle custodie non deve risultare ridotto dalla corrosione o da altri fattori.</li> <li>- Le custodie in plastica non devono cambiare colore a causa della degradazione.</li> <li>- Dal confronto con gli originali, si verifichi che sigillanti e guarnizioni tra vetro e metallo non abbiano perso le caratteristiche originarie.</li> <li>- Incisione, verniciatura o schermatura delle parti trasparenti, oppure il non corretto posizionamento delle lampade possono portare a temperature eccessive della CE.</li> </ul>
A6	<p>Nessuna modifica alla CE deve influenzare il modo di protezione: le parti sostituite devono essere identiche agli originali.</p> <p>Modifiche, spostamenti e variazioni di taratura possono rendere inidonea la CE.</p>
B2	<p>Controllare che i cavi siano rispondenti ai dati di progetto. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la sezione dei conduttori sia quella richiesta;</li> <li>- la tensione nominale (U<sub>0</sub>/U) sia quella appropriata;</li> <li>- abbiano i requisiti richiesti (non propaganti la fiamma, resistenza al fuoco...);</li> <li>- la guaina sia integra ed adatta a resistere alle sollecitazioni ambientali;</li> <li>- non siano stati aggiunti altri cavi a quelli installati in origine in passerella o in cunicolo.</li> </ul> <p>Per i cavi scaldanti, controllare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sia integro il cavo prima della coibentazione;</li> <li>- la temperatura della guaina e la massima temperatura d'intervento dei termostati, ove esistenti, non sia superiore alla classe di temperatura delle sostanze presenti;</li> <li>- sia eseguita la misura della resistenza di isolamento, prima e dopo la coibentazione, con tensione di almeno 500 V: la resistenza deve eguagliare il valore indicato dal costruttore dei cavi ed in ogni caso non dev'essere inferiore a 0,5 MΩ;</li> </ul>



B3	Cavi ed accessori debbono essere mantenuti nelle condizioni di montaggio iniziali.
B6	<p>Porre attenzione alla conservazione delle connessioni ed al serraggio dei conduttori. Controllare che i conduttori di protezione e di equipotenzialità siano protetti dalla corrosione e dai danneggiamenti meccanici.</p> <p>Verificare che i pozzetti dei dispersori verticali siano riempiti di sabbia se posti in zona AD con presenza di gas o vapori pesanti.</p> <p>Con verifica dettagliata, controllare la continuità dei conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità, annotando i risultati nella documentazione.</p>
B7	Verificare, in modo dettagliato, che i dispositivi di protezione siano correttamente tarati.
<b>Ex-nR</b>	<p>Per le costruzioni <b>Ex-nR</b>, e con esclusione degli apparecchi di illuminazione, controllare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la custodia abbia l'attacco per la prova di pressione (ove richiesto);</li> <li>- la temperatura dell'aria dentro la custodia non super di 10 °K quella dell'ambiente;</li> <li>- le custodie siano usate con gas o vapori aventi un fattore di respirazione limitata inferiore a 20;</li> <li>- assoggettare le CE a respirazione limitata a periodici controlli della tenuta con intervalli non superiori a 12 mesi (CEI 31-11, art. 21);</li> <li>- sostituire le guarnizioni di tenuta con altre fornite dal costruttore della CE, altrimenti sottoporre quelle di provenienza diversa alle verifiche citate in 19.5.1, in accordo con 21.1.1 delle CEI 31-11:</li> <li>- esporre la guarnizione o la sigillatura in gomma naturale o artificiale ad una atmosfera di ossigeno puro, alla temperatura di <math>70 \pm 2</math> °C ed alla pressione di <math>21 \times 10^5</math> Pa per 96 h;</li> <li>- esporre la guarnizione o la sigillatura di materiale termoplastico in un forno, per 7 giorni, alla temperatura di <math>80 \pm 2</math> °C.</li> </ul>
<b>Prese e Spine</b>	<p>Prese e spine nuove devono essere in accordo con le Tabelle CEI-UNEL 95138 e 95139, che definiscono tensione nominale e colorazione; quelle vecchie devono essere differenziate almeno con la colorazione distintiva prevista per la tensione nominale.</p> <p>A spina disinserita la camera dei contatti deve rimanere chiusa;</p> <p>Assicurarsi del funzionamento dell'interblocco mediante controllo di mancanza di tensione sugli alveoli della presa a spina disinserita.</p>
<b>Targa</b>	<p>Se il contrassegno è mancante od incompleto, la CE non dev'essere usata.</p> <p>Se il nome del fabbricante non è identificabile o abbia cessato l'attività o non si riescano a ricostruire i dati di targa, ai fini della sicurezza, la CE non dev'essere usata, oppure dev'essere sottoposta alla procedura di certificazione del laboratorio di prova.</p> <p>Se la targa risulti illeggibile del tutto o parzialmente, è consigliabile la ricostruzione e l'applicazione di una nuova targa simile all'originale, purchè:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- si disponga, in archivio, di tutti i dati necessari ai fini della sicurezza;</li> <li>- sia indicato sulla stessa targa che trattasi di duplicato ed apposto nome e sigla dell'utilizzatore;</li> <li>- la sostituzione sia registrata nella documentazione agli atti aziendali;</li> <li>- la targa originale, parzialmente illeggibile, sia conservata.</li> </ul> <p>Quanto sopra dev'essere osservato anche per i contrassegni riferiti a norme diverse da quelle attualmente vigenti.</p>



## 15. Programma d'interventi per costruzioni elettriche Ex-i

Tabella 4

D= Dettagliata A= Approfondita V= Visiva		Grado della verifica o della ispezione		
	Accertare che:	D	A	V
<b>A</b>	<b>Costruzioni elettriche</b>			
1	Il sistema e le CE siano appropriati alla classificazione della Zona AD		x	x
2	Il sistema e le CE siano chiaramente contrassegnati		x	x
3	Le CE fisse installate siano idonee e rispondenti a quelle precisate nei documenti		x	x
4	Non esistano modifiche non autorizzate	x	x	x
5	Barriere, relè ed altri dispositivi che limitano l'energia siano di tipo approvato, installati secondo i requisiti della certificazione e messi a terra conformemente alle norme	x	x	x
6	Le connessioni elettriche siano realizzate a regola d'arte	x	x	x
7	I circuiti stampati siano puliti e non danneggiati	x	x	x
<b>B</b>	<b>Impianti</b>			
1	I cavi siano installati secondo la documentazione e chiaramente identificati		x	x
2	La schermatura dei cavi sia collegata a terra secondo la documentazione	x	x	
3	I cavi non presentino danni evidenti		x	x
4	La sigillatura dei condotti e dei tubi protettivi sia soddisfacente ai fini della non propagazione di gas e vapori		x	x
5	La continuità dei conduttori di protezione sia assicurata	x	x	x
6	Le connessioni di terra mantengano l'integrità del modo di protezione e siano realizzate in accordo con quanto indicato nella documentazione	x	x	x
7	Il circuito a sicurezza intrinseca sia isolato da terra o messo a terra in un solo punto (riferirsi alla documentazione)	x	x	x
8	La separazione dei circuiti a sicurezza intrinseca da quelli non a sicurezza sia mantenuta anche nelle CE, nei dispositivi e componenti semplici	x	x	x
9	La protezione dai cortocircuiti dei circuiti di alimentazione, ove applicabile, sia in accordo con la documentazione		x	x
10	Siano rispettate, ove richiesto, le speciali condizioni d'uso		x	x
<b>C</b>	<b>Condizioni ambientali</b>			
1	Le CE e le condutture siano adeguatamente protette contro la corrosione, le condizioni ambientali, le vibrazioni ed altri fattori		x	x
2	Non esista accumulo di polvere o sporcizia tale da alterare il buon funzionamento		x	x



## 15.1 Osservazioni alla Tabella 4 - Impianti Ex-i

Nota	Osservazioni
A1	Si controlli che le CE siano state scelte ed installate in accordo con la qualifica del luogo confrontando la documentazione con i dati di targa.
A2	I contrassegni delle CE, dei cavi o delle condutture debbono essere ispezionati per assicurarsi che siano leggibili e conformi a quanto indicato nella documentazione.
A3	La documentazione deve comprendere in dettaglio almeno: - documenti dei sistemi, ove necessario, e delle CE; - costruttore, tipo di CE e numero del certificato, categoria, gruppo e classe di temperatura; - tipo di cavo, e ove necessario: sezione, capacità ed induttanza, lunghezza e percorso; - prescrizioni particolari del certificato della CE e metodi dettagliati con cui dette prescrizioni sono soddisfatte nel particolare impianto; - posizione di ciascuna CE nell'impianto di processo.
A4	Nessuna modifica alla CE deve influenzare il modo di protezione, anche se la identificazione dei circuiti elettronici alterati risulta oltremodo difficile. Può essere utile, a tal proposito, la fornitura, da parte del costruttore, della topografia e dell'elenco dei componenti chiave dai quali dipende la sicurezza del circuito. Le parti sostituite devono essere identiche agli originali. Modifiche, spostamenti e variazioni di taratura possono rendere inidonea la CE.
A5	I sistemi con barriere di sicurezza a diodi debbono essere ispezionati per essere certi che siano state usate le barriere previste e che detti dispositivi siano connessi alla barra di terra con buona continuità. Il valore di terra delle barriere di sicurezza a diodi deve avere una resistenza inferiore a 1 $\Omega$ . Le custodie contenenti barriere o giunzioni a sicurezza intrinseca non debbono contenere conduttori non specificati nella documentazione di progetto.
A6	Controllare il corretto collegamento tra CE appartenenti allo stesso sistema.
B1	Controllare che i cavi siano rispondenti ai dati contenuti nella documentazione In particolare: - prestare attenzione alla presenza di circuiti non autorizzati in cavi multipli contenenti sistemi a sicurezza intrinseca; - quando esiste la promiscuità di cui sopra, dev'essere assicurata la perfetta separazione controllando che esista la distanza di almeno 50 mm tra i conduttori e morsetti Ex-i rispetto ai conduttori e morsetti non Ex-i.
B2	La schermatura di tutti i cavi dev'essere collegata a terra secondo la documentazione di riferimento.
B5	Misurare la continuità tra il circuito Ex-i ed il morsetto o collettore di terra, usando uno strumento appositamente progettato per circuiti di questo tipo. Periodicamente eseguire una misura su un campione rappresentativo per confermare la continuità e l'integrità delle connessioni.
B8	La prova di isolamento dei circuiti Ex-i, dev'essere effettuata sui cavi e sui componenti semplici non certificati, ed è richiesta per dimostrare che il circuito sia stato messo a terra in un solo punto o che sia stato isolato da terra completamente. Tale prova deve essere eseguita a 500 V c.a. per 1 minuto con una fonte di alimentazione di almeno 500VA.



## 16. Programma d'interventi per costruzioni elettriche Ex-p

Tabella 5

D= Dettagliata A= Approfondita V= Visiva		Grado della verifica o della ispezione		
	Accertare che:	D	A	V
<b>A</b>	<b>Costruzioni elettriche</b>			
1	La CE sia idonea alla classificazione della zona pericolosa		x	x
2	Il gruppo della CE sia corretto		x	x
3	La classe di temperatura sia corretta		x	x
4	Sia disponibile e sia corretta l'identificazione del circuito al quale appartiene la CE			x
5	Custodie, vetri, sigillanti o guarnizioni tra vetro e metallo siano integri	x	x	x
6	Non esistano modifiche non autorizzate	x	x	x
7	I dati caratteristici, il tipo e la posizione delle lampade siano corretti		x	x
<b>B</b>	<b>Impianti</b>			
1	I cavi siano di tipo appropriato		x	x
2	I cavi non presentino danni evidenti	x	x	x
3	La continuità dei conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità sia assicurata	x	x	x
4	I dispositivi elettrici automatici di protezione siano correttamente scelti e tarati (il ripristino automatico è vietato in C1Z0 e C1Z1)	x		
5	La temperatura del gas di protezione immesso sia inferiore alla massima specificata e la sua pressione superiore al limite previsto	x		x
6	Condotti, tubazioni e custodie siano integri		x	x
7	L'impianto di pressurizzazione sia idoneo e continuo ed il punto di presa del gas di protezione sia ubicato correttamente		x	x
8	Il gas di protezione sia sostanzialmente privo di elementi contaminanti (polveri, aria umida, sostanze corrosive o comunque pericolose)	x	x	x
9	Indicatori, allarmi ed interblocchi di pressione e portata, funzionino correttamente	x	x	x
10	Sia adeguato il tempo di lavaggio prima di dare tensione		x	x
11	Le condizioni speciali d'uso, ove richieste, siano rispettate		x	x
<b>C</b>	<b>Condizioni ambientali</b>			
1	Le CE e le condutture siano adeguatamente protette contro la corrosione, le condizioni ambientali, le vibrazioni ed altri fattori		x	x
2	Non esista accumulo di polvere o sporcizia tale da alterare il buon funzionamento		x	x



## 16.1 Osservazioni alla Tabella 5 - Impianti Ex-p

Nota	Osservazioni
A1	Si controlli che le CE siano state scelte ed installate in accordo con la qualifica del luogo confrontando la documentazione con i dati di targa.
A4	Per essere sicuri che venga tolta tensione alla CE e non ad altre, ogni CE deve essere identificata con targhe o sigle alfanumeriche apposte sulla stessa CE, sull'organo di sezionamento del circuito di alimentazione, sul quadro relativo e sulle planimetrie ove, eventualmente, la CE sia riportata.
A5	Lo spessore delle custodie non deve risultare ridotto dalla corrosione o da altri fattori. Le custodie in plastica non devono cambiare colore a causa della degradazione. Dal confronto con gli originali, si verifichi che sigillanti e guarnizioni tra vetro e metallo non abbiano perso le caratteristiche originarie. Incisione, verniciatura o schermatura delle parti trasparenti, oppure il non corretto posizionamento delle lampade possono portare a temperature eccessive della CE.
A6	Nessuna modifica alla CE deve influenzare il modo di protezione. Le parti sostituite devono essere identiche agli originali. Modifiche, spostamenti e variazioni di taratura possono rendere inidonea la CE.
A7	Controllare che gli apparecchi di illuminazione: - siano provvisti di iscrizione di avvertimento: "non aprire sotto tensione" oppure di un dispositivo che assicuri la separazione onnipolare sul portalampade, all'inizio dell'apertura della custodia; - i cavi siano adatti alla temperatura indicata dal costruttore qualora si superino i 70 °C al punto di ingresso dei cavi o gli 80 °C alla diramazione delle anime; - siano protetti dalle vibrazioni; - la posizione sia quella indicata dal costruttore e dalla lettera "X" del contrassegno; - la lampada corrisponda per caratteristiche di potenza e di tipo a quelle previste nel contrassegno; - il dispositivo d'interruzione sia efficiente; - le parti trasparenti non siano rotte o deteriorate. Le ispezioni periodiche vanno estese anche agli apparecchi portatili. In particolare per le lampade con alimentazione autonoma dev'essere controllato lo stato di efficienza della sede della batteria evidenziando eventuali perdite di elettrolita, ecc.
B1	Cavi ed accessori debbono essere mantenuti nelle condizioni di montaggio iniziali.
B3	- Porre attenzione alla conservazione delle connessioni ed al serraggio dei conduttori. - Controllare che i conduttori di protezione e di equipotenzialità siano protetti dalla corrosione e dai danneggiamenti meccanici. - Verificare che i pozzetti dei dispersori verticali siano riempiti di sabbia se posti in zona AD con presenza di gas o vapori pesanti. - Con verifica dettagliata, controllare la continuità dei conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità, annotando i risultati nella documentazione.



B4	<p>Controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- che i dispositivi di sicurezza siano quelli previsti dalla Norma CEI 31-2 e siano adatti alla Zona pericolosa dove sono installati. Tali dispositivi sono:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- pressostato e temporizzatore per il controllo del lavaggio;</li> <li>- pressostato ad intervento automatico per il controllo della sovrappressione;</li> <li>- relè per la massa fuori tensione automatica in caso di insufficiente pressione;</li> <li>- relè di segnalazione e di allarme in caso di insufficiente sovrappressione.</li> </ul> </li> <li>- verificare, in modo dettagliato, che i dispositivi di protezione operino entro i limiti di taratura previsti e abbiano mantenuto le caratteristiche funzionali iniziali;</li> <li>- l'efficienza dei dispositivi di blocco di porte e coperchi che possono essere aperti senza utensili o chiavi e che provocano automaticamente la messa fuori tensione;</li> <li>- il ripristino automatico in Zone C1Z0 e C1Z1 è vietato.</li> </ul>
B6	<p>Controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'efficienza delle condotte di adduzione del gas di protezione, delle relative aperture e di eventuali filtri;</li> <li>- che le condotte non siano corrose o manomesse.</li> </ul>
B7	<p>Controllare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'aria impiegata come gas di protezione sia prelevata in Zona non AD;</li> <li>- i condotti di adduzione dell'aria non prelevino gas o vapori o polveri negli attraversamenti di Zona AD.</li> </ul>
<b>Targa</b>	<p>Le CE Ex-p debbono portare i contrassegni prescritti dalla Norma EN 50014 e precisamente le seguenti indicazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- volume interno libero, al netto delle canalizzazioni;</li> <li>- la natura del gas di protezione, quando non venga utilizzata l'aria;</li> <li>- il volume minimo di gas necessario al lavaggio della custodia;</li> <li>- la pressione minima in servizio e, se necessario, la portata del gas di protezione;</li> <li>- il punto di controllo della pressione dev'essere indicato in modo preciso, sia sulla custodia che nel certificato di prova;</li> <li>- indicare il tempo di attesa che deve intercorrere tra la messa fuori tensione e l'apertura della custodia;</li> <li>- quando le porte ed i coperchi possono essere aperti per ispezioni in servizio, essi debbono essere muniti del cartello: «Non aprire sotto tensione»;</li> <li>- applicare una targa di avvertimento quando venga impiegato un gas inerte ed esista il rischio di asfissia.</li> </ul> <p>Inoltre si rammenta quanto già detto nelle note alla Tabella 1, circa il contrassegno.</p>



## **17. Costruzioni elettriche soggette a movimento nell'uso**

Tabella 6

Nota	Osservazioni
1	Controllare che le CE portatili o mobili: - siano idonee per modo di protezione alla Zona AD in cui sono impiegate; - siano assoggettate ad ispezione dettagliata almeno ogni 12 mesi o ad intervalli più brevi se assoggettate ad uso intenso e gravoso.
2	Le CE di normale costruzione industriale ( ad esempio le saldatrici), non debbono essere usate in zone pericolose a meno che si assoggetti il loro uso alla procedura del permesso di fiamma.

## **18. Accumulatori per posa fissa costantemente sotto carica**

Tabella 7

Nota	Osservazioni
1	In base all'art. 1.2.02 d) delle CEI 64-2, ed alle Norme CEI 21-6: - gli accumulatori di tipo aperto possono originare Zone C1Z1 con raggio di 0,5 metri dallo sfiatatoio; - gli accumulatori di tipo chiuso con valvola, possono originare Zone C1Z2 con raggio di 0,5 metri dallo sfiatatoio; - le eventuali zone a ventilazione impedita, poste sotto il soffitto, debbono essere considerate C1Z1;
2	Controllare che il tipo costruttivo di accumulatore sia quello ammesso dal certificato e che la capacità dell'accumulatore stesso sia entro i limiti previsti.
3	- Le ispezioni periodiche debbono essere di tipo dettagliato ed essere precedute da controlli locali per l'esclusione di atmosfere esplosive nell'ambiente. - La periodicità e le operazioni da eseguire debbono essere tassativamente quelle indicate dal costruttore. - Non sono ammesse ispezioni a campione.
4	- Durante le verifiche non si devono riscontrare deformazioni, rigonfiamenti, perdite di elettrolita, ecc.. - Le CE prossime agli accumulatori non debbono presentare segni di corrosione.
5	Gli accumulatori su mezzi semoventi sono trattati nella Tabella 8.
6	Per gli accumulatori di apparecchi mobili e portatili vale quanto già detto nella Tabella 6 con la precisazione che la verifica deve interessare anche il tipo costruttivo.



## **19. Mezzi semoventi**

Tabella 8

A tutt'oggi, per i veicoli terrestri dotati di trazione propria con accumulatore a bordo o azionati a mano, ma con accumulatore a bordo per servizi ausiliari, non esistono specifiche Norme Europee, nè Norme italiane, nè sono trattati dalla Norma CEI 64-2. Non esiste, pertanto, la possibilità di ottenere un certificato di conformità per l'intero veicolo, mentre sono necessari i certificati relativi alle singole CE a bordo macchina. Le prescrizioni da osservare in sede di ispezioni e verifiche sono riportate di seguito.

Nota	Osservazioni
1	Per il mezzo semovente nel suo complesso è necessaria la dichiarazione di conformità del costruttore, attestante che l'impianto elettrico della macchina è conforme alle regole dell'arte con la specificazione della idoneità del veicolo all'impiego in un luogo pericoloso. Nel caso in cui l'impianto originale di tipo normale sia stato sostituito con un impianto costituito da CE a sicurezza, la dichiarazione di conformità dev'essere rilasciata dall'installatore.
2	Il costruttore o il trasformatore debbono apporre sul veicolo tutte le targhe di avvertimento e le indicazioni necessarie per il corretto uso.
3	Controllare che le CE portatili o mobili: - siano idonee per modo di protezione alla Zona AD in cui sono impiegate; - siano assoggettate ad ispezione dettagliata almeno ogni 12 mesi o ad intervalli più brevi se assoggettate ad uso intenso e gravoso.
4	Le CE di normale costruzione industriale (ad esempio le saldatrici), non debbono essere usate in zone pericolose a meno che si assoggetti il loro uso alla procedura del permesso di fiamma.
5	Controllare che il tipo costruttivo di accumulatore sia quello ammesso dal certificato e che la capacità dell'accumulatore stesso sia entro i limiti previsti.
6	- Le ispezioni periodiche debbono essere di tipo dettagliato. - La periodicità e le operazioni da eseguire debbono essere tassativamente quelle indicate dal costruttore. - Non sono ammesse ispezioni a campione. - Le ispezioni debbono essere effettuate in zona non pericolosa.
7	Durante le verifiche, effettuate seguendo le istruzioni del costruttore, controllare: - che non ci siano deformazioni, rigonfiamenti, perdite di elettrolita, ecc.. - lo stato dei freni; - le cinghie di trasmissione; - lo stato della protezione dei cavi soggetti a movimento o vibrazioni; - lo stato dei connettori degli accumulatori.



## **20. Dispositivi di respirazione o drenaggio**

Tabella 9

Nota	Osservazioni
1	Controllare che i dispositivi di respirazione e drenaggio: - siano stati installati sulle CE o sui tubi protettivi dei cavi, nei punti dove l'acqua o la condensa possono ristagnare; - corrispondano alla documentazione di progetto e portino il contrassegno previsto; - non siano intasati da polvere, fango o detriti vari.
2	Nel caso non sia possibile procedere alla pulizia del dispositivo si dovrà sostituire l'intero dispositivo compreso il filtro. La sostituzione del solo filtro dev'essere ammessa dal certificato di prova e dalle istruzioni del costruttore.



## **21. Sistemi per la rilevazione e la misura di gas o vapori infiammabili**

Tabella 10

<b>Nota</b>	<b>Osservazioni</b>
1	Controllare: - le certificazioni di conformità o le dichiarazioni del costruttore in relazione al modo di protezione; - che le CE siano state scelte ed installate in accordo con la qualifica del luogo.
2	Il contrassegno delle apparecchiature deve contenere: - il numero relativo alla Norma europea di riferimento; - l'identificazione del gas di taratura, che per le apparecchiature mobili di Gruppo II dev'essere riportato sulla superficie dell'apparecchiatura e sulla cassa di trasporto; - un'etichetta che indichi il gas di taratura su ciascun sensore delle apparecchiature fisse del Gruppo II.
3	Per essere sicuri che venga tolta tensione alla CE e non ad altre, ogni CE deve essere identificata con targhe o sigle alfanumeriche apposte sulla stessa CE, sull'organo di sezionamento del circuito di alimentazione, sul quadro relativo e sulle planimetrie ove, eventualmente, la CE sia riportata.
4	Il posizionamento dei sensori deve tenere conto della densità di gas o vapori.
5	I collegamenti elettrici tra i vari componenti del sistema e le sezioni dei conduttori debbono corrispondere alle istruzioni contenute nel manuale del costruttore.
6	Le ispezioni periodiche debbono essere eseguite con la frequenza e il grado indicati dal costruttore ed i risultati dovranno essere annotati su apposito registro indicando la data e l'ora di effettuazione. La frequenza dei controlli deve essere: - mensile per i rivelatori che controllano C1Z1; - trimestrale per i rivelatori che controllano C1Z2.
7	La taratura del sistema, eseguita con apposita apparecchiatura, deve corrispondere a quella richiesta, e comprendere: - la verifica della permeabilità del filtro nel caso in cui i sensori ne siano muniti. Le tarature vanno effettuate con i filtri montati e qualora il tempo di risposta risultasse superiore al previsto, i filtri dovranno essere sostituiti; - il controllo delle soglie d'intervento degli allarmi; - il controllo dell'efficienza di eventuali dispositivi di ventilazione; - il funzionamento dell'allarme ottico di guasto interno al sistema o di mancanza della alimentazione elettrica; - la verifica dell'indipendenza tra i sistemi di controllo prevista dall'art. 15.1.02 b) delle Norme CEI 64-2; - il controllo della permanenza delle condizioni di ventilazione previste dal progetto.



## **22. Dispositivi di messa a terra contro l'accumulo di cariche elettrostatiche**

Tabella 11

<b>Nota</b>	<b>Osservazioni</b>
1	Controllare che siano installati i dispositivi per la messa a terra di autobotti ed apparecchi di processo interessati all'accumulo di cariche elettrostatiche
	Controllare le certificazioni di conformità o le dichiarazioni del costruttore in relazione al modo di protezione.
2	Controllare che le CE siano state scelte ed installate in accordo con la qualifica del luogo confrontando la documentazione con i dati di targa.
3	Per essere sicuri che venga tolta tensione alla CE e non ad altre, ogni CE deve essere identificata con targhe o sigle alfanumeriche apposte sulla stessa CE, sull'organo di sezionamento del circuito di alimentazione, sul quadro relativo e sulle planimetrie ove, eventualmente, la CE sia riportata.
4	Controllare: - la presenza di cartelli monitori, ove richiesti per motivi di sicurezza; - che siano state stilate e rese disponibili, per gli operatori, le procedure di sicurezza con le istruzioni per le operazioni di travaso pericolose.
5	Controllare: - che gli eventuali dispositivi automatici di controllo della messa a terra siano installati in conformità al progetto ed alle istruzioni del costruttore; - che i blocchi e gli allarmi automatici, ove esistenti, funzionino correttamente secondo le specifiche del costruttore.
6	- Porre attenzione alla conservazione delle connessioni ed al serraggio dei conduttori. - Controllare che i conduttori di protezione e di equipotenzialità siano protetti dalla corrosione e dai danneggiamenti meccanici. - Verificare che i pozzetti dei dispersori verticali siano riempiti di sabbia se posti in zona AD con presenza di gas o vapori pesanti. - Con verifica dettagliata, controllare la continuità dei conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità, annotando i risultati nella documentazione. - Controllare che le pinze siano mantenute nello stato di efficienza proprio del modo di protezione. - Controllare che i cartelli monitori, ove richiesti, siano mantenuti in buono stato.