

COMUNE DI S. BENEDETTO DEL TRONTO

Provincia di Ascoli Piceno

**MUSEALIZZAZIONE AREA ARCHEOLOGICA VILLA MARITTIMA DI
ETA' ROMANA - LOTTO A (Cig. n. Z86212B379)**

Localizzazione

Piazza Sacconi - Paese alto

Comune di S. Benedetto del Tronto

LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE ED AMBIENTE

Viale A. De Gasperi , 124

63074 San Benedetto del Tronto (AP)

Responsabile del procedimento

ing. Marco Cicchi

Emissione

PROGETTO ESECUTIVO

Titolo elaborato

IMPIANTI ELETTRICI

Oggetto

RELAZIONE DI PROGETTO

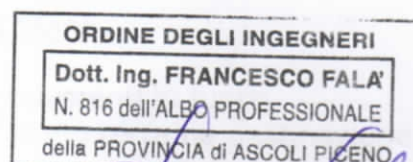
Rel.E1

Progetto esecutivo - impianti elettrici

**Ing. Francesco Falà - ETA Progetti Elettrici Studio Associato
via L.Manara 136 63074 San Benedetto del Tronto (AP)**

Data

AGOSTO 2018



PREMESSA

Oggetto

Oggetto della presente relazione è la progettazione esecutiva dell'**impianto elettrico** da installare presso il seguente complesso:

Area Archeologica Villa Marittima età romana
Comune di **San Benedetto del Tronto**

Trattasi di una **nuova esecuzione** di impianto elettrico

Per i vari ambienti è prevista la realizzazione dei seguenti impianti:

- distribuzione FM
- illuminazione principale
- illuminazione di emergenza
- impianto telefono (solo canalizzazioni)
- impianto trasmissione dati (solo canalizzazioni)
- impianto di terra

La presente relazione, di cui fanno parte integrante anche i seguenti documenti:

1. calcolo dei quadri elettrici e delle linee di distribuzione
2. planimetria con disposizione dei componenti ed impianto di terra

illustra:

- i criteri seguiti per la progettazione
- le indicazioni per la scelta dei materiali e la esecuzione degli impianti
- le indicazioni per l'esercizio degli impianti

Criteri ambientali minimi (CAM)

Il progetto rispetta quanto previsto da:

- DM 27-09-2017 CAM illuminazione pubblica
- DM 11-01-2017 CAM **allegati 1-2-3** Arredi per edifici pubblici
- DM 11-10-2017 CAM Edilizia

In particolare risultano rispettati i seguenti punti del DM 11-10-2017 (allegato):

- 2.2.8.5 per la illuminazione pubblica (con rimando al DM 27-09-2017) (utilizzo di proiettori LED di particolare efficienza luminosa)
- 2.3.5.4 inquinamento elettromagnetico (posizionamento dei quadri in ambienti con assenza di persone)
- 2.3.6 piano di manutenzione dell'opera
- 2.3.7 fine di vita (materiale riciclabile a fine vita)
- 2.4.2.12 illuminazione di interni (utilizzo di corpi illuminanti aventi efficienza luminosa ≥ 80 lm/W e Ra >90 (interni) Ra >80 (esterni)).

Aspetti particolari

- le strutture portanti sono in muratura e sono resistenti al fuoco
- il complesso edilizio è un edificio in cui solo il piano terra ha destinazione museale

FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA

Al fine di determinare la potenza necessaria per il funzionamento dell'impianto si elencano le principali utenze da alimentare:

Potenza installata

Utenza	Tipo di alimentazione	Potenza installata [kW]
Luce	F+N	1
FM monofase e/o trifase	F+N	2
Climatizzazione	F+N	2
Totale potenza installata P_I		5

Ipotizzando un coefficiente di contemporaneità $K_C = 0.9$ (utilizzo al 90%), la potenza da richiedere al Distributore, per il funzionamento dell'impianto risulterà essere:

$$P_E > K_C \bullet P_I = 4,5 \text{ [kW]}$$

Pertanto ai fini della progettazione si assumono i seguenti dati di partenza:

<i>Tipo di alimentazione</i>	F+N 50Hz dalla rete pubblica
<i>Potenza richiesta al Distributore</i>	4,5 kW
<i>Corrente di c.c. al punto di consegna</i>	6kA (monofase)
<i>Valore del cosφ</i>	0.8
<i>Tipo impianto</i>	TT

ATTIVITA' SVOLTA – NORMATIVA APPLICABILE

Destinazione e/o attività svolte nei vari ambienti

Il complesso edilizio può suddividersi, dal punto di vista impiantistico, in diversi ambienti omogenei nei quali si svolgono le seguenti attività:

Ambiente o zona	Attività e/o destinazione dell'ambiente	Note
Tutto il complesso	Museo – Area archeologica	Soggetto a normativa ordinaria in quanto non sono presenti attività che richiedano una normativa specifica

Normativa applicabile

Normativa per materiali e apparecchi

CEI 17.13	Quadri in bassa tensione
CEI 20.22 II	Cavi non propaganti l'incendio
CEI 20.35	Cavi non propaganti la fiamma
CEI 23.3	Interruttori automatici per uso domestico e similare
CEI 23.5	Prese per uso domestico e similare

CEI 23.16	Prese tipo Unel
CEI 12.15	Prese TV
CEI 23.12	Prese CEE
CEI 23.39	Tubi protettivi (22 leggeri) (33 medio)
CEI 23.54	Tubi protettivi rigidi in PVC
CEI 23.55	Tubi protettivi flessibili in PVC
CEI 23.19	Canali in PVC
CEI 23.9	Apparecchi di comando non automatici
CEI 23.42 23.44	Interruttori differenziali
Decreto 106/17	Cavi CPR

Normativa per questioni generali

CEI 64.8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione <1000Vca
CEI 0-21	Regola tecnica per la connessione in BT
CEI 64.12	Guida alla esecuzione degli impianti di terra
DM n° 37 22-1-08	Sicurezza impianti

Ambienti e relativa normativa

Ambienti soggetti alla norma CEI 64.8

Gli impianti di **tutti gli ambienti** saranno soggetti alla CEI 64.8 in quanto **luoghi ordinari**.

CRITERI GENERALI DI PROGETTO

Al fine di determinare le sezioni dei cavi e le dimensioni delle condutture, nonché le caratteristiche dei dispositivi di comando e protezione, si assumono le seguenti specifiche:

Cavi elettrici

Cavi NON interrati

Le **portate** dei cavi NON interrati sono state determinate con la seguente relazione:

$$I_z = I_0 \times K_1 \times K_2$$

dove:

- I_0 portata del cavo alla temperatura $T=30^\circ\text{C}$
- K_1 fattore di correzione per temperature diverse da 30°C
- K_2 fattore di correzione per i cavi installati in fascio o in strato

e tenendo conto delle condizioni di posa previste dalla CEI 64.8.

Cavi interrati

Le **portate** dei cavi interrati sono state determinate con la seguente relazione:

$$I_z = I_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$$

dove:

- I_0 portata del cavo posato in tubo o cunicolo a 0.8m di profondità in un terreno avente $T=20^\circ\text{C}$ e resistività termica 2 K m/W
- K_1 fattore di correzione per temperature del terreno diverse da 20°C
- K_2 fattore di correzione per più circuiti affiancati
- K_3 fattore di correzione per profondità di posa diversa da 0.8m
- K_4 fattore di correzione per valori di resistività termica diversi da 2 K m/W

Si sono assunti i seguenti valori:

- Resistività termica del terreno 2 K m /W (come suggerito dalla tabella CEI UNEL 35026 (fasc. 5777))
- Temperatura di terreno (alla profondità di posa di 0.8m) pari a 20°C

Sono **idonei** per tale tipo di posa i seguenti tipi di cavo:

- FG16(O)R16

I cavi **direttamente interrati** vanno posati ad una profondità di almeno 0.5m ed avere una protezione meccanica supplementare (lastra o tegolo). Tale protezione non risulta necessaria se il cavo è munito di armatura metallica di spessore $>0.8\text{mm}$; in tale caso occorre segnalare il cavo con un nastro monitore posto a 20cm sopra di esso.

I cavi **interrati in tubazioni o condotti** possono essere interrati a meno 0.5m di profondità se risultano installati entro:

- Cunicolo o condotto di calcestruzzo
- Tubo protettivo idoneo a sopportare le sollecitazioni del traffico veicolare (tubo metallico o tubo certificato idoneo dal costruttore)

I circuiti a bassissima tensione di sicurezza non hanno una profondità di posa da rispettare.

I tubi per posa interrata devono rispondere alla norma CEI 23-46 (EN 50086-2-4)

Le **distanze di rispetto da tubazioni** vicine devono risultare le seguenti (CEI 11-17):

Cavo direttamente interrato	0.5m dalla tubazione
Cavo interrato contenuto in manufatto di protezione o tubazione contenuta in manufatto di protezione	0.3m dalla tubazione
Incrocio tra cavo e tubazione con interposto un elemento di separazione non metallico	0.3m dalla tubazione
Cavo e tubazione che sono posati parallelamente tra loro	0.3m

Le distanze minime delle condutture elettriche interrate, dai **tubi del gas** sono stabilite dal DM 24-11-84.

Considerazioni di carattere generale

Tutte le sezioni sono state calcolate considerando un utilizzo del 30% superiore alle normali condizioni di esercizio e tenendo conto della concomitante presenza di più cavi nella stessa conduttura

Il tipo di cavo è stato scelto in conformità a quanto prescritto dalle norme per i vari ambienti e per i diversi tipi di posa.

Non risulta necessario l'utilizzo di cavi a ridotta emissione di fumi (cavi senza alogeni LSOH).

Risultano idonei, nel rispetto delle modalità di posa indicati nelle planimetrie, i cavi:

Cavi CPR per rischio BASSO

Cavo	Descrizione	Norme di riferimento
FS17	Limita la diffusione di fuoco e fumo Posa in tubo o canale	CEI EN 50525 Euro classe C _{ca} -s3, d1, a3
FG16(O)R16	Limita la diffusione di fuoco e fumo Posa in tubo o canale Posa all'esterno Posa direttamente interrata	CEI 20-13 Euro classe C _{ca} -s3, d1, a3
H07RN-F	Limita la diffusione di fuoco e fumo Estremamente flessibile	Euro classe E _{ca}

Le **sezioni minime** dei cavi dovranno essere le seguenti:

0.5mm² per impianti di segnalazione

1.5mm² (rame) per impianti di energia

Canalizzazioni

Le canalizzazioni saranno scelte in base a:

- criteri di resistenza meccanica
- sollecitazioni che si possono verificare sia durante la posa che l'esercizio
- grado di protezione richiesto
- rispondenza a prove specifiche previste dalle norme interessate

Tubi in PVC

Quelli di tipo flessibile leggero (CEI 23-39 22) possono essere posati sottotraccia a parete o soffitto oppure nei controsoffitti.

Quelli di tipo flessibile medio (CEI 23-39 33) possono essere posati a pavimento, sottotraccia a parete o soffitto oppure nei controsoffitti.

Quelli da annegare direttamente nel calcestruzzo sono del tipo pieghevole, autorinvenente, in materiale plastico. Quelli per posa interrata sono del tipo in PVC pesante.

Il diametro interno dei tubi è scelto 1.4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16mm.

Protezione delle linee

Sovraccarico

La protezione contro i sovraccarichi viene ottenuta rispettando le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

- I_f corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione
- I_n corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_z portata delle condutture
- I_b corrente di impiego del circuito

Corto-circuito

La protezione contro i corto-circuiti viene valutata all'inizio e alla fine della conduttura.

All'inizio della conduttura la protezione è ottenuta rispettando la seguente relazione:

$$[I^2t] \leq [K^2S^2]$$

dove:

- $[I^2t]$ integrale di Joule lasciato passare, dal dispositivo di protezione, per la durata del cortocircuito
- S sezione del conduttore
- $K=115$ per i cavi in PVC
- $K=143$ per i cavi in EPR

Alla fine della conduttura la protezione è ottenuta rispettando la seguente relazione:

$$I_{CCmin} \geq I_m$$

dove:

- I_{CCmin} valore della corrente di c.c. in fondo alla linea
- I_m corrente di intervento della protezione magnetica

La presenza di una protezione termica garantisce anche la protezione per il corto circuito alla fine della conduttura.

Protezione delle derivazioni che partono da dorsali

Nei **luoghi ordinari**, per le derivazioni che **non risultano già protette** per sovraccarico e cortocircuito dal dispositivo posto a monte della dorsale, occorre procedere come segue:

Protezione contro il cortocircuito: non occorre proteggere la derivazione contro il corto-circuito se la sua lunghezza è inferiore a 3m ed è ridotto al minimo il rischio di cortocircuito oppure non si è in vicinanza di materiale combustibile. Se la lunghezza è maggiore di 3m occorre inserire, all'inizio della derivazione, un dispositivo di protezione (es. interruttore magnetotermico o un fusibile) o valutare la protezione dell'interr. principale sul cavo della derivazione.

Protezione contro il sovraccarico: se necessaria, essa può essere posta o all'inizio o alla fine della derivazione. Oppure può essere inserita nel quadretto di arrivo della derivazione stessa o essere costituita dagli interruttori di protezione delle utenze.

Selettività

Interruttori magnetotermici

Per gli apparecchi automatici di **tipo rapido**, aventi la stessa grandezza, la selettività tra due interruttori in cascata, sarà ottenuta scegliendo l'apparecchio a monte con una corrente di intervento magnetico I_{m1} maggiore della corrente I_{cc2} di corto-circuito nel punto ove è posto l'interruttore a valle

$$I_{cc2} < I_{m1} \quad (I_{m1} = 5I_n)$$

Per la selettività tra apparecchi **limitatori e rapidi** si opera su tabelle fornite dalle case costruttrici.

Interruttori differenziali

La selettività sarà di tipo amperometrica, cioè l'interruttore a valle ha una sensibilità maggiore di quello a monte ed anche cronometrica tramite l'utilizzo di interruttori selettivi.

Protezione contro i contatti diretti

Si seguono i criteri previsti dalle norme CEI 64.8 o dalla normativa applicabile al caso in esame. In particolare si adottano misure di protezione come l'isolamento, gli involucri e le barriere.

Una **protezione addizionale** per i contatti diretti viene realizzata, dove richiesta dalla norma CEI 64.8, con interruttori differenziali da 30mA.

La norma CEI 64.8 prevede l'utilizzo di tali differenziali nei **luoghi a maggiore rischio elettrico**.

Protezione contro i contatti indiretti

Nel caso di contatto indiretto, si prevede la interruzione automatica della alimentazione (deve essere realizzata la messa a terra delle masse in modo da avere la circolazione della corrente di guasto che serve per fare scattare la protezione).

Per i sistemi TT si utilizzano interruttori differenziali coordinati con il valore della resistenza di terra.

IMPIANTO DI TERRA

Premessa

Un impianto di terra è, in genere, costituito dalle seguenti parti:

- **dispersore**
- **conduttore di terra** (CT) che collega i dispersori tra loro ed al nodo di terra principale
- **nodo di terra principale**
- **conduttori di protezione** (PE) per collegare le masse ai vari sottonodi di terra
- **collegamenti equipotenziali principali** (EQP) per collegare le **masse estranee** al nodo di terra principale
- **collegamenti equipotenziali supplementari** (EQS) per collegare le **masse estranee** ad un sottonodo di terra (*solo per gli eventuali ambienti a maggior rischio elettrico*)

Dispersore

Il terreno interessato dal dispersore è di tipo **argilloso** con resistività $\rho = 10\Omega\text{m}$

Il dispersore verrà realizzato con due picchetti di lunghezza $L = 1.5\text{m}$ del tipo a croce, in acciaio zincato, posti esternamente e distanziati $d > L$.

Con tale scelta progettuale, il valore della **resistenza di terra ottenibile** sarà:

$$R_E = 20\Omega$$

Per una corretta progettazione, tale valore della resistenza di terra **deve risultare minore** del valore di R_A dato dalla relazione (per sistemi TT):

$$R_A = 50/I_d$$

Prevedendo un interruttore generale con $I_d = 0.3\text{A}$ risulterà $R_A = 166,6\Omega$ per cui la scelta progettuale è corretta.

Nodo di terra

E' posto sul quadro sottocontatore.

Conduttore di terra CT

Valori della sezione S_{CT} del conduttore di terra per sistemi TT

Il conduttore di terra deve avere la seguente sezione S_{CT} :
• posa non interrata e non protetto meccanicamente $S_{CT} = S_{PE \max}$ (con minimo di 16mmq)
• posa non interrata e protetto meccanicamente $S_{CT} = S_{PE \max}$ (con minimo di 16mmq)
• posa interrata e isolato $S_{CT} = S_{PE \max}$
• posa interrata e nudo $S_{CT} = S_{PE \max}$ (con minimo di 25mmq)

Le sue dimensioni sono comunque determinate tramite la relazione:

$$[I^2t] \leq [K^2S^2]$$

dove **I** è la corrente che percorre l'elemento di dispersione

Risulta idoneo un cavo in rame, posto entro tubazione PVC, tipo FS17 avente $S_{CT} = 6\text{mm}^2$.

Conduttori di protezione PE

Collegamenti di *protezione PE* saranno effettuati per tutte le masse. Le sezioni dei vari PE potranno essere dimensionate in uno dei seguenti modi:

1-metodo tabellare

Valori della sezione S_{PE} del conduttore di protezione

Sez. del conduttore di fase S_F	Sez. del conduttore di protezione S_{PE}	Note
$S_F \leq 16\text{mmq}$	$S_{PE} = S_F$	minimo 2,5mmq se protetto meccanicamente e 4mmq se non protetto meccanicamente
$16\text{mmq} \leq S_F \leq 35\text{mmq}$	$S_{PE} = 16\text{mmq}$	
$S_F \geq 35\text{mmq}$	$S_{PE} = S_F/2$	con un massimo di 25mmq nei sistemi TT

2-calcoli

Utilizzando la relazione $[I^2t] \leq [K^2S^2]$ quando i valori delle sezioni dei PE, calcolati con il metodo tabellare, risultano esageratamente sovradimensionati.

Collegamenti equipotenziali

Collegamenti equipotenziali principali EQP

Collegamenti *equipotenziali principali* EQP saranno realizzati per le masse estranee, tramite conduttori che si collegano **direttamente al nodo** di terra.

*I collegamenti EQP dovranno avere una **sezione di 6mm²** a prescindere della sezione dei conduttori di fase e del fatto che esso siano effettuati con conduttori isolati o nudi.*

PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER L'IMPIANTO **DISPOSIZIONI RIGUARDANTI LA POSA E IL TIPO DEI** **MATERIALI**

Locali per portatori di handicap

Nei locali di servizio destinati ai portatori di handicap, i comandi saranno posizionati nel seguente modo:

- interruttori a $75 < h < 140$ cm dal pavimento e del tipo a lampada spia
- pulsanti $60 < h < 140$ cm
- prese $60 < h < 110$ cm

All'interno dei servizi igienici è previsto un tirante, in prossimità della tazza e della vasca, per la attivazione dell'allarme, e una lampada di emergenza (UNI EN1838). All'esterno verrà installato un segnalatore acustico associato ad uno luminoso di colore rosso.

Impianti speciali

Per gli eventuali impianti speciali tipo sono previste canalizzazioni separate da quelle dell'impianto elettrico principale.

Illuminazione di emergenza

Normativa di riferimento

- CEI EN 50172 (CEI 34-111) (ed. 2006) Manutenzione sistemi di illuminazione di emergenza
- UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza
- UNI 11222 Impianti di illuminazione per la sicurezza - Procedure per la verifica, manutenzione, revisione e collaudo
- CEI EN 60598-2-22 (CEI 34-22) Apparecchi per illuminazione di emergenza
- CEI EN 50171 Soccorritori (CPSS)

Sono stati presi in considerazione i seguenti casi:

1-Illuminazione di sicurezza

Per quanto attiene l'illuminazione di sicurezza si rispetterà la norma **EN 1838** che prevede l'utilizzo di apparecchi di illuminazione per garantire l'abbandono dei locali, da parte delle persone, in sicurezza, o garantire di terminare un processo in corso, potenzialmente pericoloso.

Inoltre verrà rispettato il **DM 10-03-1998** che prevede l'illuminazione per le vie di uscita ed i percorsi esterni fino alle vie di fuga.

Tenendo conto del fatto che la normativa prevede, per la illuminazione di **sicurezza**, la valutazione dei seguenti sotto-casi:

- *illuminazione delle vie e delle uscite di emergenza*
- *illuminazione antipanico*
- *illuminazione delle aree ad alto rischio.*

nella presente relazione si sono considerati solo i primi due.

Indicazioni generali da rispettare per la illuminazione di sicurezza

Per i casi presi in considerazione devono essere rispettate le seguenti indicazioni.

1-Illuminazione delle vie e delle uscite di emergenza

- l'illuminamento non dovrà essere inferiore a **5lux** ad 1m dal piano di calpestio ed in qualsiasi punto delle vie di fuga
- le lampade andranno inserite in corrispondenza:
 - delle uscite di emergenza
 - delle vie di fuga
 - locali per disabili

2-Illuminazione antipanico

E' l'illuminazione prevista per evitare l'insorgere del panico in zone particolarmente ampie ed in quelle attraversate dalle vie di esodo. L'illuminamento non dovrà essere inferiore a **2lux** ad 1m dal piano di calpestio in ogni punto dell'ambiente

Tipo di lampade di emergenza e loro alimentazione

L'illuminazione di sicurezza è ottenuta tramite lampade di emergenza con alimentazione autonoma (SE) aventi le seguenti **caratteristiche**:

Autonomia minima della alimentazione di sicurezza	1 ora
Tempo di ricarica delle batterie	12 ore

Per i **livelli di illuminamento** si devono ottenere i seguenti valori minimi:

Livello di illuminazione ad 1m di altezza del piano di calpestio (**)	5 lux
--	-------

(**)Calcolato considerando come valore del **flusso luminoso delle lampade** quello valutato secondo CEI EN 60598-2-22.

VERIFICHE E MANUTENZIONI DELL'IMPIANTO

Verifiche da effettuare a cura del conduttore dell'impianto

L'obbligo di effettuare le **verifiche e la manutenzione** degli impianti elettrici discende dalla seguente normativa:

- DL.vo 81/08 Sicurezza nei luoghi di lavoro (art. 86)
- Norma CEI 64.8 (per i luoghi di lavoro senza pericolo di esplosione)
- DPR 462/01 per impianti di terra

Vengono qui citate solo alcune delle verifiche più ricorrenti.

Prove e verifiche del funzionamento dei differenziali

Il conduttore dell'impianto elettrico è tenuto ad effettuare delle verifiche periodiche di funzionalità degli interruttori differenziali secondo le indicazioni del costruttore. In mancanza di istruzioni la verifica va fatta ogni **6 mesi** (CEI 23-98 allegato D).

Le verifiche si effettuano con le seguenti modalità:

- premere il tasto TEST ed accertarsi che il differenziale scatti
- riarmare il differenziale
- tenere un registro dei controlli con annotata la data della verifica, il suo esito e la persona che l'ha effettuata

Per **particolari tipologie di impianti elettrici** che, in base a normativa specifica, dovessero essere sottoposti a controlli periodici, il conduttore dell'impianto è obbligato (CEI 64.8 cap. 6) ad effettuare delle prove di funzionamento (misura del tempo e della corrente di intervento) dei differenziali con la stessa periodicità indicata nella norma per gli impianti.

Verifiche per l'illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza va controllato unicamente da **personale esperto**, rispettando quanto prescritto dalle seguenti norme:

- CEI EN 50172 (periodicità e tipo di verifica)
- UNI 11222 (2006) (cosa controllare e modalità di effettuazione delle verifiche)

Va tenuto un registro dei controlli con annotata la data della verifica, il suo esito e la persona che l'ha effettuata

Controlli per l'impianto di terra

Il **datore di lavoro** è tenuto ad effettuare regolari manutenzioni dell'impianto nonché a far sottoporre lo stesso a controllo ogni **cinque** anni.

I **controlli** dell'impianto di terra vanno effettuati dalla ASL o dall'ARPA o da organismi notificati, su richiesta del datore di lavoro.

MESSA IN ESERCIZIO ED OMOLOGAZIONE DELL'IMPIANTO

(solo in presenza di lavoratori dipendenti)

Messa in esercizio ed omologazione dell'impianto di terra per luoghi di lavoro senza pericolo di esplosione

La messa in esercizio dell'impianto di messa a terra non può essere effettuata prima della verifica eseguita dall'installatore che rilascia la dichiarazione di conformità. Questa equivale a tutti gli effetti alla **omologazione** dell'impianto.

Entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, il datore di lavoro invia la dichiarazione di conformità all'INAIL ed alla ASL o all'ARPA.

Allegati

- schemi elettrici unifilari
- planimetrie con disposizione dei componenti