

COMMITTENTE

COMUNE DI BELGIOIOSO
VIA GARIBALDI, 64
27011 BELGIOIOSO (PV)

PROGETTO

PROGETTO ESECUTIVO OPERE DI ADEGUAMENTO ANTINCENDIO
SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO SITUATA
IN VIA FRATELLI CERVI, 4- 27011 BELGIOIOSO (PV)

DESCRIZIONE ELABORATO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

COMMESSA AS-12-2026	SOTTOCATEGORIA --	OPERATORE Per. Ind. Diego Centinaio
-------------------------------	----------------------	---

GRADO INTERVENTO		TIPOLOGIA DOCUMENTO			SETTORE			
	PRELIMINARE	PROGETTO		AMPLIAMENTO	×	ELE	IOR	PSC
	DEFINITIVO	STATO DI FATTO		MODIFICA	×	VVF	ACU	SIC
×	ESECUTIVO	ADEGUAMENTO		ALTRO		TER	EDI	ALT

REVISIONI DOCUMENTO

N°REV.	DATA	DESCRIZIONE
00	APR.2026	Prima emissione

REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Per. Ind. Diego Centinaio	Dr.Ing. Ileano Comizzoli	Dr.Ing. Ileano Comizzoli

Sommario

CAP.01 – GENERALITA’	2
CAP.02 – ELENCO DELLE OPERE.....	2
CAP.03 – LEGGI, NORME E REGOLAMENTI.....	3
CAP.04 – OBBLIGO DEL DATORE DI LAVORO.....	4
CAP.05 – CONSIDERAZIONI TECNICHE GENERALI E SCELTE PROGETTUALI.....	5
5.1 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI	5
5.2 FORNITURA ELETTRICA.....	5
5.3 CORRENTE DI CORTO CIRCUITO	6
5.4 QUADRI ELETTRICI	6
5.5 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE.....	7
5.7 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	15
5.9 IMPIANTO DI TERRA	15
5.10 IMPIANTO DI RIFASAMENTO.....	18
5.12 SCARICHE ATMOSFERICHE.....	19
CAP.06 – QUOTE DI INSTALLAZIONE AMBIENTI ORDINARI.....	20
CAP.07 – VERIFICHE FINALI.....	21
CAP.08 – DICHIARAZIONE DI CONFORMITA’	24
PROPRIETA’ INTELLETTUALE.....	25

CAP.01 – GENERALITA'

La presente relazione tecnica riguarda la progettazione esecutiva per “opere di adeguamento antincendio” relative all’ edificio comprendente scuola secondaria di primo grado, sita in Via Fratelli Cervi n°4 – 27011 Belgioioso (PV).

L’elaborato indica le norme di buona tecnica da adottare secondo le normative vigenti, facendo riferimento in particolare alla Norma base CEI 64-8, nella sua ultima release, in modo da garantire:

- Una corretta progettazione degli impianti effettuata da professionisti iscritti all’albo di competenza (per gli impianti con obbligo di progetto, indicati nel Decreto 37/08)
- Realizzazione dell’impianto secondo la regola dell’arte ed accompagnata da una dichiarazione di conformità rilasciata dalla ditta installatrice
- Le verifiche sull’applicazione della legge e le sanzioni per chi non opera correttamente

CAP.02 – ELENCO DELLE OPERE

Sono oggetto della presente relazione le seguenti lavorazioni:

- Modifica illuminazione di emergenza.

Gli impianti saranno realizzati “a regola d’arte”, sia per quanto riguarda le caratteristiche di componenti e materiali, sia per quel che concerne l’installazione.

La “regola dell’arte” è regolamentata con la Legge n° 186 del 1 Marzo 1968, che stabilisce che gli impianti si possono definire in tal modo se conformi alle norme emanate dal CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Verrà esclusa la rete esistente in quanto verrà concordato e valutato insieme all’ente gestore della scuola.

Dal quadro elettrico esistente verranno escluse l’alimentazione delle utenze.

CAP.03 – LEGGI, NORME E REGOLAMENTI

Di seguito vengono inoltre riportati i principali riferimenti legislativi da rispettare per la fornitura e la realizzazione di impianti elettrici.

Con il termine impianti elettrici, viene intesa il complesso delle condutture elettriche e dei loro accessori (apparecchi di protezione, manovra e controllo) fino agli utilizzatori, esclusi quelli da mezzo di prese a spina.

LEGGI

- DLgs 81/2008 - D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 e S.M.I TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO
- Legge 1 marzo 1968 N. 186 DISPOSIZIONI CONCERNENTI LA PRODUZIONE DI MATERIALI, APPARECCHIATURE MACCHINARI, INSTALLAZIONI E IMPIANTI ELETTRICI.
- Dm 37/2008 REGOLAMENTO RECANTE RIORDINO DELLE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI ATTIVITÀ DI INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI
- DPR 462/2001 REGOLAMENTO DI SEMPLIFICAZIONE DEL PROCEDIMENTO PER LA DENUNCIA DI INSTALLAZIONI E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE, DI DISPOSITIVI DI MESSA A TERRA DI IMPIANTI ELETTRICI E DI IMPIANTI ELETTRICI PERICOLOSI
- DIRETTIVA 2014/34/UE PRODOTTI DESTINATI AD ESSERE UTILIZZATI IN ATMOSFERA ESPLOSIVA (Atex – OVE APPLICABILE)
- DPR 151/2011 REGOLAMENTO RECANTE SEMPLIFICAZIONE DELLA DISCIPLINA DEI PROCEDIMENTI RELATIVI ALLA PREVENZIONE DEGLI INCENDI
- DECRETO 106/17 REGOLAMENTO CPR PER CAVI ELETTRICI
- Altre normative di riferimento specifiche per casi particolari

NORME

- CEI 0-16 e CEI 0-21 CONNESSIONE ALLE RETI DI DISTRIBUZIONE
- CEI EN 61439 QUADRI ELETTRICI
- CEI 34-22 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA
- CEI 64-8 IMPIANTI ELETTRICI UTILIZZATORI A TENSIONE NOMINALE NON SUPERIORE A 1000V IN CORRENTE ALTERNATA
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10) PROTEZIONE DELLE STRUTTURE CONTRO I FULMINI
- UNI EN 12464-1 ILLUMINAZIONE NEI LUOGHI DI LAVORO
- UNI EN 1838 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA
- UNI 9795 IMPIANTI DI RIVELAZIONE FUMI (ove applicabile)
- Altre normative di riferimento specifiche per casi particolari

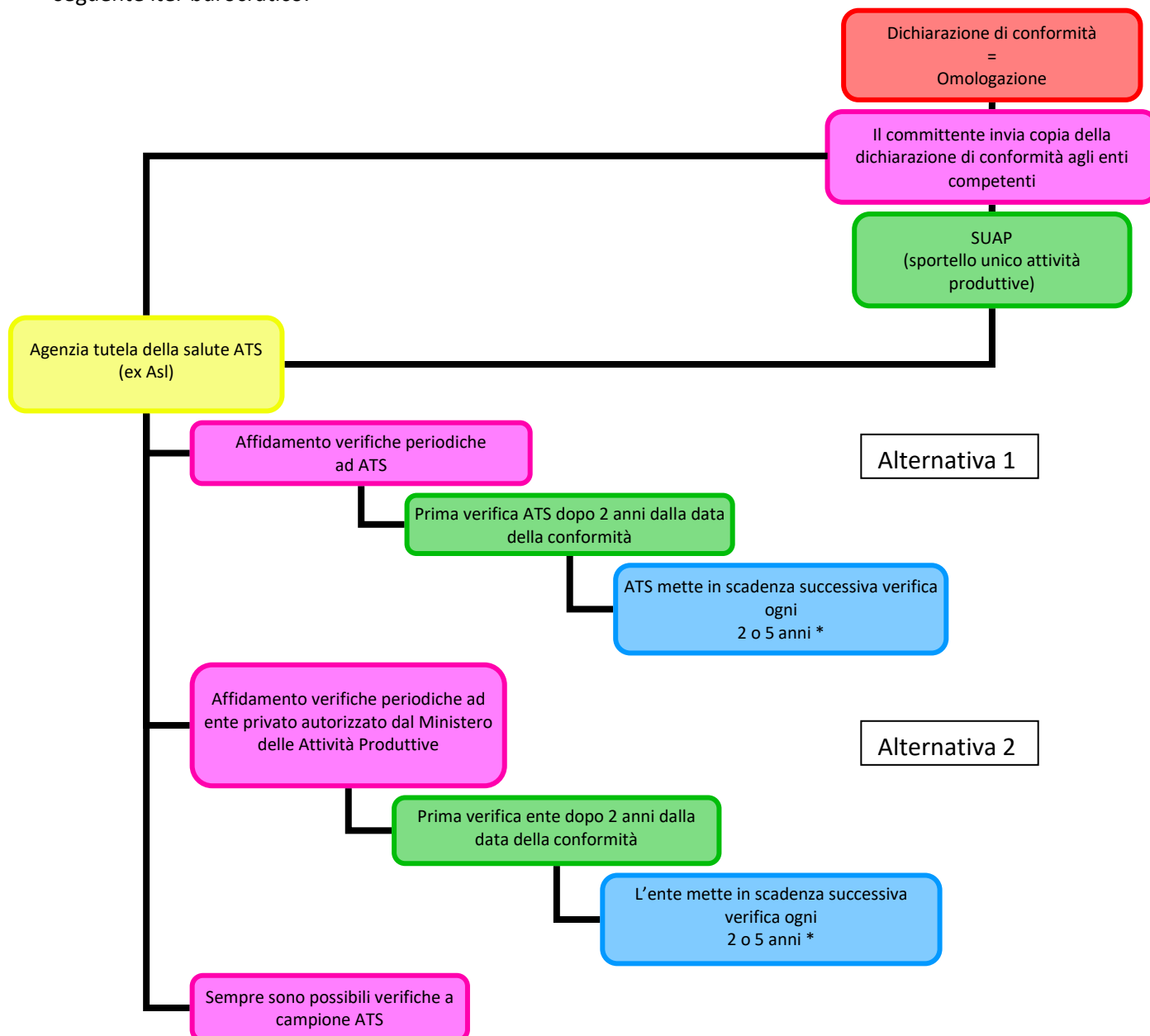
ALTRO

- Prescrizioni come da pratica di prevenzione incendi (ove applicabile, solo per attività soggette al controllo dei VVF)

CAP.04 – OBBLIGO DEL DATORE DI LAVORO

A fine lavori l'installatore rilascerà idonea dichiarazione di conformità dell'impianto.

Il datore di lavoro dovrà seguire il seguente iter previsto dal D.P.R. 22 ottobre 2001 n. 462 secondo il seguente iter burocratico:



(*) 2 Anni per i luoghi a maggior rischio in caso di incendio, i cantieri, i locali adibiti ad uso medico, i locali di pubblico spettacolo OPPURE 5 Anni per tutti gli altri luoghi

Il datore di lavoro ha inoltre l'obbligo di effettuare regolari manutenzioni dell'impianto al fine di renderlo sempre efficiente ed è tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione straordinaria degli impianti indicati nel DM 37/08 all'articolo 1, comma 2, ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3.

CAP.05 – CONSIDERAZIONI TECNICHE GENERALI E SCELTE PROGETTUALI

5.1 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

I locali possono rispondere anche a specifiche regole previste dalla norma CEI 64/8 parte 7°:

Sezione norma CEI 64/8 parte 7°	Descrizione	Zona presente o assente
701	Locali contenenti bagni o docce	PRESENTE
702	Piscine e Fontane	ASSENTE
703	Locali e cabine contenenti riscaldatori per saune	ASSENTE
704	Cantieri	ASSENTE
705	Strutture ad uso agricolo o Zootecnico	ASSENTE
706	Luoghi conduttori ristretti	ASSENTE
708	Aree campeggio e caravan	ASSENTE
709	Darsene e ambienti simili	ASSENTE
710	Locali ad uso medico	ASSENTE
711	Fiere, Mostre, Stand	ASSENTE
712	Fotovoltaico	ASSENTE
714	Illuminazione esterna	PRESENTE
715	Illuminazione a bassissima tensione	ASSENTE
717	Unità mobili o trasportabili	ASSENTE
721	Impianti elettrici in caravan e camper	ASSENTE
722	Alimentazione dei veicoli elettrici	ASSENTE
751	Ambienti a maggior rischio in caso di incendio	PRESENTE
752	Luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento	ASSENTE
753	Sistemi di riscaldamento a pavimento e soffitto	ASSENTE

Sarà compito dell'installatore, realizzare tali zone in conformità a quanto indicato in progetto ed a qualunque altra relativa prescrizione di cui alla parte 7° non espressamente indicata negli elaborati.

5.2 FORNITURA ELETTRICA

L'impianto elettrico dell'immobile sarà alimentato da apposito punto di consegna della Società distributrice.

Le caratteristiche del punto di consegna sono le seguenti:

Tipologia fornitura	BT
Potenza contrattuale	90 kW
Tensione di alimentazione	230/400 V
Sistema di terra	TT

5.3 CORRENTE DI CORTO CIRCUITO

La corrente presunta di cortocircuito nel punto di consegna risulta essere di circa 10 kA.

5.4 QUADRI ELETTRICI

Saranno presenti i seguenti quadri elettrici:

QUADRO ELETTRICO ESISTENTE PIANO TERRA QE (1 PER OGNI UTENZA)	
Funzione	Sezionamento linea contatore
Struttura della carpenteria	PVC
Grado di protezione minimo	IP55
Accessori particolari aggiuntivi	--
Note tecniche	Sulla portella frontale del quadro ogni selettore di comando verrà contrassegnato mediante apposita targhetta in PVC. Il quadro dovrà essere corredato di apposita tasca porta schema dove saranno contenuti: i disegni degli schemi di potenza e funzionale aggiornati e rappresentati strettamente lo stato di fatto.

I quadri installati dovranno essere realizzati in conformità di:

Apparecchiature di protezione e manovra di bassa tensione	
61439-X	60439-X
61439-1 Regole generali (2009)	60439-1 Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
61439-2 Quadri di potenza (2009)	
61439-3 Quadri di distribuzione (2011)	60439-3 Quadri di distribuzione
61439-4 Quadri per cantiere (2012)	60439-4 Quadri per cantiere
61439-5 Cassette per distribuzione in cavo (2001)	60439-5 Cassette per distribuzione in cavo
61439-6 Condotti sbarre (2011)	60439-2 Condotti sbarre

5.5 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE

Tutte le condutture, le cassette di derivazione, i canali, le tubazioni, ecc. dovranno rispettare le seguenti condizioni:

- Dovranno essere tali da non causare innesco e/o la propagazione di incendio
- Dovranno possedere marchio IMQ o equivalente
- Dovranno essere poste in conformità alle istruzioni del costruttore
- Dovranno avere grado di protezione idoneo
- Non si dovranno creare incroci inutili con altri impianti o tra gli stessi

In relazione alla tipologia di intervento, l'impianto di distribuzione sarà privilegiato mediante utilizzo di:

Tubo corrugato sottotraccia 	SI
Tubo in pvc a vista 	SI
Passerella metallica 	NO
Canalina in PVC 	SI
Cavidotto interrato 	SI

All'interno di dette condutture verranno posate le seguenti tipologie di cavo, conformi al regolamento CPR, in relazione alla tipologia di attività

LIVELLO RISCHIO	LUOGHI IMPIEGO	DESIGNAZIONE CAVI CPR	
		Idonei per posa in tubazioni in pvc	Idonei per posa in cavidotti interrati o per la posa in canali metallici
ALTO	 Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee.  Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m.	FG18OM18 0,6/1 kV	FG18OM18 0,6/1 kV
MEDIO	Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio.  Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato.  Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico-alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristiche, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto; strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone.  Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti.  Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici. Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m.	FG16OM16 0,6/1 Kv FG17 450/750 V HO7Z1-K Type 2 450/750 V	FG16OM16 0,6/1 Kv
BASSO	 Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.	FG16OR16 0,6/1 Kv FS17 450/750 V HO7RNF (solo per posa singola)	FG16OR16 0,6/1 Kv

Le derivazioni e le giunzioni dei conduttori sono ammesse entro scatole di derivazione o con giunti testa a testa opportunamente isolati con idonee protezioni inamovibili senza attrezzi.

I conduttori impiegati, devono garantire che la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio utilizzatore non deve essere superiore al 4% della tensione nominale dell'impianto.

La sezione del conduttore di fase non dovrà essere comunque inferiore a 1,5 mmq per il circuito di illuminazione e 2,5mmq per il circuito prese.

La sezione del conduttore di neutro dovrà essere sempre uguale a quella del corrispondente conduttore di fase nei circuiti monofase a due fili qualunque sia la sezione dei conduttori e nei circuiti polifase quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mmq (in rame).

Nei circuiti polifase, oltre tale sezione, il conduttore di neutro potrà avere una sezione inferiore a patto che siano verificate contemporaneamente le condizioni di cui alla Norma CEI 64-8/5.

La sezione del conduttore di protezione PE dovrà essere calcolata come indicato dalla formula riportata all'art. 541.1.1. della Norma CEI 64-8/5, oppure scelta secondo quanto di seguito indicato (solo nel caso in cui il conduttore di protezione sia dello stesso materiale del conduttore di fase).

sezione conduttore di fase	sezione conduttore pe
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 \leq S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 e 00712.

La combinazione giallo-verde è esclusivamente utilizzabile per individuare il conduttore di protezione e gli assimilati.

Il colore blu chiaro è riservato al neutro e al conduttore mediano ma non esclusivamente, nel senso che non deve essere usato per indicare altri conduttori se si rischia di fare confusione.

La norma, inoltre, non prevede specifici colori per designare le fasi e distinguerle tra loro, esprime solo la preferenza per i colori nero e marrone, coerentemente con le vigenti unificazioni costruttive.

Conduttore di Fase (consigliato)		Marrone
Conduttore di Fase (consigliato)		Nero
Conduttore di neutro		Blu chiaro
Conduttore di protezione (PE)		Giallo-verde
Conduttore PEN		Blu-Giallo verde
Per uso generico (ritorno lampade, deviatori, invertitori ecc)		Rosso
Per uso generico (ritorno lampade, deviatori, invertitori ecc)		Arancio
Per uso generico (se non confondibile con conduttore PE-PEN)		Giallo
Per uso generico (se non confondibile con conduttore PE-PEN)		Verde
Per uso generico (ritorno lampade, deviatori, invertitori ecc)		Turchese
Per uso generico (ritorno lampade, deviatori, invertitori ecc)		Viola
Per uso generico (ritorno lampade, deviatori, invertitori ecc)		Grigio
Per uso generico (ritorno lampade, deviatori, invertitori ecc)		Rosa
Per uso generico (ritorno lampade, deviatori, invertitori ecc)		Bianco

APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

La protezione delle condutture dalle sovracorrenti dovrà essere realizzata con interruttori automatici magnetotermici installati all'inizio delle condutture stesse in conformità con quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8.

Gli interruttori da installare dovranno avere caratteristiche tali da rispettare il corretto coordinamento con la corrente d'impiego del circuito e con la portata del conduttore.

Inoltre il potere d'interruzione di ciascun dispositivo dovrà essere non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

I dispositivi di protezione dovranno essere coordinati con la conduttura elettrica corrispondente e con caratteristiche tali da consentire, senza interrompere il circuito, sovraccarichi di breve durata che si producono nel funzionamento ordinario.

Tali apparecchiature dovranno rispondere alle seguenti due condizioni

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

- I_b = corrente di impiego del circuito
- I_z = portata in regime permanente della conduttura
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

I dispositivi di protezione dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- avere un potere di interruzione maggiore rispetto alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione
- intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile.

Per cortocircuiti di durata non superiore a 5s, il tempo t necessario affinché una data corrente di corto circuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolato, in prima approssimazione, con la formula:

$$\sqrt{t} = K \frac{S}{I}$$

dove:

- t = durata in secondi
- S = sezione in mmq
- I = corrente effettiva di corto circuito in ampere, espressa in valore efficace
- K =
 - 115 per conduttori in rame isolati in PVC
 - 135 per conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica
 - 143 per conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;
 - 74 per conduttori in alluminio isolati in PVC



- 87 per conduttori in alluminio isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato
- 115 corrispondente ad una temperatura di 160°C, per le giunzioni saldata a stagno tra conduttori in rame.

PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

Le persone, i componenti elettrici fissi e i materiali, non facenti parte dell'impianto elettrico, fissi, posti in vicinanza di componenti elettrici devono essere protetti contro gli effetti termici dannosi di calore sviluppato dai componenti elettrici stessi, o contro gli effetti di irraggiamento termico.

PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI

I componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o propagazione di incendio per i materiali adiacenti. Oltre alle prescrizioni della norma Cei 64-8, dovranno essere osservate tutte le disposizioni previste dal costruttore.

La norma indica che i componenti elettrici che possono raggiungere temperature superficiali elevate con pericolo di innesco devono essere installati nei seguenti modi:

- su o entro elementi che resistano a tali temperature e che abbiano una bassa conducibilità termica
- dietro schermi termicamente isolanti che resistano a tali temperature e che abbiano una bassa conducibilità termica
- ad una distanza sufficiente a permettere un'adeguata dissipazione del calore, in modo da non interessare altri componenti

Inoltre i componenti elettrici che nel funzionamento normale possono produrre archi o scintille, devono:

- essere totalmente chiusi con materiale resistente all'arco
- devono essere schermati
- devono essere posti ad una distanza sufficiente, in modo da non interessare altri componenti

PROTEZIONE CONTRO LE USTIONI

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non devono raggiungere temperature tali che possano causare ustioni alle persone, e devono soddisfare o limiti indicati nella seguente tabella:

Parti Accessibili	Materiale delle parti accessibili	Temperatura Massima (°C)
Organi di comando da impugnare	Metallico	55
	Non Metallico	65
Parti previste per essere toccate durante il funzionamento ordinario ma che non necessitano di essere impugnate	Metallico	70
	Non Metallico	80
Parti che non necessitano di essere toccate durante il funzionamento ordinario	Metallico	80
	Non Metallico	90

PROTEZIONE CONTRO GLI ABBASSAMENTI DI TENSIONE

Devono essere prese adeguate precauzioni se un abbassamento di tensione, o la mancanza ed il successivo ripristino, possano comportare pericoli per le persone o per le cose.

Non sono richiesti tuttavia dispositivi di protezione contro gli abbassamenti di tensione se i danni all'impianto o all'apparecchio utilizzatore costituiscono un rischio accettabile e non creano condizioni di pericolo per le persone.

CONTATTI DIRETTI E GRADO DI PROTEZIONE

I materiali, i dispositivi e le utenze terminali in esame, sono stati previsti in modo da essere completamente rivestiti con isolamento che ne impedisca il contatto con le parti attive, normalmente sottoposte a tensione. Le parti attive sono racchiuse entro involucri o contenitori che ne assicurano un grado di protezione minimo IP 44. Il grado di protezione di una apparecchiatura indica la capacità del proprio involucro di impedire l'ingresso di corpi solidi o liquidi all'interno della stessa.

Detta caratteristica risulta espressa per mezzo di un codice così composto:

IP X Y (Z W)

Dove:

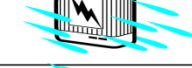
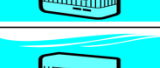
X rappresenta il grado di protezione contro l'ingresso di corpi solidi estranei e contro l'accesso a parti pericolose

Y rappresenta il grado di protezione contro la penetrazione dell'acqua

Z-W lettere aggiuntive

Di seguito vengono riportati i significati dei vari simboli:

IP (Protezione Ingresso) Guida al grado di protezione.

SOLIDI			ACQUA		
0		No Protezione	0		No Protezione
1		Protezione contro un oggetto solido più grande di 50 mm come una mano.	1		Protezione contro l'acqua che cade verticalmente dall'alto verso il basso. Permessi solo un limitato ingresso di acqua.
2		Protezione contro un oggetto solido più grande di 12.5 mm come un dito.	2		Protezione contro l'acqua che cade verticalmente dall'alto verso il basso sulla trappola inclinata di 15 gradi. Permessi solo un limitato ingresso di acqua.
3		Protezione contro un oggetto solido più grande di 2.5 mm come un cacciavite.	3		Protezione contro schizzi di acqua che provengono in direzione 60 gradi. Permessi solo un limitato ingresso di acqua.
4		Protezione contro un oggetto solido più grande di 1 mm come un cavo elettrico.	4		Protezione da spruzzi di acqua provenienti da tutte le direzioni. Permessi solo un limitato ingresso di acqua.
5		Protezione contro la polvere. È permesso solo un limitato ingresso di polvere. La polvere non interferirà con il funzionamento dell'attrezzatura.	5		Protezione contro getti di acqua. Permessi solo un limitato ingresso di acqua.
6		Completamente a prova di polvere. La polvere assolutamente non penetrerà nella trappola.	6		Acqua derivante da getti ad alta pressione. È permesso solo un limitato ingresso di acqua. L'acqua non interferirà con il funzionamento dell'attrezzatura.
IP SOLIDI ACQUA			7		Può essere sommersa in acqua tra 15 cm e 1 m senza essere danneggiata.
			8		Protezione contro immersione in acqua profonda e alta pressione.

CONTATTI INDIRETTI

La protezione totale dai contatti diretti dovrà essere effettuata come specificato dalla Norma CEI 64-8 paragrafo 413.1.4.

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Il punto di neutro o, se questo non esiste, un conduttore di fase, di ogni trasformatore o di ogni generatore deve essere collegato a terra.

Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$Ra \cdot Ia \leq 50$$

dove:

- Ra è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm;
- Ia è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione in ampere.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, Ia è la corrente nominale differenziale I_{dn} .

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo (S) in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale.
Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a un secondo.

5.7 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Al fine di ottemperare a quanto prescritto DLgs 81/2008 e alla normativa UNI EN 1838 verrà predisposto un impianto di illuminazione di emergenza.
L'impianto sarà così costituito:

- Corpi illuminanti autonomi a luce led da 12 W

5.9 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà costituito da:

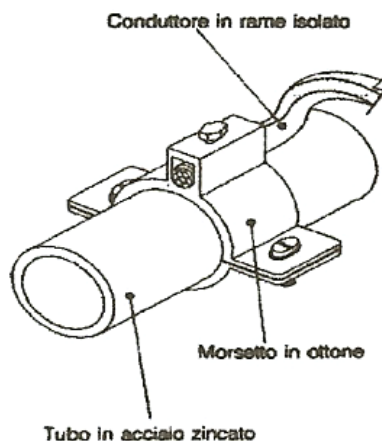
- dispersori
- conduttore di terra
- collettore o nodo principale di terra
- conduttori equipotenziali

Tutti i quadri elettrici saranno collegati all'impianto di terra, mediante conduttore di protezione di sezione non inferiore alla sezione del conduttore di fase.

All'interno di ciascun quadro sarà presente un collettore di terra al quale collegare le dorsali di protezione (PE) delle varie linee in partenza.

Al conduttore di terra, attraverso i relativi conduttori di protezione PE, verranno collegati tutte le masse metalliche, le prese a spina, e gli apparecchi illuminanti.

Dovrà essere prevista la realizzazione di collegamenti equipotenziali di quelle definite dalla Norma "masse estranee", quindi tutte le tubazioni metalliche della rete idrica, dell'eventuale impianto di riscaldamento, ecc.



L'impianto di terra sarà costituito da picchetti e cavi come indicato nella tavola grafica.

Il valore di resistenza di terra minimo, in relazione alla tipologia di interruttori differenziali presenti, sarà il seguente, **per il caso in oggetto**:

$$R_a \leq 50V / I_a = 50V / 0.3A \leq 166 \Omega$$

Dove:

- I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione in amper.
- 50V è la massima tensione applicabile al passaggio nel corpo umano senza provocare danni

Il tipo di installazione degli elementi del sistema disperdente saranno tali da evitare che fenomeni di essiccamento e congelamento del terreno, non aumentino il valore di resistenza di terra oltre quanto previsto. I collegamenti tra i conduttori di rame ed i dispersori saranno realizzati solo ed esclusivamente mediante appositi manicotti, in modo da non provocare effetti corrosivi (correnti Galvaniche) dovuti al grado di nobiltà dei metalli.

CARATTERISTICHE DISPERSORI

Si definisce dispersore un corpo metallico posto in intimo contatto con il terreno e utilizzato intenzionalmente per disperdere correnti elettriche. Possono costituire dispersori di fatto tutti quegli elementi che per la loro funzione e destinazione d'uso, sono a contatto con il terreno (es. ferri del ca). I materiali scelti per la costruzione devono essere in grado di resistere alla corrosione e di assicurare la dispersione della corrente senza danni.

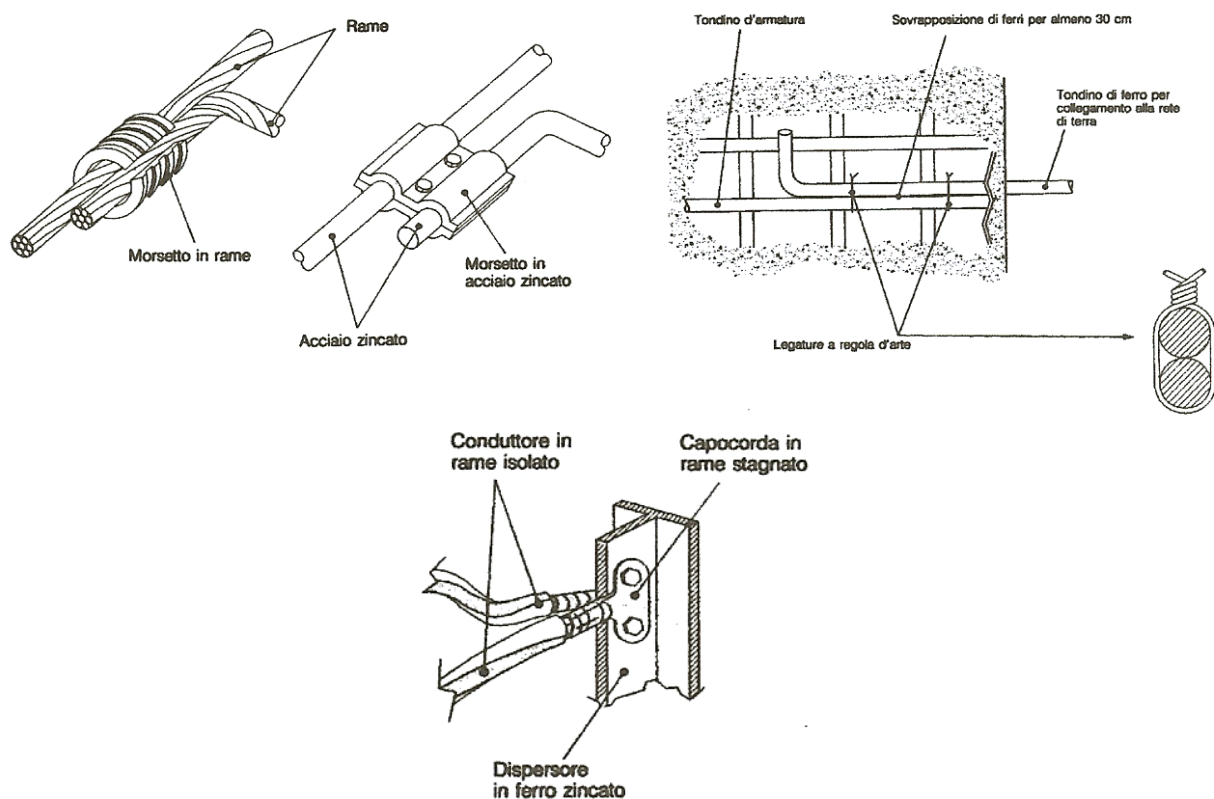
			MATERIALE		
			ACCIAIO ZINCATO	ACCIAIO RAMATO	RAME
TIPO DI ELETTRODO	PER POSA NEL TERRENO	PIASTRA Z	3	–	3
		NASTRO Z S	3 100	– –	3 50
		TONDINO O CONDUTTORE MASSICCIO S	50	–	35
		CONDUTTORE CORDATO S $\varnothing_c$	50 1,8	– –	35 1,8
	PER INFISSIONE NEL TERRENO	PICCHETTO TUBOLARE $\varnothing_e$ Z	40 2	– –	30 3
		PICCHETTO MASSICCIO $\varnothing_e$	20	15	15
		PICCHETTO TUBOLARE Z L	5 50	– –	5 50

L'efficienza del dispersore dipende dalle condizioni locali del terreno.

Per ottenere risultati soddisfacenti, gli elementi del dispersore devono essere installati seguendo le prescrizioni delle Norme CEI 64-8 V edizione:

- La distanza degli elementi verticali del dispersore non deve essere minore della somma della loro lunghezza
- Gli elementi orizzontali devono essere installati tenendo presente che eventuali sollecitazioni meccaniche non provochino deformazioni al dispersore.
- Gli elementi devono essere installati in appositi pozzetti o comunque non devono sporgere dal terreno
- Gli elementi del dispersore non devono venire a contatto con terreni di natura aggressiva

Di seguito, si riporta come operare le connessioni tra i vari dispersori e il collettore di terra:



Al fine di identificare la posizione del dispersore, sono previsti cartelli segnalatori della seguente tipologia:



5.10 IMPIANTO DI RIFASAMENTO

Per rifasamento si intende quella pratica che permette di supplire allo sfasamento introdotto nella linea da un carico reattivo. Il parametro più significativo è lo sfasamento φ tra la tensione e la corrente elettrica di alimentazione. Rifasare vuol dire fornire in loco, tutta (rifasamento totale) o parte (rifasamento parziale) della potenza reattiva elettrica necessaria al carico. In caso di eccessivo prelievo di energia reattiva l'ente gestore del servizio elettrico attribuisce delle penali in bolletta.

Nel particolare: L'Autorità di regolazione per energia e reti e ambiente (ARERA, prima AEEGSI) provvede all'aggiornamento, ogni anno, delle tariffe obbligatorie relative ai servizi di distribuzione e misura dell'energia elettrica per i clienti finali non domestici, nonché all'aggiornamento delle condizioni economiche per il servizio di connessione alle reti elettriche.

In particolare la delibera definisce i nuovi corrispettivi per prelievi di energia reattiva degli utenti BT (>16,5kW) e MT.

I vincoli obbligatori fondamentali della delibera sono i seguenti:

- Il fattore di potenza «istantaneo» in corrispondenza del massimo carico nelle fasce orarie F1 e F2 deve essere almeno pari a 0,9. Tale valore è da intendersi come valore medio nel quarto d'ora di massimo carico.
- Il fattore di potenza medio mensile deve essere almeno pari a 0,7.
- Non è consentita l'immissione in rete di potenza reattiva.
- Nelle fasce F1 e F2 sarà ammesso un assorbimento di energia reattiva non oltre il 33% dell'energia attiva, che corrisponde ad un cos φ pari a 0,95. L'energia reattiva in eccesso sarà fatta pagare in bolletta con penali calcolate sulla base dei nuovi coefficienti.

Tali disposizioni per tutti gli utenti allacciati in BT o MT e con potenza impegnata maggiore di 16,5kW sono da rispettare per non rischiare la sospensione del servizio.

Per il caso in oggetto, la necessità di provvedere all'installazione di un impianto di rifasamento dovrà essere valutata successivamente, verificando il valore di cos φ nelle prime bollette utili.

5.12 SCARICHE ATMOSFERICHE

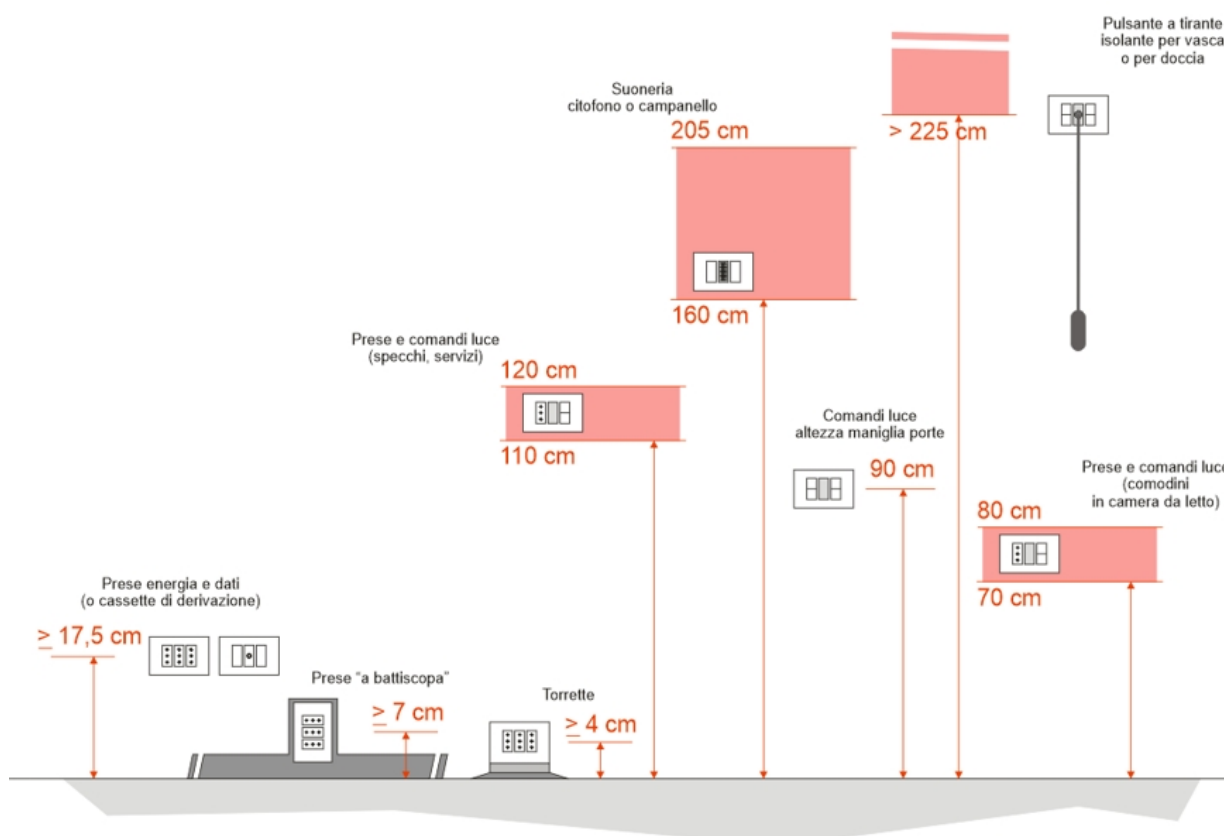
Il Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 “Testo Unico in materia di Salute e Sicurezza dei Lavoratori” nell’articolo n. 84, tratta la problematica sulle protezioni dalle scariche atmosferiche, in particolare pronuncia che:

“Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dagli effetti dei fulmini con sistemi di protezione realizzati secondo le norme di buona tecnica”.

Esistono poi normative specifiche, che risultano essere delle linee guida per l’analisi dei rischi da scariche atmosferiche; la norma attualmente in vigore è la CEI EN 62305-1 (CEI 81-10).

CAP.06 – QUOTE DI INSTALLAZIONE AMBIENTI ORDINARI

Tutti i materiali e gli apparecchi da impiegare nella realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere adattati all'ambiente in cui saranno installati e dovranno avere le caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche, dovute alle umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.



In caso di impianti in utilizzo continuo di diversamente abili, dovranno essere rispettate le seguenti condizioni:

TABELLA DELLE ALTEZZE CONSIGLIATE						
	Citofono	Campanello	P. Ascensore	Telefono	Prese luce	Interruttori
						
(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
	110-130	40-140	110-140	100-140	45-115	60-140
altezza						

CAP.07 – VERIFICHE FINALI

Le verifiche degli impianti elettrici vengono richieste dalle Norme CEI 64/8 nella parte 6° e dalla legislazione vigente, le quali indicano anche le modalità e le condizioni per la loro esecuzione.

Per verifica si intende l'insieme delle operazioni mediante le quali si accerta la rispondenza alle prescrizioni delle Norme CEI dell'intero impianto elettrico.

La verifica comprenderà un esame a vista e delle prove.

Per esame a vista si intende l'esame elettrico per accertare che le sue condizioni di realizzazione siano corrette e che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme
- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni normative e non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza

L'esame a vista dovrà precedere le prove e dovrà essere effettuato, di regola, con l'intero impianto fuori tensione.

Per prova si intende l'effettuazione di misure e di altre operazioni sull'impianto elettrico mediante le quali si accerti l'efficienza dello stesso.

La misura comporta l'accertamento di valori mediante appropriati strumenti.

Durante la realizzazione e/o alla fine della stessa, prima di essere messo in servizio, ogni impianto elettrico dovrà essere esaminato a vista e provato per verificare, per quanto praticamente possibile, che le prescrizioni normative siano state rispettate.

Dopo le misure dovrà essere rilasciata la relativa documentazione di prova.

Verifiche e misure di controllo

A completamento dei lavori dovranno essere effettuate, al fine di verificare lo stato dell'impianto, le seguenti misure:

- prova della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali;
- misura della resistenza di terra;
- misura della resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico;
- prove di funzionamento degli interruttori differenziali

Indicazioni della norma UNI 9795

Anche la norma UNI 9795 (che, ricordiamolo, si applica ovunque e non solo nei luoghi di lavoro) si occupa di verifiche e manutenzione, affermando all'art. 8 che la verifica comprende:

- l'accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo;
- il controllo che i componenti siano conformi alla relativa parte della UNI EN 54;
- il controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità alla norma UNI 9795;
- l'esecuzione di prove di funzionamento (tra le quali anche quella sulla centrale di controllo), di allarme incendio, di avaria e di segnalazione di fuori servizio;

La norma UNI 9795 indica dettagliatamente quali siano queste prove di funzionamento da effettuare sul campo, sui vari tipi di rivelatori. A verifica avvenuta deve essere rilasciata un'apposita dichiarazione.

Per quanto riguarda l'esercizio dei sistemi all'art. 9.1 si dice che il mantenimento delle condizioni di efficienza dei sistemi è di competenza dell'utente che deve provvedere:

- alla continua sorveglianza dei sistemi;
- alla loro manutenzione, richiedendo, dove necessario, le opportune istruzioni al fornitore;
- a fare eseguire come minimo due ispezioni di controllo all'anno;

A cura dell'utente deve essere tenuto un apposito registro (da mettere a disposizione dell'autorità competente), firmato dai responsabili e costantemente aggiornato su cui devono essere annotati:

- i lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata (per esempio: ristrutturazione, variazioni di attività, modifiche strutturali, etc.), qualora essi possano influire sull'efficienza dei sistemi stessi;
- le prove eseguite;
- i guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitarne il ripetersi;
- gli interventi in caso di incendio precisando: cause, modalità ed estensione del sinistro, numero di rivelatori entrati in funzione, punti di segnalazione manuale utilizzati ed ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza dei sistemi;
- Le operazioni di controllo e manutenzione periodiche evidenziando, in particolare le eventuali variazioni riscontrate sia nel sistema sia nell'area sorvegliata, rispetto alla situazione dell'ultima verifica precedente e le eventuali carenze riscontrate;

Al successivo articolo 9.2, la nuova edizione della norma UNI 9795 riprende frasi e concetti sulle responsabilità del datore di lavoro nell'attività di manutenzione, scritti nel DM 10/03/98.

Vediamo dunque quelli che potrebbero essere gli esami visivi e le prove di funzionamento da effettuare.

Sorveglianza (esami visivi):

- Esame visivo dei rivelatori controllando lo stato del LED di malfunzionamento;
- Esame visivo dei dispositivi di allarme ottico-acustico;
- Esame visivo della centrale di controllo per verificare la correttezza di funzionamento dei componenti collegati;
- Esame visivo dei punti di segnalazione manuale per verificare che siano integri e ben visibili;
- Ispezione del locale nel quale è contenuta la centrale di controllo per verificare che sia sgombro da materiali e che funzioni l'illuminazione di sicurezza;
- Controllo dello stato di carica delle eventuali batterie;
- Verifica che i rivelatori distino almeno 50 cm dai materiali presenti nell'area sorvegliata;

Controlli periodici (prove di funzionamento):

- Esame generale di tutto l'impianto per verificare la rispondenza al progetto e la compatibilità dei rivelatori per la zona sorvegliata;
- Efficienza dell'alimentazione principale e di quella di riserva;
- Prove di funzionamento dei pulsanti manuali;
- Prove di funzionamento dei rivelatori di incendio;
- Prove di funzionamento dei dispositivi di allarme ottico-acustico;
- Prove di funzionamento dei sistemi automatici antincendio (impianto di spegnimento incendio, fermi elettromagnetici delle porte e delle serrande tagliafuoco, sistemi di estrazione del fumo e del calore, disattivazione degli impianti tecnici, etc.);
- Simulazione di guasti e di fuori servizio;
- Pulizia (se prevista) dei rivelatori in base alle istruzioni del costruttore; Se durante l'esecuzione delle prove viene a meno la funzionalità e quindi l'efficacia dell'impianto di rivelazione incendi, occorre mettere in atto delle misure alternative come l'istituzione di un servizio di vigilanza manuale.

Indicazioni del progetto di norma UNI U70000800

Nel luglio 2006, con il progetto di norma "Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi", codice U70000800, l'UNI ha aggiunto nuove disposizioni fornendo la descrizione delle procedure per il controllo iniziale, la sorveglianza e il controllo periodico, la manutenzione e la revisione dei sistemi di rivelazione automatica di incendio. Il progetto di norma si applica sia ai sistemi nuovi ed a quelli esistenti, preoccupandosi di specificare che la manutenzione si occupa solo di verificare se il sistema ed i suoi componenti funzionano, ma non entra nella valutazione dell'efficacia del sistema stesso per la quale si deve far riferimento alla norma UNI 9795.

Nel progetto UNI vengono presi in considerazione anche rivelatori di fiamma, rivelatori multi-criterio e rivelatori ad aspirazione, tutte tipologie non attualmente contemplate dalla UNI 9795. In breve i rivelatori di fiamma sono quelli sensibili alla radiazione emessa dalle fiamme di un incendio, i rivelatori multi criterio sono sensibili a più di un fenomeno associato ad un incendio, ed infine i rivelatori ad aspirazione sono quelli nei quali un sistema di aspirazione (posto nel locale da proteggere) si occupa di prelevare il fumo e di convogliarlo verso il rivelatore; su una normale tubazione in PVC vengono praticati dei fori di campionamento dell'aria nel locale sorvegliato.

CAP.08 – DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

(art. 7 del Decreto 37 – 22 Gennaio 2008)

1. Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui all'articolo 6. Di tale dichiarazione, resa sulla base del modello di cui all'allegato I, fanno parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, nonché il progetto di cui all'articolo 5.
2. Nei casi in cui il progetto è redatto dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice l'elaborato tecnico è costituito almeno dallo schema dell'impianto da realizzare, inteso come descrizione funzionale ed effettiva dell'opera da eseguire eventualmente integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti introdotte in corso d'opera.
3. In caso di rifacimento parziale di impianti, il progetto, la dichiarazione di conformità, e l'attestazione di collaudo ove previsto, si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto dell'opera di rifacimento, ma tengono conto della sicurezza e funzionalità dell'intero impianto. Nella dichiarazione di cui al comma 1 e nel progetto di cui all'articolo 5, è espressamente indicata la compatibilità tecnica con le condizioni preesistenti dell'impianto.
4. La dichiarazione di conformità è rilasciata anche dai responsabili degli uffici tecnici interni delle imprese non installatrici di cui all'articolo 3, comma 3, secondo il modello di cui all'allegato II del presente decreto.
5. Il contenuto dei modelli di cui agli allegati I e II può essere modificato o integrato con decreto ministeriale per esigenze di aggiornamento di natura tecnica.
6. Nel caso in cui la dichiarazione di conformità prevista dal presente articolo, salvo quanto previsto all'articolo 15, non sia stata prodotta o non sia più reperibile, tale atto è sostituito - per gli impianti eseguiti prima dell'entrata in vigore del presente decreto - da una dichiarazione di rispondenza, resa da un professionista iscritto all'albo professionale per le specifiche competenze tecniche richieste, che ha esercitato la professione, per almeno cinque anni, nel settore impiantistico a cui si riferisce la dichiarazione, sotto personale responsabilità, in esito a sopralluogo ed accertamenti, ovvero, per gli impianti non ricadenti nel campo di applicazione dell'articolo 5, comma 2, da un soggetto che ricopre, da almeno 5 anni, il ruolo di responsabile tecnico di un'impresa abilitata di cui all'articolo 3, operante nel settore impiantistico a cui si riferisce la dichiarazione.



PROPRIETA' INTELLETTUALE

Non e' permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento, nè utilizzarne il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti.

It is not permitted to hand over to third parties or reproduce this document, nor use its contents or otherwise make it known to third parties without our explicit authorization. Each infraction entails the reimbursement of the damages suffered.

Data: APR. 2026

Il titolare di commessa

