



Comune di Parma

COMUNE DI PARMA

Centro sportivo Moletolo
43122 Parma

Centro sportivo Moletolo

Realizzazione nuovo blocco spogliatoi

[obiettivo Parma città dello sport]

Via Luigi Anedda - 43122 Parma (PR)

CUP: I91B21005020004

CUI: L00162210348202100025



Committenza

Comune di Parma - Ufficio Lavori Pubblici

Responsabile Unico del Progetto - Ing. Luigi Elia

PROGETTISTA

Gasparini Associati

studio di ingegneria e architettura

di Piero A. Gasparini e Ilaria Gasparini

Via E. Petrolini n.14/A 42122 REGGIO EMILIA

TEL: 0522/557508 FAX: 0522/557556

E-MAIL: edilizia@gaspariniassociati.it

P.IVA: 02532680358

Equipe:

Arch. Ilaria Gasparini

Arch. Stefano Fascini

Arch. Giulia Dallaglio

Ing. Martina Malagoli

Dott.ssa Serena Loi

Dott.ssa Maria Teresa Aldini

TIMBRI



TITOLO

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI

EMISSIONE

Progetto di fattibilità tecnico-economica

DATA

maggio 2024

SCALA

TAVOLA

R.08

Il contenuto di questo documento è da ritenersi riservato e non può essere divulgato a terzi senza una autorizzazione formale della proprietà e dei progettisti. Anche in caso di autorizzazione è obbligatorio citare la committenza, il progettista e l'esecutore.

RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

SOMMARIO

A)	DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO AL FINE DELLA SUA IDENTIFICAZIONE.	3
A1)	PREMESSA	3
B)	DATI DI PROGETTO.....	6
B1)	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI IN RELAZIONE ALLE SOLLECITAZIONI DOVUTE ALLE CONDIZIONI AMBIENTATI, ALLE ATTIVITÀ SVOLTE E AD EVENTUALI PARTICOLARITÀ.	6
B2)	DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA	7
B3)	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI E I COMPONENTI.	7
C)	DESCRIZIONE DI MASSIMA DELLE CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO.	9
D1)	GENERALITÀ.....	11
D2)	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	12
D3)	IMPIANTO DI TERRA	13
D4)	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	14
D5)	COORDINAMENTO TRA CONDUTTORI E DISPOSITIVO DI PROTEZIONE	14
D6)	PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO	14
D7)	CARATTERISTICHE DEI DISPOSITIVO DI PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI.....	15
D8)	SEZIONAMENTO E COMANDO	16
D9)	SEZIONAMENTO.....	17
E)	DATI DIMENSIONALI RELATIVI ALL'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE GENERALE E, OVE NECESSARIO, ALL'ILLUMINAZIONE LOCALIZZATA IN RELAZIONE AL COMPITO VISIVO, PER I DIVERSI AMBIENTI E PER LE DIVERSE CONFIGURAZIONI DI UTILIZZAZIONE	18
F)	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	19
G)	INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE	19
H)	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E SCELTA DEI COMPONENTI ELETTRICI.	20
H1)	DIMENSIONAMENTO DEI CANALI	20
I)	SCELTA DELLA TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI PRINCIPALI.	21
L)	VERIFICHE INIZIALI	21
M)	MANUTENZIONE	24
N)	PRESCRIZIONI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI.....	29
N1)	SIGILLATURA ANTIFIAMMA	29
N2)	TUBAZIONI PORTACAVI	29
N3)	COLLEGAMENTO CONDUTTORI ELETTRICI	30
N4)	SPAZIATURA DEI CAVI	31
N5)	IDENTIFICAZIONE CAVI E CONDUTTORI	31

A) DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO AL FINE DELLA SUA IDENTIFICAZIONE.

L'edificio sorge nell'area denominata Meletolo in località Parma a servizio associazioni sportive locali.

A1) Premessa

La progettazione impiantistica elettrica è stata elaborata nella ricerca delle migliori condizioni di efficienza ed economicità gestionale, adottando le soluzioni che consentono di prevedere un esercizio impiantistico controllato con l'ottimizzazione dei costi di gestione e manutenzione.

In particolare il progetto è stato sviluppato secondo i seguenti principi:

Utenze elettriche

- Scelta / acquisto di apparecchi efficienti e a risparmio energetico, possibilmente marcati con etichettatura energetica (tipo "Classe A" o migliore) per gruppi/impianti frigoriferi, motori elettrici ed utenze elettriche in generale.
- Possibile disattivazione, di apparecchiature e dispositivi elettrici durante periodi di non-utilizzo o, meglio ancora, installazione automatismi per l'attivazione/disattivazione e regolazione automatica di utenze e dispositivi elettrici durante periodi di non-utilizzo
- Riduzione consumi di stand-by attraverso la completa disattivazione (disalimentazione) di apparecchi dotati di modalità di stand-by (e relativi alimentatori/trasformatori) durante periodi di non-utilizzo

Illuminazione artificiale

- installazione di apparecchi illuminanti di tipo a LED dotati di reattori elettronici ad alto rendimento per la riduzione del consumo elettrico a parità di effetto utile.

Manutenzionabilità

Permettere una facile manutenzione degli impianti comporta una economicità gestionale della struttura e pertanto consente di ottenere un elevato livello di affidabilità ed efficienza dei sistemi, mantenendo nel corso del tempo un alto grado di efficienza e prestazione, contrastando contemporaneamente il loro precoce decadimento degli impianti.

Le scelte progettuali pertanto sono improntate verso:

- ottimizzazione degli spazi, per facilitare l'accesso alle apparecchiature;
- Studio e definizione dei sistemi di identificazione dei componenti (colori, targhette, segnalatori ecc.);
- scelta di apparecchiature e sistemi affidabili nel tempo ed a ridotta manutenzione.

Prescrizioni e provvedimenti contro la EMI

In generale tutti i componenti elettrici devono soddisfare le prescrizioni relative alla compatibilità elettromagnetica (EMC) e devono essere conformi alle relative norme EMC in accordo alla direttiva

CEE. A livello impiantistico le precauzioni suggerite dalla Guida CEI 64-16, “Protezione contro le interferenze elettromagnetiche EMI negli impianti elettrici” sono le seguenti:

- posizionare possibili sorgenti di interferenza lontani da apparecchiature sensibili;
- posizionare apparecchiature sensibili lontani da condotti sbarre;
- prevedere l’installazione di filtri e/o dispositivi di protezione contro le sovratensioni nei circuiti che alimentano apparecchiature sensibili;
- disporre adeguate separazioni (distanziamento o schermatura) tra cavi di segnale e cavi di potenza ed elementi dell’eventuale LPS;
- utilizzare cavi di segnale schermati e/o avvolti a spirale;
- connettere al collegamento equipotenziale eventuali condutture con conduttori unipolari racchiusi in involucri metallici;
- eseguire il collegamento equipotenziale di involucri metallici e di schermi;
- eliminare anelli induttivi scegliendo un percorso comune delle diverse condutture.

Sicurezza

Nel progetto sono prese tutte le precauzioni attinenti alla sicurezza di gestione degli impianti e alla sicurezza antincendio.

Verranno adottate tutte le soluzioni tecniche tendenti ad evitare il cedimento di pesi (mensolame, supporti e basamenti).

Gli impianti elettrici sono progettati adottando tutte le misure ai fini della sicurezza delle persone prescritte della normativa vigente.

OGGETTO dell'incarico di progettazione

	Descrizione incarico	Note esplicative
<input checked="" type="checkbox"/>	NUOVO IMPIANTO O INSTALLAZIONE	Realizzazione di nuovo impianto o completo rifacimento di uno esistente
<input type="checkbox"/>	TRASFORMAZIONE DI UN IMPIANTO	<p>Realizzazione di modifiche all'impianto esistente dovute a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cambio di destinazione d'uso - cambio delle prestazioni dell'impianto (modifica delle sezioni, delle protezioni o aumento della potenza) - cambio delle condizioni di alimentazione dell'impianto - applicazione di prescrizioni di sicurezza (per quanto non rientra negli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria) quali ad esempio la realizzazione dell'impianto di terra o l'installazione di dispositivi di protezione differenziale - Rifacimento parziale di un impianto che non rientri nella manutenzione straordinaria, come ad esempio la sostituzione dell'impianto di uno o più locali/zone/reparti con un nuovo impianto quando i locali/zone/reparti non coincidono con tutta l'unità
<input type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO DELL'IMPIANTO	Realizzazione dell'espansione con l'aggiunta di uno o più circuiti elettrici
<input type="checkbox"/>	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	<p>Rinnovo e/o sostituzione di parti, mediante l'impiego di strumenti o attrezzi particolari, che non modificano in modo sostanziale le prestazioni dell'impianto stesso, e riportano l'impianto stesso in condizioni ordinarie di esercizio. Tali interventi non rientrano nelle definizioni nuovo impianto, trasformazione, ampliamento o manutenzione ordinaria, per esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sostituzione di un componente con altro di caratteristiche diverse; - sostituzione di uno o più componenti guasti per la cui ricerca siano richieste prove ed un accurato esame dei circuiti; - aggiunta o spostamento di prese a spina o punti di utenza (centri luce, ecc..) su circuiti esistenti. <p>Nota: tali interventi NON sono soggetti all'obbligo di progettazione ai sensi del DM 37/08</p>
<input type="checkbox"/>	MANUTENZIONE ORDINARIA	<p>Interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso o a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, che comunque non modificano la struttura essenziale dell'impianto e la sua destinazione d'uso. (es.sostituzione di piccole apparecchiature, le cui avarie, usure, obsolescenze siano facilmente riconoscibili, con altre di caratteristiche equivalenti)</p> <p>Nota: tali interventi NON sono soggetti all'obbligo di progettazione ai sensi del DM 37/08</p>

B) DATI DI PROGETTO

B1) Classificazione degli ambienti in relazione alle sollecitazioni dovute alle condizioni ambientali, alle attività svolte e ad eventuali particolarità.

Classificazione

L'edificio non rientra nell'elenco (allegato I) del DM 01-08-2011 n.151, per cui la struttura verrà considerata come ambiente ordinario.

Gli impianti pertanto saranno soggetti alle prescrizioni generali della Norma CEI 64-8 ed alle ulteriori prescrizioni contenute nella sezione 751 della suddetta norma. Si terranno inoltre in considerazione le indicazioni fornite dall'allegato "L" della guida CEI 64-52

Grado di protezione IP

	Presenza di corpi solidi estranei	NOTE
	IP0X – Corpi solidi estranei Trascurabili	
	IP1X – Corpi solidi estranei $\geq 50\text{mm}$	
	IP2X – Corpi solidi estranei $\geq 12,5\text{mm}$	
	IP3X – Corpi solidi estranei $\geq 2,5\text{mm}$	
	IP4X – Corpi solidi estranei $\geq 1,0\text{mm}$	
	IP5X – Presenza di polvere con penetrazione limitata nell'involucro	
	IP6X – Presenza di polvere senza penetrazione nell'involucro	

	Presenza di liquidi	NOTE
	IPX0 – Presenza di acqua trascurabile	
	IPX1 – Stillicidio con caduta verticale delle gocce	
	IPX2 – Stillicidio con caduta inclinata di max. 15° delle gocce	
	IPX3 – Pioggia con caduta inclinata di max. 60° delle gocce	
	IPX4 – Spruzzi d'acqua da tutte le direzioni	
	IPX5 – Getti d'acqua da tutte le direzioni	
	IPX6 – Potenti getti d'acqua da tutte le direzioni	
	IPX7 – Immersione temporanea	
	IPX8 – Immersione continua	

Si adotteranno pertanto i seguenti gradi di protezione minimi nell'esecuzione degli impianti:

	Gradi minimi di protezione	NOTE
<input type="checkbox"/>	IP20	
<input checked="" type="checkbox"/>	IP4X	Per gli impianti negli spogliatoi
<input type="checkbox"/>	IP40	
<input type="checkbox"/>	IP44	
<input checked="" type="checkbox"/>	IP55	Per gli impianti ed i corpi illuminanti nei locali tecnologici in copertura e per gli impianti all'aperto
<input type="checkbox"/>	IP65	

B2) Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

- Tipo di alimentazione in Bassa Tensione 230/400V da un nuovo contatore di consegna energia
- Sistema di distribuzione TT
- Corrente di corto circuito 15kA (400V); 6kA (230V) nel punto di consegna come indicato da Norma CEI 0-21
- Tensione di distribuzione 400/230V \pm 5%
- Potenza massima prelevabile 20kW
- Fattore di potenza maggiore di 0,9
- Caduta di tensione 4% dalla fornitura all'utilizzatore finale
10% avviamento motori

- Portata dei conduttori: secondo tabelle UNEL.
- Sostanze esplosive Trascurabili
- Sostanze infiammabili Trascurabili
- Sostanze corrosive Trascurabili
- Pericolo dovuto all'urto Trascurabile
- Competenza del personale specializzato per manutenzione e gestione

B3) Norme tecniche di riferimento per gli impianti e i componenti.

Di seguito si elencano brevemente le principali Leggi, Decreti e Norme CEI in vigore, applicabili agli impianti elettrici oggetto dell'opera tralasciando le eventuali successive integrazioni. L'elenco è da intendersi al solo scopo di fornire un quadro orientativo di massima e pertanto non esaustivo.

Legge 1 marzo 1968, n. 186:

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici.
Gazzetta Ufficiale 23 marzo 1968, n. 77.

Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n.37

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quadecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
Gazzetta Ufficiale 12 marzo 2008, n. 61.

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
Gazzetta Ufficiale 30 aprile 2008, n. 108.

Norme generali

CEI EN 50522 (2011)	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1kV in c.a.
CEI 11-17	Linee in cavo
CEI 17-1	Interruttori a corrente alternata per tensioni superiori a 1000V
CFI 17-4	Sezionatori a corrente alternata per tensioni superiori a 1000V
CEI 17-6	Apparecchiatura prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5 kV (quadri MT)

Per le cabine MT-BT e la distribuzione MT

CEI 8-6 (1990)	Tensione, nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell'energia elettrica a bassa tensione. elettrica a bassa tensione.
CEI 0-16 (2008)	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

Per i criteri impiantistici:

CEI 31-30	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi
CEI 31-33	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)
CEI 31-35	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)
CEI 31-36	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile Parte 1-2: Costruzioni elettriche protette da custodie Scelta, installazione e manutenzione
CEI 31-52	Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile Parte 3: Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili
CEI 31-56	Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili Guida all'applicazione della Norma CEI EN 50281-3 (CEI 31-52) "Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili"
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici
CEI 64-8/1	Principi fondamentali
CEI 64-8/2	Definizioni
CEI 64-8/3	Caratteristiche generali
CEI 64-8/4	Prescrizioni per la sicurezza
CEI 64-8/5	Scelta ed installazione dei componenti
CEI 64-8/6	Verifiche
CEI 64-8/7	Ambienti ed applicazioni particolari
CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1)	Protezione contro i fulmini. Principi generali
CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2)	Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio
CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3)	Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4)	Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

per uso residenziale e terziario

CEI 64-50	Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici
-----------	---

Per l'impianto di illuminazione

UNI 12464	Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale
-----------	--

Per i impianti speciali

CEI 12-15	Antenna. Impianti centralizzati
CEI 74-2	Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione comprese le apparecchiature elettriche per ufficio. Sicurezza
CEI 79-3	Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione. Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione
CEI 103-1/1	Impianti telefonici interni. Parte 1: Generalità
CEI 103-1/13	Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri di installazione e reti.
CEI 103-1/14	Impianti telefonici interni. Parte 14: Collegamento alla rete in servizio pubblico

Per l'impianto di Rivelazione Fumi

UNI 9795: 2013	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio
----------------	---

Per l'impianto EVAC

UNI ISO 7240-19: 2010	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza
-----------------------	--

C) DESCRIZIONE DI MASSIMA DELLE CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO.

A seguire sono riportate le informazioni/indicazioni principali riguardanti le opere e le linee guida adottate nella progettazione.

Descrizione sintetica dei principali impianti da realizzare od integrare:

- Impianto luce;
- Impianto luci di sicurezza;
- Impianto FM;
- Impianto Equipotenziale e di terra;
- Impianto protezione scariche atmosferiche;
- Impianto a servizio degli impianti idrotermosanitarie di trattamento dell'aria;
- Impianto Illuminazione esterna;
- Impianto IT-M per locali Gruppo 2;

- Impianto cablaggio strutturato;
- Impianto Rivelazione fumi;
- Impianto EVAC;
- Impianto Diffusione sonora;
- Impianto EiBus;
- Impianto Antintrusione e controllo accessi;
- Impianto TVcc;
- Impianto TV ricreativa;
- Impianto citofonico;
- Impianto Videocitofonico;
- Impianto Interfonico;
- Impianto Chiamata infermiera;
- Impianto Supervisione;
- Impianto Fotovoltaico;
-

Breve descrizione delle opere:

Breve descrizione delle opere:

La struttura è alimentata in Bassa tensione 230/400V dal quadro generale di consegna energia realizzato in doppio isolamento con grado di protezione IP55 situato in prossimità della consegna elettrica esistente che attualmente alimenta anche il campo di football i cui spogliatoi saranno a servizio.

La distribuzione principale avviene con distribuzione orizzontale, mediante passerelle portacavi e tubazioni in pvc in esecuzione esterna o incassata.

La protezione dei circuiti terminali generici, verrà realizzata mediante interruttori magnetotermici differenziali $I_{dn}=30$ o 300mA classe A o AC 16A per i circuiti prese e 10A per i circuiti luce. L'illuminazione è stata prevista con lampade LED dotate di reattore elettronico.

L'impianto di illuminazione di emergenza è realizzato mediante apparecchi autoalimentati con autonomia 1 ora.

I corpi illuminanti sia di segnalazione che di sicurezza (illuminazione) hanno lampade con tecnologia LED

I corpi illuminanti essendo LED hanno una durata molto maggiore dei tradizionali con lampada fluorescente.

Per quanto concerne i restanti impianti si è cercato di adottare tipologie impiantistiche volte a contenere i costi di installazione, quando questo non compromette significativamente il costo di manutenzione. Per alcune tipologie di impianto si è realizzata esclusivamente la predisposizione delle tubazioni al fine di permettere una eventuale futura realizzazione degli stessi senza onerose opere aggiuntive.

L'impianto di terra è stato realizzato mediante un'apposita corda di rame nuda 35mm^2 interrata negli scavi ed interconnessa ai ferri dell'armatura della struttura ed alla rete di terra esistente.

D) PROVVEDIMENTI PROTETTIVI ADOTTATI

D1) Generalità

Essendo l'impianto in oggetto classificabile come sistema di:

- | | | |
|-------------------------------------|---------------|---|
| <input type="checkbox"/> | CATEGORIA 0 | tensione nominale minore di 50Vac o 120Vdc |
| <input checked="" type="checkbox"/> | CATEGORIA I | tensione nominale maggiore di 50Vac fino a 1000Vac o maggiore di 120Vdc fino a 1500Vdc |
| <input type="checkbox"/> | CATEGORIA II | tensione nominale maggiore di 1000Vac fino a 30000Vac o maggiore di 1500Vdc fino a 30000Vdc |
| <input type="checkbox"/> | CATEGORIA III | tensione nominale maggiore di 30000ac/dc |

Essendo inoltre l'impianto alimentato da:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | DA PROPRIA CABINA DI TRASFORMAZIONE |
| <input checked="" type="checkbox"/> | RETE PUBBLICA IN BT |

In base all'articolo 312 della norma CEI 64-8/3 si realizzerà una distribuzione del tipo:

- | | |
|-------------------------------------|--------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | TT |
| <input type="checkbox"/> | TN-S |
| <input type="checkbox"/> | TN-C-S |
| <input type="checkbox"/> | TN-C |
| <input type="checkbox"/> | IT |
| <input type="checkbox"/> | IT-M |

D2) Protezione contro i contatti indiretti

Nel rispetto di quanto enunciato, la Norma CEI 64-8 prevede che nei luoghi ordinari per i sistemi di categoria 0 ed I la protezione contro i contatti indiretti è ottenuta mediante:

- Bassissima tensione di sicurezza (SELV) o di protezione (PELV);
- Interruzione automatica dell'alimentazione;

<input checked="" type="checkbox"/> TT	<p>$R_t < 50 / I_a$</p> <p>(CEI 64-8 art. 531.1.2)</p>	<p>Essendo:</p> <p>R_t = resistenza di terra, 50 = valore massimo della tensione di contatto ammesso negli ambienti ordinari (25V negli ambienti adibiti ad uso medico) I_a = corrente di guasto a terra, che in questo caso coinciderà con la massima corrente di intervento degli interruttori differenziali.</p> <p>NOTA: $I_{dn} \leq 30mA$ negli impianti di locali ad uso abitativo e sui circuiti che alimentano prese a spina di corrente nominale fino a 32A destinate ad alimentare apparecchi utilizzatori mobili usati all'esterno</p>
--	---	---

- Uso di componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente;
- Luoghi non conduttori;
- Collegamento equipotenziale locale non connesso a terra;
- Separazione elettrica;
- Limitazione della corrente e/o della carica elettrica.

Come prescritto dalla norma CEI 64-8, per ottenere selettività con i dispositivi a corrente differenziale sui circuiti di distribuzione si è utilizzato al massimo un tempo di interruzione pari a:

Tempo Massimo di intervento		Sistema di distribuzione
<input type="checkbox"/>	5s	TN
<input checked="" type="checkbox"/>	1s	TT

La protezione contro i contatti indiretti Gruppi Elettrogeni

- NON** Sono presenti GRUPPI ELETTOGENI;

D3) Impianto di terra

L'impianto di terra è:

- ESISTENTE;
 DA REALIZZARE;
 DA MODIFICARE;

Il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra e le seguenti masse estranee devono essere connessi al collegamento equipotenziale principale:

- i tubi metallici alimentanti servizi dell'edificio, per es. acqua e gas;
- le parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria;
- le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile.

Quando tali parti conduttrici provengano dall'esterno dell'edificio, esse devono essere collegate il più vicino possibile al loro punto di entrata nell'edificio.

I conduttori equipotenziali **principali** devono avere una sezione NON INFERIORE a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di **6mm²**. Non è richiesto, tuttavia, che la sezione superi **25mm²**.

Conduttori equipotenziali **supplementari**, la loro sezione deve essere dimensionati nel seguente modo:

Il conduttore che collega due **masse** deve avere una sezione **non** inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse;

Il conduttore che collega una **massa** ad una **massa estranea** deve avere una sezione **non** inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

Fermo restando che le sezioni minime saranno **2,5mm²** se è protetto meccanicamente e **4mm²** se non è protetto meccanicamente

I conduttori di protezione dovranno essere costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, ed avere sezioni NON inferiori ai valori indicati nella sottostante tabella

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S [mm ²]	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S _p [mm ²]
S ≤ 16	S _p = S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S _p = S/2

Nota:

Quando un conduttore di protezione sia comune a diversi circuiti, la sua sezione deve essere dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande

D4) Protezione contro i contatti diretti

Si è attuata tale protezione ponendo le parti attive entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB (non accessibilità del dito di prova).

Le superfici orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano hanno grado minimo di protezione IPXXD (inaccessibilità del filo di prova alle parti intensione, di diametro 1mm). Le barriere e gli involucri saranno saldamente fissati ed avranno sufficiente stabilità e durata nel tempo tale da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione delle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili.

Tali barriere od involucri è possibile rimuoverli solo:

- con l'uso di una chiave o di un attrezzo
- previo interruzione dell'alimentazione (sezionamento)

D5) Coordinamento tra conduttori e dispositivo di protezione

La protezione delle condutture contro i sovraccarichi è stata attuata secondo le seguenti due condizioni:

$$1) \quad I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$2) \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523);

I_n = corrente nominale dei dispositivo di protezione.

Nota - Per i dispositivo di protezione regolabili la corrente nominale I_n è la corrente di regolazione scelta.

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento dei dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

D6) Protezione contro le correnti di cortocircuito

Sono previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori dei circuiti prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

D7) Caratteristiche dei dispositivo di protezione contro i cortocircuiti

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti risponde alle due seguenti condizioni:

- 1) Il potere di interruzione non è inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.
- 2) Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi dei circuito sono interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo “t” necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite è stato calcolato, con la formula:

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

dove:

t = durata in secondi;

S = sezione in mm²;

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

K = 115 per i conduttori in rame e ad isolamento minerale isolati in PVC;
135 per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

200 Per i cavi ad isolamento minerale in rame nudo e non a portata di mano.

115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

Note: 1 - Per durate molto brevi (< 0,1 s) dove l'asimmetria della corrente è notevole e per i dispositivi di protezione limitatori di corrente, si è verificato che $K^2 S^2$ sia superiore al valore dell'energia ($I^2 t$) indicata dal costruttore dei dispositivo di protezione.

D8) Sezionamento e comando

Il Decreto del Presidente della Repubblica del 27/04/55, n. 547 all'art. 288 prescrive l'installazione di un interruttore onnipolare all'arrivo di ciascuna linea di alimentazione.

Si è applicata la Norma CEI 64-8 applicando le seguenti regole:

- In sistemi **TT** ed **IT** il sezionamento deve interessare anche il conduttore di neutro.
- In sistemi **TN-S** il sezionamento del conduttore di neutro può essere omesso per circuiti trifasi. Tale sezionamento deve comunque essere effettuato per i circuiti terminali monofasi (fase + neutro) quando abbiano a monte un dispositivo di interruzione unipolare sul neutro, (ad es. un fusibile).
- In sistemi **TN-C** il conduttore di protezione e di neutro (PEN) non deve mai essere sezionato. Tale sezionamento può essere effettuato unicamente con dispositivo apribile solo mediante attrezzo per effettuare misure elettriche, ad esempio misure di continuità o resistenza di terra.
- In un componente dell'impianto o in un involucro (ad esempio un quadro elettrico) alimentato da più sorgenti di energia, deve essere prevista una scritta od un cartello ammonitore indicante la necessità del sezionamento di tutte le parti in tensione quando, per manutenzione, si debba accedere alle parti attive in esso contenute. Tali scritte o cartelli possono non essere previsti se tutti i circuiti interessati siano sezionati, quando si accede alle parti attive, mediante interblocco.
- Dove può essere accumulata energia elettrica, con pericolo per le persone, si devono prevedere dispositivi per la scarica stessa.
- Se il dispositivo di sezionamento non è sotto il controllo dell'operatore si deve rispettare, a titolo di esempio, almeno una delle seguenti prescrizioni
 - ubicazione del dispositivo di sezionamento in un involucro chiuso a chiave
 - ubicazione del dispositivo di sezionamento in un locale chiuso a chiave
 - adozione di opportuni interblocchi meccanici
 - scritta o altra opportuna segnalazione

D9) Sezionamento

In particolare si sono adottati i seguenti accorgimenti:

- si è previsto un interruttore per ogni circuito
- Per i quadri elettrici si è previsto, dove possibile in alternativa alla scritta o ai cartelli ammonitori, un interblocco elettrico e/o meccanico che interrompa l'alimentazione elettrica di tutte le parti attive a cui si deve accedere.

Inoltre al fine di evitare che qualsiasi componente elettrico possa essere alimentato intempestivamente, saranno adottati i seguenti mezzi:

- blocco meccanico sul dispositivo di sezionamento;
- scritte od altre opportune segnalazioni;
- collocazione del dispositivo di sezionamento entro un locale od un involucro chiusi a chiave.

Quando un componente elettrico, oppure un involucro, contenga parti attive collegate a più di una alimentazione, una scritta od altra segnalazione sarà posta in posizione tale per cui qualsiasi persona, che acceda alle parti attive, sia avvertita della necessità di sezionare dette parti dalle diverse alimentazioni, oppure sarà realizzato un interblocco tale da assicurare che tutti i circuiti interessati siano sezionati.

- E) Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale generale e, ove necessario, all'illuminazione localizzata in relazione al compito visivo, per i diversi ambienti e per le diverse configurazioni di utilizzazione

Per i livelli di illuminazione, si fa riferimento Prospetto I della norma UNI EN 12464-1 **“Illuminamento medio di esercizio, En, tonalità di colore, gruppo di resa del colore e classe di controllo dell'abbagliamento raccomandati per varie applicazioni”**.

Legenda

Tonalità di colore: Luce bianco-calda (temperatura di colore <3300 K); Luce bianco-neutra (temperatura di colore da 3300 a 5300 K); Luce bianco-fredda (temperatura di colore >5300 K); Ra' = gruppo di resa del colore;

Nella tabella di seguito riportata sono elencati i valori di illuminamento utilizzati

	spogliatoi	200	22	80
	locali tecnici	200	25	80

fattore di manutenzione (M)

E' stato adottato un fattore di manutenzione di 0,8 corrispondente ad un ambiente ordinario

fattore di deprezzamento (D).

E' stato adottato un fattore di deprezzamento di 1,25 corrispondente ad un ambiente ordinario che

NB. I fattori di manutenzione e di deprezzamento sono stati calcolati per interventi di manutenzione effettuati a cicli di 12 mesi. E' molto importante, quindi prevedere manutenzioni programmate generali dell'impianto di illuminazione, quali sostituzione delle lampade e pulizia degli apparecchi per mantenere l'efficienza dell'impianto, come descritto nelle norme e raccomandazioni illuminotecniche DIN – CIE – IEC – UNI, che non deve mai scendere sotto l'80% dell'illuminamento progettato.

F) ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

NON OCCORRE;

E' ESISTENTE o NON è oggetto di intervento;

E' DA REALIZZARE con le seguenti caratteristiche:

Impianto con corpi illuminanti autoalimentati dotati di batterie Ni-Cd;

Autonomia 1h

Autonomia 2h

ricarica entro 12h

ricarica entro 24h

G) INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE

Prescrizioni e provvedimenti contro la EMI

In generale tutti i componenti elettrici devono soddisfare le prescrizioni relative alla compatibilità elettromagnetica (EMC) e devono essere conformi alle relative norme EMC in accordo alla direttiva CEE.

A livello impiantistico le precauzioni suggerite dalla Guida CEI 64-16 „Protezione contro le interferenze elettromagnetiche EMI negli impianti elettrici“ sono le seguenti:

- posizionare possibili sorgenti di interferenza lontani da apparecchiature sensibili;
- posizionare apparecchiature sensibili lontani da condotti sbarre;
- prevedere l'installazione di filtri e/o dispositivi di protezione contro le sovratensioni nei circuiti che alimentano apparecchiature sensibili;
- disporre adeguate separazioni (distanziamento o schermatura) tra cavi di segnale e cavi di potenza ed elementi dell'eventuale LPS;
- utilizzare cavi di segnale schermati e/o avvolti a spirale;
- connettere al collegamento equipotenziale eventuali condutture con conduttori unipolari racchiusi in involucri metallici;
- eseguire il collegamento equipotenziale di involucri metallici e di schermi;
- eliminare anelli induttivi scegliendo un percorso comune delle diverse condutture.

H) CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E SCELTA DEI COMPONENTI ELETTRICI.

H1) Dimensionamento dei canali

Per i canali la sezione S necessaria può essere calcolata con la relazione:

$$S = \sum_{i=1}^n N_i \cdot a_i$$

in cui: a è il coefficiente di ingombro relativo a ciascun tipo di cavo posato nella canaletta, desumibile dalla tabella sottostante; N è il numero di cavi dello stesso tipo. Le sezioni così

Coefficienti di ingombro per il dimensionamento dei canali

Sezione del conduttore (mm ²)	Coefficiente di ingombro a (in cm ²) canale/cavo		
	conduttori senza guaina	unipolari con guaina	cavi tripolari o tetrapolari
1,5	0,3	1,2	3,5
2,5	0,4	1,4	4,0
4	0,5	1,6	4,8
6	0,8	1,8	5,8
10	1,2	2,1	7,4
16	1,6	2,8	10,9
25	2,4	3,7	15,1
35	3,2	4,4	18,0
50	4,2	5,9	23,2
70	5,8	7,5	29,2
95	7,2	10,0	38,3
120	8,8	10,4	41,2
150	11,1	12,3	51,5
185	13,5	14,6	62,1
240	17,4	18,6	81,8

calcolate presentano uno spazio libero pari al 50% della sezione del canale.

I) SCELTA DELLA TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI PRINCIPALI.

- Trattandosi di modifiche all'impianto esistente, si sono impiegate le medesime tipologie di materiali esistenti nei restanti locali dell'edificio.
- Si veda l'elenco materiali allegato.
- Si vedano le indicazioni riportate sugli elaborati di progetto (Planimetrie e schemi elettrici).

L) VERIFICHE INIZIALI

Sull'impianto ultimato, e comunque prima della messa in esercizio, la Ditta Esecutrice è tenuta senza pretendere alcun onere economico aggiuntivo, **a eseguire tutte le prove richieste dal Decreto Ministeriale 37/08** ed indicate al capitolo 61 della Norma CEI 64-8/6 che riassumiamo brevemente di seguito:

Esami a Vista

- a) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- b) presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro il fuoco;
- c) scelta dei conduttori per quanto concerne la portata o le cadute di tensione;
- d) scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- e) presenza e messa in opera dei dispositivi di sezionamento e comando;
- f) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione contro le influenze esterne;
- g) identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- h) presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- i) identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori e dei morsetti;
- j) idoneità delle connessioni dei conduttori;
- k) agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione;

Prove

- l) continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali;
- m) resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- n) protezione per separazione dei circuiti SELV, PELV e separazione elettrica;
- o) resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- p) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- q) prove di polarità;
- r) prove di tensione applicata;
- s) prove di funzionamento;
- t) caduta di tensione.

Le verifiche iniziali sono a carico dell'installatore che firma la dichiarazione di conformità e che pertanto è tenuto personalmente ad accertarsi del buon esito.

Dovrà essere predisposto un apposito Rapporto per la verifica iniziale come prescritto dall'art.61.4 della Norma CEI 64-8/6, sezione 61 che dovrà contenere l'esito delle suddette prove da allegare alla dichiarazione di conformità.

Si potrà valutare l'opportunità di eseguire tali verifiche una sola volta in contraddittorio con la D.L. in modo da utilizzarle ad integrazione delle prove di collaudo.

La dichiarazione di conformità dovrà essere completa di tutti gli allegati obbligatori con particolare riguardo per i disegni As-Built (*che dovranno essere tenuti regolarmente aggiornati in copia minuta e presenti in cantiere durante l'esecuzione dei lavori*) e le certificazioni dei materiali impiegati.

Le eventuali variazioni rispetto agli elaborati di progetto, intese come spostamento del posizionamento di apparecchiature o modifica di passaggi o percorsi che non incidono in modo sostanziale sul progetto, dovranno essere annotati sulle copie minute presenti in cantiere di volta in volta dal responsabile della ditta installatrice o chi per esso in modo che come già detto le copie siano costantemente aggiornate.

Nel caso le modifiche da apportare siano sostanziali occorrerà avvertire la D.L. che provvederà se necessario ad incaricare un progettista elettrico di redigere un progetto di variante, oppure a richiedere che la ditta stessa incarichi un progettista comprendendone l'onere economico derivante della progettazione nell'offerta economica della relativa variante.

Sia l'esecuzione delle verifiche che la preparazione della documentazione da allegare alla dichiarazione di conformità (disegni As-Built, certificazioni, ecc...) saranno totalmente a carico della ditta esecutrice che pertanto dovrà tenerne conto nella formulazione dell'offerta e non potrà pretendere alcun onere aggiuntivo a fine lavori.

Obblighi del committente o del proprietario

1. Il committente è tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione straordinaria degli impianti indicati all'articolo 1, comma 2, ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3 del DM 37/08

2. Il proprietario dell'impianto adotta le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate. Resta ferma la responsabilità delle aziende fornitrici o distributrici, per le parti dell'impianto e delle relative componenti tecniche da loro installate o gestite.

3. Il committente entro 30 giorni dall'allacciamento di una nuova fornitura energia elettrica, negli edifici di qualsiasi destinazione d'uso, consegna al distributore o al venditore copia della dichiarazione di conformità dell'impianto, resa secondo l'allegato I, del DM 37/08 esclusi i relativi allegati obbligatori, o copia della dichiarazione di rispondenza prevista dall'articolo 7, comma 6 del medesimo DM. La medesima documentazione è consegnata nel caso di richiesta di aumento di potenza impegnata a seguito di interventi sull'impianto, o di un aumento di potenza che senza interventi sull'impianto determina il raggiungimento dei livelli di potenza impegnata di cui all'articolo 5, comma 2 o comunque, per gli impianti elettrici, la potenza di 6 kW.

Deposito presso lo sportello unico per l'edilizia del progetto, della dichiarazione di conformità o del certificato di collaudo

1. Per il rifacimento o l'installazione di nuovi impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), c), d), e), g) ed h), relativi ad edifici per i quali è già stato rilasciato il certificato di agibilità, fermi restando gli obblighi di acquisizione di atti di assenso comunque denominati, l'impresa installatrice deposita, entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori, presso lo sportello unico per l'edilizia, di cui all'articolo 5 del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, del comune ove ha sede l'impianto, la dichiarazione di conformità ed il progetto redatto ai sensi dell'articolo 5, o il certificato di collaudo degli impianti installati, ove previsto dalle norme vigenti

2. Per le opere di installazione, di trasformazione e di ampliamento di impianti che sono connesse ad interventi edilizi subordinati a permesso di costruire ovvero a denuncia di inizio di attività, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, il soggetto titolare del permesso di costruire o il soggetto che ha presentato la denuncia di inizio di attività deposita il progetto degli impianti da realizzare presso lo sportello unico per l'edilizia del comune ove deve essere realizzato l'intervento, contestualmente al progetto edilizio.

M) MANUTENZIONE

Premessa

L'impianto elettrico nel suo insieme, deve essere condotto e mantenuto correttamente nel tempo; infatti solo una manutenzione continua può evitare danni dovuti all'invecchiamento dell'impianto medesimo o ad un suo uso improprio o scorretto.

Tutti i componenti l'impianto dovranno pertanto essere utilizzati nel modo indicato nelle istruzioni del costruttore e con scadenze definite si dovranno eseguire misure strumentali.

Manutenzione periodica

L'impianto elettrico, come anzidetto, deve essere mantenuto affinché tutti i componenti siano sempre rispondenti ai canoni di sicurezza.

La manutenzione può essere **ordinaria**, ovvero l'insieme degli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso o **straordinaria**, ovvero interventi di portata tale da non poter essere considerati come manutenzione ordinaria.

1. La manutenzione ordinaria degli impianti non comporta la redazione del progetto né il rilascio dell'attestazione di collaudo, né l'osservanza dell'obbligo di cui all'articolo 8, comma 1
2. Sono esclusi dagli obblighi della redazione del progetto e dell'attestazione di collaudo le installazioni per apparecchi per usi domestici e la fornitura provvisoria di energia elettrica per gli impianti di cantiere e similari, fermo restando l'obbligo del rilascio della dichiarazione di conformità.

La manutenzione **ordinaria** non rientra nell'ambito del DM37/08, la manutenzione **straordinaria** rientra nel DM 37/08.

Si sottolinea che un impianto soggetto all'obbligo della progettazione, non può essere modificato o ampliato senza l'esecuzione del progetto medesimo.

Esempi di manutenzione ordinaria

- Scarica completa delle lampade d'emergenza autoalimentate con frequenza semestrale
- prova strumentale d'intervento dei dispositivi differenziali con frequenza annuale
- Controllo funzionalità delle spie luminose, strumenti di misura, apparecchi di regolazione ecc., dei quadri elettrici, con frequenza trimestrale
- Controllo del serraggio dei terminali dei cavi negli appositi morsetti, con frequenza annuale o dopo eventi eccezionali
- Verifica della resistenza d'isolamento dei circuiti principali, con frequenza biennale
- Verifica della continuità dei conduttori di protezione, con frequenza biennale
- Verifica della conservazione del grado di protezione delle apparecchiature elettriche, con frequenza semestrale
- Pulizia dei componenti l'impianto elettrico
- Verifica della corretta corrente nominale dei fusibili, con frequenza semestrale
- Verifiche periodiche richieste da Leggi in vigore

Si precisa che è di estrema importanza al fine di garantire l'incolumità delle persone effettuare almeno le prove, con apposito strumento, sugli interruttori differenziali, ogni anno e sull'impianto di terra ogni due anni (si rammenta che la verifica dell'efficienza dell'impianto di terra non si limita alla sola misura del valore dell'impianto disperdente, ma al controllo, mediante misura della continuità di tutti i conduttori equipotenziali e di protezione.)

NB L'azionamento del tasto di prova del dispositivo di protezione a corrente differenziale è consigliabile venga effettuato mensilmente da persone autorizzate, in caso di non funzionamento bisognerà immediatamente informare il personale tecnico.

Verifiche e denunce necessarie a termine di Legge

Il titolare dell'impresa ha alcuni obblighi derivanti da Leggi attualmente in vigore, in particolare dovranno essere verificati i seguenti punti:

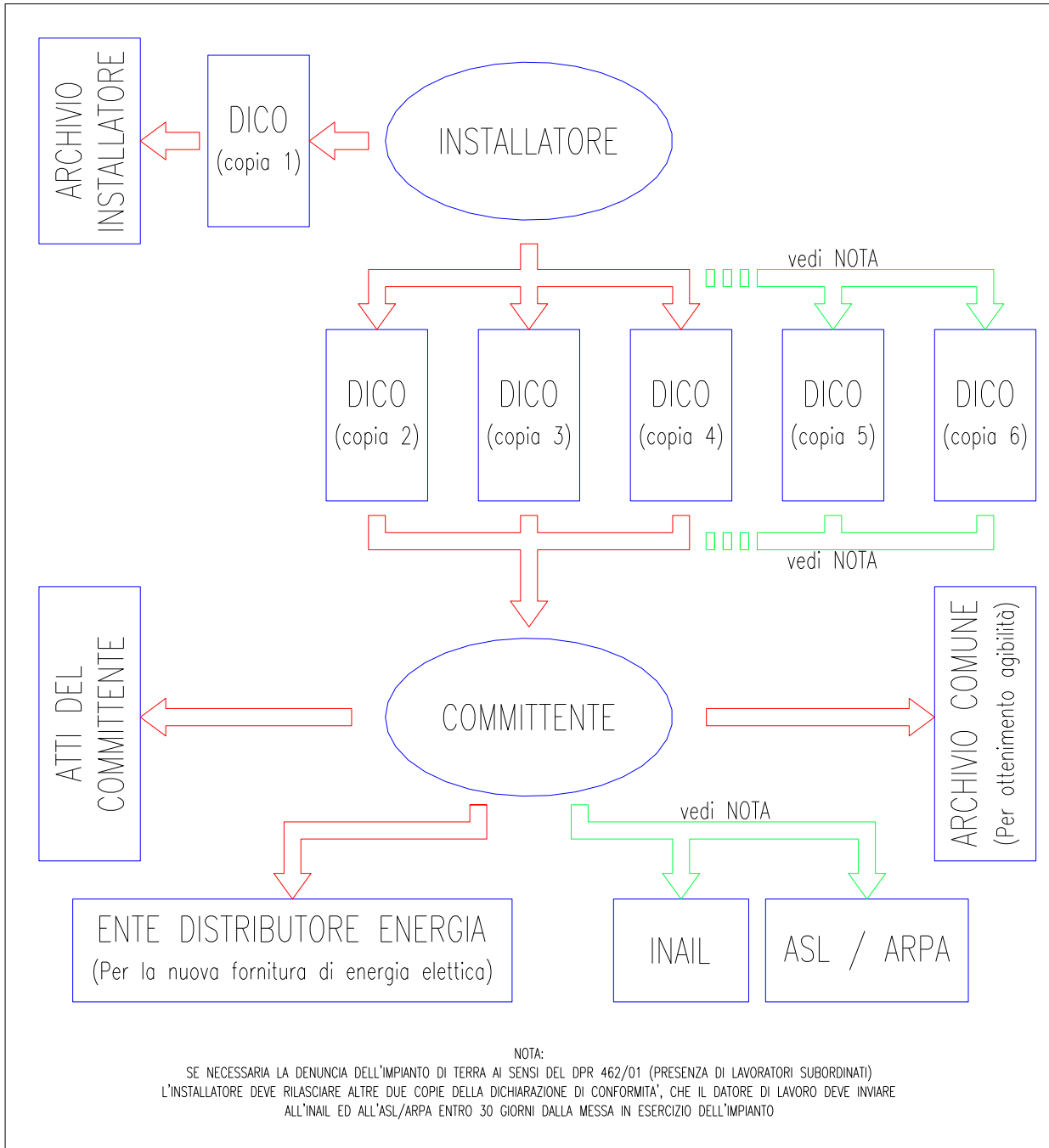
D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, applicabile ad attività dove vi siano lavoratori subordinati.

In questo caso le denunce all'inizio dell'attività e le successive verifiche prescritte a carico del datore di lavoro sono riassunte in questa tabella, in particolare per quanto riguarda l'installazione di nuovi impianti di terra, di protezione dalle scariche atmosferiche e per installazioni in loghi con pericolo di esplosione:

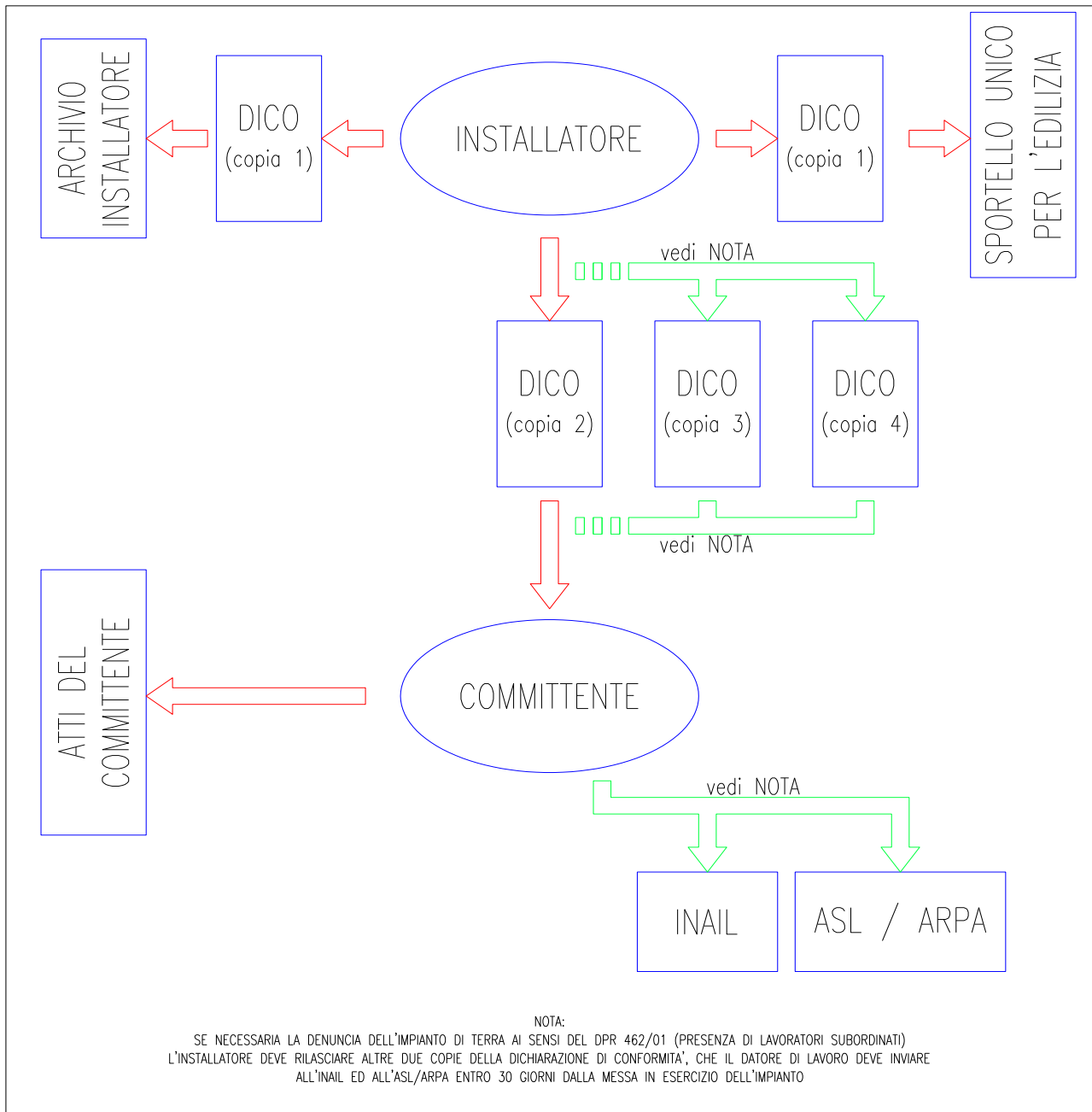
Impianto	Messa in servizio	Omologazione	Verifiche periodiche	Verifiche a campione
Impianti di terra e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche	Il datore di lavoro può mettere in servizio l'impianto/dispositivo dopo la consegna della dichiarazione di conformità da parte dell'installatore	L'omologazione è effettuata dall'installatore con il rilascio della dichiarazione di conformità	2 anni – cantieri, locali medici, ambienti a maggior rischio in caso di incendio 5 anni - locali ordinari ASL / ARPA oppure organismi abilitati	ISPESL
Impianti nei luoghi con pericolo di esplosione		ASL / ARPA	2 anni ASL / ARPA oppure organismi abilitati	-

Si ricorda che le verifiche sono a carico del titolare l'attività.

Flusso della dichiarazione di conformità per impianti NUOVI (nuova fornitura di energia elettrica) installati in edifici per i quali deve essere rilasciato il certificato di agibilità (DM 37/08)



Flusso della dichiarazione di conformità per il rifacimento completo di un impianto installato in edifici per i quali è già stato rilasciato il certificato di agibilità (DM 37/08)



N) PRESCRIZIONI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

N1) Sigillatura antifiamma

Sulle pareti REI non devono essere incassati impianti in quanto annullano la resistenza al fuoco della parete stessa.

Gli attraversamenti delle pareti REI con tubazioni o canali deve essere fatta in modo da ripristinare le condizioni iniziali di resistenza al fuoco del compartimento antincendio.

N2) Tubazioni portacavi

Le seguenti operazioni debbono essere eseguite per una corretta posa delle tubazioni:

- L'impianto se realizzato sottotraccia sarà eseguito con tubo corrugato flessibile in P.V.C. tipo pesante con diametro minimo 25mm se a pavimento e 20mm se a parete. Se realizzato a vista verrà adottato tubo rigido in PVC tipo pesante, in entrambi i casi saranno dotati di marchio IMQ
- i raggi di curvatura dei tubi non debbono essere inferiori a 12 volte il diametro esterno del tubo
- I tubi avranno percorso verticale od orizzontale sulle pareti; sono da evitarsi le pose oblique.
- Il diametro interno dei tubi non dovrà essere inferiore a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuto con un minimo di 11 mm e coefficiente di riempimento di 0,4.
- le giunzioni delle tubazioni portacavi saranno realizzate mediante idonei manicotti e gli ingressi alle scatole posate a vista dovranno essere realizzati con raccordi tubo/scatola.
- tutte le tubazioni rigide in PVC saranno dotate di apposite curve prefabbricate se queste non sono disponibili, si potrà ricorrere alla piegatura a freddo mediante l'uso di appropriate attrezzature.
- le tubazioni portacavi non dovranno correre parallelamente a linee o superfici ad elevata temperatura. Sarà mantenuta una distanza di almeno 30 cm da esse, o saranno provvisti mezzi adeguati per evitare il riscaldamento delle tubazioni.
- le tubazioni che abbiano le estremità libere dovranno essere tappate adeguatamente per evitare infiltrazioni di acque o corpi estranei;
- Tutte le tubazioni posate a parete dovranno essere adeguatamente ancorate alle strutture o supporti adiacenti. Nei tratti orizzontali la distanza tra i supporti delle tubazioni dovrà essere tale da evitare la flessione delle tubazioni stesse;
- i lavori di staffaggio dovranno procedere di pari passo con i lavori di montaggio delle tubazioni onde rendere definitiva la posa in opera delle tubazioni al momento della loro installazione;

- onde facilitare la sfilabilità dei cavi e conduttori elettrici non è ammessa la posa di curve prefabbricate che non rispettino i raggi di curvatura minimi specificati.
- le scatole di derivazione o infilaggio saranno orientate in modo che sia facile la rimozione dei coperchi e che questo sia in posizione tale da evitare l'infiltrazione di acqua e altri elementi;

Le scatole o cassette di derivazione saranno impiegate ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione o uno smistamento di conduttori, tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, questo affinché sia garantita la Sfilabilità dei conduttori.

- Tutte le scatole dovranno essere chiuse con coperchi o supporti portafrutti fissati tramite viti.
- Le morsettiere dovranno avere i morsetti per i conduttori neutri e di terra chiaramente contraddistinti; le derivazioni saranno realizzate con morsetti isolati, il serraggio sarà a vite o a pressione; per nessun motivo si dovranno effettuare derivazioni con l'uso di nastro senza morsetti.
- Conduttori con circuiti di tensione diverse saranno inseriti in tubazioni separate e faranno capo a morsettiere e scatole di derivazione separate.
- Ogni punto utilizzatore va raccordato direttamente alla scatola di derivazione sulla dorsale, evitando ponti elettrici tra punti utilizzatori.
- Nelle scatole i conduttori saranno raggruppati linea per linea e dovrà essere possibile sfilarli per un eventuale controllo; tutti i cavi e i conduttori dovranno essere dotati della sigla comprovante l'iscrizione all'I.M.Q. (Istituto del Marchio di Qualità).

N3) Collegamento conduttori elettrici

- Conduttori flessibili da collegare a morsettiere debbono essere corredati da terminali a compressione con il corpo isolato.
- Giunzioni volanti entro scatole di derivazione debbono essere eseguite mediante adeguati morsetti isolati con **serraggio indiretto a norme CEI EN 60998-1 e EN 60998-2-1**). Non sono ammesse giunzioni isolate con nastri isolanti.
- Sono proibite terminazioni di conduttori con capicorda a saldare con stagno o altre saldature dolci.
- Il capocorda deve essere adatto al tipo di cavo ed al tipo di connessione da realizzare. I capicorda sono generalmente del tipo a compressione. Capocorda con serraggio del conduttore mediante bulloni solo in casi eccezionali.

N4) Spaziatura dei cavi

Per distanza tra due cavi si intende la distanza tra le due superfici esterne.

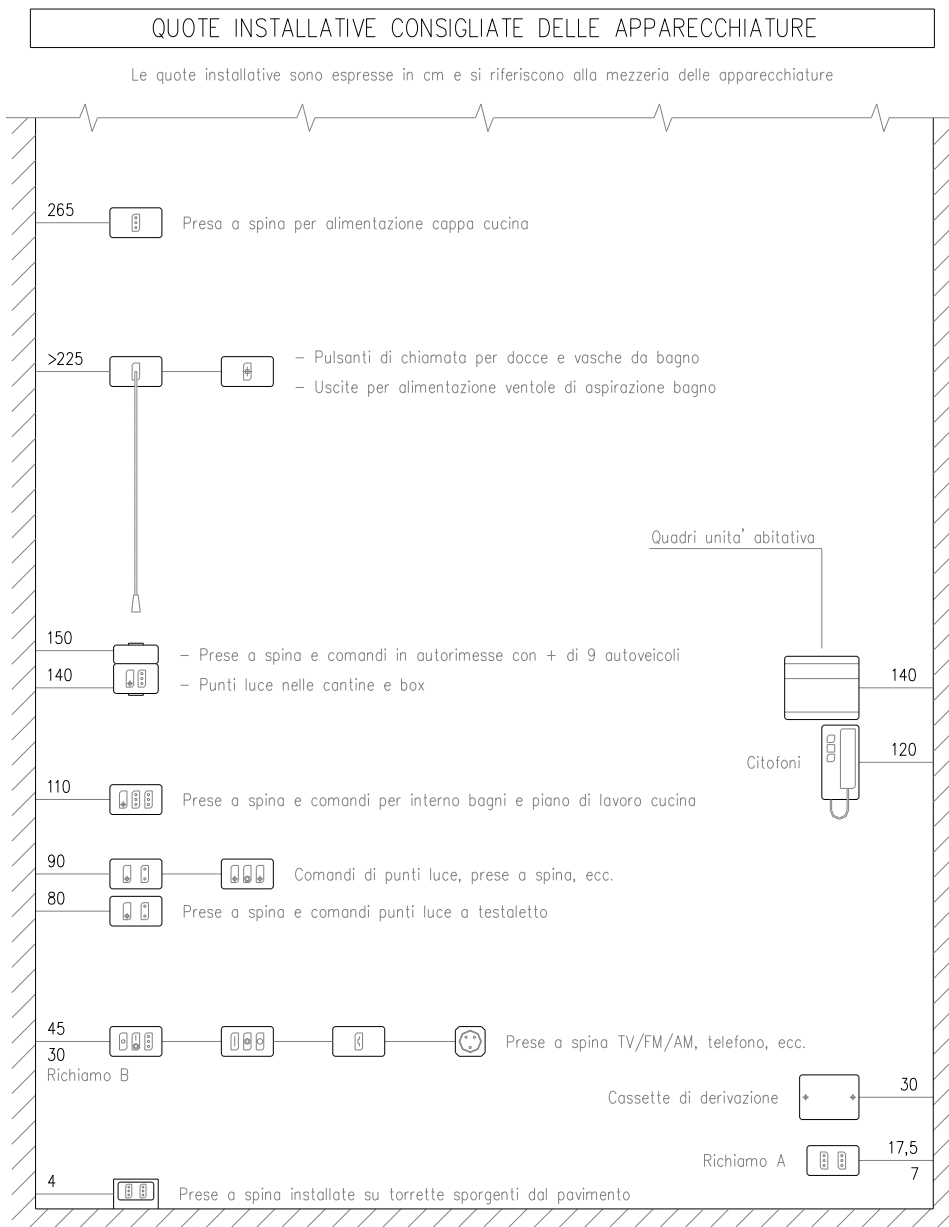
- **Non dovranno per nessun motivo essere posati entro la stessa tubazione o condotto, cavi di energia con temperature di funzionamento a regime differenti (es. tipo FG7OR 0.6/1kV con cavi N1VV-K 0.6/1kV o FROR 450/750V) a meno che i cavi con temperatura di funzionamento a regime maggiore (es. FG7OR 0.6/1kV) non siano declassati come portata o non vi sia una corrente di impiego estremamente ridotta.**
- I cavi di comando o segnalazione a tensione di rete o, in senso generale, quando non esistono né problemi di riscaldamento né problemi di interferenze elettromagnetiche, possono essere posati senza alcuna spaziatura.
- I cavi appartenenti a sistemi diversi di tensione possono transitare nella stessa condotta quando siano isolati tutti per la tensione maggiore, e comunque preferibile mantenerli separati per facilitare le operazioni di manutenzione e ridurre ulteriormente i rischi in caso di guasto.
- I cavi di comando possono essere posati senza spaziatura rispetto al cavo di potenza del relativo utente. L'eventuale spaziatura richiesta tra cavi di potenza non tiene conto della presenza dei cavi di comando.
- Non è richiesta spaziatura tra cavi di potenza colleganti utenti che funzionino uno come riserva dell'altro o degli altri.

N5) Identificazione cavi e conduttori

- **Ogni cavo posato dovrà essere contrassegnato con opportune sigle, che dovranno risultare sulle tabelle cavi, da compilarsi a cura della ditta esecutrice degli impianti.** Detti contrassegni dovranno essere riportati su targhette metalliche o di plastica, dovranno essere indelebili e fissati al cavo in maniera permanente. Tipo di targhetta e modalità di fissaggio ai cavi dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori. I contrassegni di cui sopra dovranno essere ubicati alle due estremità ed in ogni eventuale pozzetto di infilaggio.
- Nel controsoffitto o vani tecnici **tutte le scatole di derivazione dovranno essere siglate** in modo da rendere facilmente identificabili le linee in esse contenute. Tale siglatura **non deve essere fatta sul coperchio** ma sul fianco della scatola mediante opportune targhette oppure idonei cartellini, questo per evitare che si generino confusioni nel caso vengano scambiati i coperchi.
- E' richiesta la contrassegnatura in corrispondenza degli attacchi utenze colonnine di comando ecc.

- Nel collegamento dei conduttori deve essere rispettata la corrispondenza ed il codice dei colori in base alle Norme applicabili.
 - Nelle terminazioni e giunzioni di cavi elettrici, ogni conduttore deve essere contrassegnato. Il contrassegno deve essere quello del morsetto a cui il filo è collegato.
 - Il contrassegno deve essere realizzato mediante anellini di plastica o mezzi simili approvati dalla Direzione Lavori.
- N6) Quote installative delle apparecchiature.

La figura seguente fornisce le quote installative da adottare salvo diversa indicazione progettuale per le apparecchiature elettriche.



- Richiamo A: Prese a spina per alimentazione elettrodomestici:
- 17,5cm per prese a spina a parete (incassate o sporgenti)
 - 7cm per prese a spina su canalina o zoccolo di battiscopa
- Richiamo B: 45cm per le prese a spina in locali adibiti a portatori di HANDICAP
30cm negli altri ambienti