



COMUNE DI BIBBIANO

Piazza Damiano Chiesa 2

42021 Bibbiano (RE)

P.Iva/C.F.: 00452960354

pec: bibbiano@cert.provincia.re.it

 **Regione Emilia-Romagna**

Responsabile Unico del Procedimento:

Ing. Iunior Ivan Tamagnini



MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA SEDE MUNICIPALE DEL COMUNE DI BIBBIANO (RE)

**REGIONE EMILIA ROMAGNA
SECONDO PIANO
DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI PRIORITARI
DI RAFFORZAMENTO LOCALE
O MIGLIORAMENTO SISMICO
DI EDIFICI PUBBLICI STRATEGICI,
DI CUI ALL'ART.2 COMMA 1 LETT B)
DELL'ORDINANZA C.D.P.C. N.532/2018
SECONDO LE DISPOSIZIONI
DELL'O.C.D.P.C. N.675/2020**

CODICE CUP : C69F22000040006

PROGETTO ESECUTIVO



R.15

Relazione impianti elettrici

emissione	aggiornamento	scala
OTTOBRE 2023	_____	_____

Architetto Stefano Fascini
Via Terrachini n.47
42122 Reggio Emilia
P.Iva 04963140969
stefano.fascini@libero.it

Ing. Pietro Corradini
Viale Timavo 85
42121 REGGIO EMILIA
TEL.0522/431926
info@ingcorradini.it

PERITO INDUSTRIALE ALCIATOR ALBERTO.

via Casanova 1 42024 Castelnovo Sotto (RE) - P.IVA 02008450351
Tel. 0522/485275 - cell. 348/8625309 - E.mail albertoalciator@outlook.it

Castelnovo di Sotto, 28 ottobre 2023

***IMPIANTO ELETTRICO SEDE MUNICIPALE DEL COMUNE DI BIBBIANO
PIAZZA DAMIANO CHIESA 2 BIBBIANO (RE)
RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO***

Committente :
Comune di Bibbiano

Il progettista:
p.i. Alciator Alberto

Commessa A20399

File: A20399PR01



ELENCO ALLEGATI

Schema quadro elettrico climatizzazione
Schema quadro elettrico split piano primo
Schema quadro elettrico split piano secondo
Schema planimetrico impianti elettrici piano interrato
Schema planimetrico impianto di rivelazione incendi

1.0 Generalità

Oggetto della presente relazione tecnica è l'impianto elettrico che sarà installato nei locali del municipio di Bibbiano in Provincia di Reggio Emilia situati in Piazza Damiano Chiesa al n°2.

I suddetti locali saranno oggetto di una ristrutturazione nell'ambito della quale ci si ripropone anche di riqualificare e/o integrare gli impianti di climatizzazione, di sicurezza e di prevenzione e rivelazione incendi.

In particolare si realizzeranno i seguenti impianti:

- impianto elettrico a servizio del nuovo impianto di climatizzazione, così come descritto nel relativo progetto
- impianto di rivelazione incendi nei locali dell'archivio al piano terra
- sostituzione di tutti gli apparecchi di illuminazione di emergenza

In generale non sono previsti interventi edilizi che permettano la posa di nuove tubazioni incassate in pavimenti e pareti e quindi gli impianti di nuova realizzazione saranno realizzati con tubazioni o canaline a vista con grado di protezione pari ad almeno IP 40 scegliendo di volta in volta percorsi che permettano di minimizzarne l'impatto visivo, come ad esempio, ove possibile, il passaggio sopra i controsoffitti.

L'impianto di climatizzazione sarà realizzato utilizzando due tipologie impiantistiche, la prima prevede delle unità interne autonome a servizio di singoli uffici al piano terra e primo (apparecchiature "tipo 1" degli elaborati meccanici ed elettrici) e la seconda un impianto di tipo centralizzato a servizio della Sala del Consiglio e dei locali situati al piano secondo.

Le unità autonome "tipo 1" saranno alimentate posando nelle tubazioni da incasso esistenti dei cavi di tipo Fs 17 di sezione pari a 1,5 mmq in partenza dal più vicino quadro di zona che arriveranno alla più vicina scatola da incasso o scatola portafrutti. Il tratto terminale per raggiungere l'unità di climatizzazione sarà realizzato posando una canalina in PVC a parete di sezione pari o inferiore a 10x20mm. Ogni linea sarà protetta a monte da un interruttore magnetotermico da 10 A, curva C, p.d.i. 4,5 kA da installare sui quadri di piano esistenti.

L'impianto centralizzato sarà servito da un nuovo impianto elettrico che prevede la posa di nuovi cavi, nuove tubazioni e quadri elettrici oltre al collegamento delle utenze previste secondo quanto rilevabile dalle planimetrie e dagli schemi allegati. Il quadro elettrico climatizzazione QEC sarà installato immediatamente a valle del punto di consegna dell'energia elettrica. La consegna è direttamente in bassa tensione con sistema di distribuzione TT, tensione nominale 400/230 Volt e potenza definita dall'interruttore distributore.

La massima corrente di cortocircuito a livello del quadro PQEC si deve considerare pari a quella prevista dall'ente distributore a valle del punto di consegna che per forniture fino a 30kW è pari a 10kA, in accordo con le prescrizioni della norma CEI "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.

Qualora si rendesse necessario richiedere una fornitura di potenza maggiore sarà necessario installare a monte di tutti gli impianti un interruttore limitatore al fine di non dover sostituire tutti gli interruttori nuovi e quelli esistenti.

Al piano primo e al secondo saranno poi realizzati altri due quadri per la protezione e il sezionamento delle unità evaporanti servite dall'impianto centralizzato.

I cavi di alimentazione dei quadri a servizio dell'impianto di climatizzazione e delle pompe di calore esterne "A e B" saranno dimensionati per mantenere la caduta di tensione al di sotto del 1%, e in generale la caduta di tensione non supererà il 2% in qualunque punto dell'impianto.

Per l'alimentazione di tutte le utenze previste che riguardano l'impianto di climatizzazione centralizzato si utilizzeranno cavi di tipo FG16OR16.

Si approfitterà inoltre di questa fase di lavori e della conseguente di chiusura temporanea degli uffici per adeguare alla normativa vigente l'impianto elettrico del locale ad uso servizio igienico usufruibile da parte di persone disabili e situato al piano terra. L'adeguamento prevede l'installazione di un impianto di richiesta soccorso realizzato con un pulsante a tirante in grado di azionare un allarme ottico acustico possibilmente posizionato in una zona normalmente presidiata.

Tutte le derivazioni delle linee che alimentano più utenze, se non protette dagli interruttori posti a protezione della linea principale, dovranno a loro volta essere protette da adeguati fusibili o interruttori automatici magnetotermici.

Non saranno mai usati cavi con sezione inferiore a 1,5 mmq.

Non sono previsti impianti che funzionano a tensione diversa da quella di rete, qualora si rendessero necessari dovranno essere realizzate apposite canalizzazioni dedicate.

Si dovranno inoltre sostituire tutti i corpi illuminanti di emergenza esistenti ormai obsoleti e per lo più aventi batterie esauste. Pur essendo l'edificio già dotato di un numero sufficiente di lampade di emergenza si ritiene opportuno aggiungerne alcune in zone a maggior rischio secondo quanto rilevabile dalle planimetrie allegate. L'integrazione comprenderà anche l'installazione di alcune lampade di segnalazione con pittogramma indicante la direzione di uscita per permettere un esodo più ordinato e sicuro in caso di emergenza.

Tutte le lampade di emergenza e segnalazione dovranno avere almeno un'ora di autonomia e tempo di ricarica non superiore a 2 ore e saranno dotate di lampade a led nell'ottica di un miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio.

Si verificherà inoltre che ogni lampada sia alimentata dallo stesso circuito elettrico che alimenta l'illuminazione ordinaria del locale ove sono installate o che siano alimentate da circuiti dedicati.

1.1- Quadri elettrici e protezione linee

I nuovi quadri elettrici EI saranno realizzati in materiale termoplastico e dovranno garantire un grado di protezione pari ad almeno IP 40 a sportelli chiusi e IP 20 a sportelli aperti. Saranno possibilmente installati in un locale tecnico o in zone non accessibile a persone non autorizzate. All'interno dei quadri saranno realizzati anche i collettori di terra ai quali faranno capo tutti i conduttori di terra previsti.

Dai quadri elettrici saranno derivate le linee di alimentazione di tutte le utenze previste che, in base alla portata massima dei cavi calcolata secondo le tabelle CEI-UNEL, dovranno essere adeguatamente protette contro i sovraccarichi e i corto-circuiti da interruttori automatici magnetotermici. Si dovrà inoltre garantire la selettività delle protezioni differenziali secondo quanto evidenziato negli schemi elettrici allegati.

1.2 – Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

La protezione dai contatti diretti sarà sempre assicurata dal grado di protezione degli impianti che, anche con le scatole di derivazione aperte, garantiranno un grado di protezione pari almeno a IP 20. La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata dall'impianto di protezione e messa a terra e dall'inserimento di interruttori automatici differenziali ad alta sensibilità.

1.3– Impianto di protezione e di messa a terra

Tutti gli utilizzatori saranno collegati con idonei conduttori di protezione all'impianto di messa a terra tramite il collettore di terra posizionati nei quadri elettrici in progetto a loro volta collegati con l'impianto di dispersione esistente.

La sezione dei conduttori di protezione sarà sempre pari a quella del relativo conduttore di fase mentre per eventuali conduttori equipotenziali la sezione minima sarà di 6mm².

Si raccomanda la ditta installatrice di effettuare prima della fine lavori una misura della resistenza di terra al fine di verificare il corretto coordinamento con le correnti di intervento degli interruttori differenziali installati.

1.4 – Impianto di protezione contro le fulminazioni dirette ed indirette

Non è tra gli scopi di questo intervento la verifica della necessità di installare un impianto di protezione dalle scariche atmosferiche. Tale necessità, che appare comunque improbabile, andrà verificata dai responsabili dell'attività. Vista la posizione dell'immobile e le molte nuove apparecchiature sensibili da proteggere e per analogia con il capitolo 37 della norma CEI 64-8 si installeranno sui quadri elettrici in progetto idonei dispositivi di protezione dalle scariche atmosferiche. Nello specifico si useranno scaricatori di tipo 2 3+1 con corrente di scarica 5/20kA e livello di protezione Up pari a 1,5kV come si può evincere schemi allegati.

1.5 – Impianto di rivelazione incendi archivio

Come già accennato si prevede anche l'installazione di un impianto di rivelazione incendi a protezione dei locali ad uso archivio situati al piano terra dell'edificio.

La centrale antincendio sarà posizionata in prossimità dell'accesso ai locali e dovrà essere dotata di un proprio gruppo di continuità in grado di consentirne il funzionamento anche al mancare della tensione di rete per un tempo non inferiore a 30 minuti.

In caso di mancanza della tensione di rete la centrale dovrà essere in grado di segnalare l'anomalia tramite un avvisatore ottico- acustico situato nella stessa centrale o in altro luogo normalmente presidiato.

A tale scopo e per poter facilmente e rapidamente verificare lo stato di eventuali allarmi sarà installato al piano rialzato in un luogo normalmente presidiato un pannello ripetitore di allarme.

La centrale sarà del tipo a microprocessore in grado di controllare rilevatori di tipo analogico e di identificarne lo stato di funzionamento e di identificare e segnalare la provenienza del segnale di allarme..

La centrale inoltre dovrà essere in grado di analizzare i segnali provenienti dai pulsanti d'emergenza manuali posti in prossimità delle uscite lungo il percorso di esodo stabilito dal piano di emergenza.

Pur trattandosi di un impianto a servizio dei soli locali archivio situati al piano terra si prevede di installare un pulsante di allarme manuale anche a fianco dell'uscita principale dell'edificio al piano rialzato. In questo modo si avrà l'ulteriore possibilità da parte di chi si accorge di un principio di incendio negli altri locali dell'edificio di attivare le segnalazioni ottico acustiche di allarme incendio prima di abbandonare l'edificio stesso.

I rilevatori di incendio e quelli di fuga di gas metano saranno di tipo analogico installati a soffitto nella posizione indicati dalle planimetrie allegate, con particolare attenzione nel mantenerli comunque ad una distanza dalle pareti di almeno 50 cm.

Oltre ai locali dell'archivio si prevede di supervisionare anche altri locali attigui che presentano un rischio di incendio non trascurabile. Il locale centrale termica, il locale dove è installata la centrale di rivelazione incendi e il locale dove sono installati il contatore dell'energia elettrica e i quadri elettrici principali.

In caso d'incendio la centrale, oltre a segnalare il rilevatore in funzione, dovrà essere in grado di attivare le sirene d'allarme esterne ed interne. Per quanto riguarda quelle interne ne dovranno essere installate almeno due nei locali archivio ed una al piano terra dell'edificio, normalmente aperto anche al pubblico. Tutti gli avvisatori ottico acustici, interni ed esterni dovranno essere dotati di batterie tampone che ne permettano il funzionamento anche in caso di mancanza dell'energia elettrica per un tempo non inferiore a quello stabilito dalle normative vigenti.

Oltre alle norme CEI di volta in volta applicabili durante la realizzazione dell'impianto si dovranno anche rispettare le norme UNI - 9795 .

Si ricorda inoltre che tutti cavi necessari al funzionamento delle apparecchiature previste dovranno essere posati in condutture dedicate ovvero essere dotati di isolamento idoneo in relazione alla tensione di esercizio degli altri cavi posati nelle medesime condutture e dovranno garantire la continuità il funzionamento per almeno trenta minuti anche in caso di incendio.

A discrezione della D.L. ed in accordo con il committente si deciderà se realizzare un impianto di tipo wireless o di tipo filare tradizionale.

Trattandosi di un edificio spesso non presidiato si consiglia inoltre l'installazione di un combinatore telefonico GSM in grado di avvisare prontamente un responsabile della sicurezza e/o il centralino dei vigili del fuoco in caso di allarme. Le procedure di gestione degli allarmi saranno definite in fase esecutiva insieme al responsabile della sicurezza ed in accordo con quanto previsto dal piano di emergenza della struttura.

LINEA DI ALIMENTAZIONE POMPA DI CALORE A

Potenza (kW)		8,12		
Tensione V (volt)		400		
cos Φ		0,8		
Corrente di linea Ib (A)	$I_b = W/V * 1,73 * \cos\Phi$	15		
Corrente max interruttore di protezione In (A)	Secondo norme CEI	25	$I_b < I_n < I_z$	$15 < 25 < 32$
Lunghezza linea L (m)		40		
Tipo cavo		FG16R16		
Sezione cavo (mm ²)	secondo CEI/UNEL	5G6		
Diametro esterno cavo mm	secondo CEI/UNEL			
Portata cavo Iz (A)	secondo CEI/UNEL	32		
Coefficiente per il calcolo della caduta di tensione c	secondo CEI/UNEL	4,9		
Caduta di tensione ΔV (volt)	$L * I_b * c / 1000$	2,94		
Caduta di tensione% (volt)	$\Delta V / (V/100)$	0,74 %		$\Delta V \text{ max} = 1\%$

LINEA DI ALIMENTAZIONE POMPA DI CALORE B

Potenza (kW)		11,12		
Tensione V (volt)		400		
$\cos\Phi$		0,8		
Corrente di linea Ib (A)	$I_b = W/V * 1,73 * \cos\Phi$	20		
Corrente max interruttore di protezione In (A)	Secondo norme CEI	32	$I_b < I_n < I_z$	$15 < 25 < 42$
Lunghezza linea L (m)		50		
Tipo cavo		FG16R16		
Sezione cavo (mm ²)	secondo CEI/UNEL	5G10		
Diametro esterno cavo mm	secondo CEI/UNEL			
Portata cavo Iz (A)	secondo CEI/UNEL	42		
Coefficiente per il calcolo della caduta di tensione c	secondo CEI/UNEL	3,05		
Caduta di tensione ΔV (volt)	$L * I_b * c / 1000$	3,05		
Caduta di tensione% (volt)	$\Delta V / (V/100)$	0,76 %		$\Delta V \text{ max} = 1\%$

LINEA DI ALIMENTAZIONE QUADRO SPLIT PIANO PRIMO

Potenza (kW)		2		
Tensione V (volt)		400		
cos Φ		0,8		
Corrente di linea Ib (A)	$I_b = W/V * 1,73 * \cos\Phi$	4		
Corrente max interruttore di protezione In (A)	Secondo norme CEI	10	$I_b < I_n < I_z$	$4 < 10 < 24$
Lunghezza linea L (m)		50		
Tipo cavo		FG16R16		
Sezione cavo (mm ²)	secondo CEI/UNEL	5G4		
Diametro esterno cavo mm	secondo CEI/UNEL			
Portata cavo Iz (A)	secondo CEI/UNEL	24		
Coefficiente per il calcolo della caduta di tensione c	secondo CEI/UNEL	7,55		
Caduta di tensione ΔV (volt)	$L * I_b * c / 1000$	1,51		
Caduta di tensione% (volt)	$\Delta V / (V/100)$	0,38 %		$\Delta V \text{ max} = 1\%$

LINEA DI ALIMENTAZIONE QUADRO SPLIT PIANO SECONDO

Potenza (kW)		2		
Tensione V (volt)		400		
$\cos\Phi$		0,8		
Corrente di linea Ib (A)	$I_b = W/V * 1,73 * \cos\Phi$	4		
Corrente max interruttore di protezione In (A)	Secondo norme CEI	10	$I_b < I_n < I_z$	$4 < 10 < 24$
Lunghezza linea L (m)		70		
Tipo cavo		FG16R16		
Sezione cavo (mm ²)	secondo CEI/UNEL	5G4		
Diametro esterno cavo mm	secondo CEI/UNEL			
Portata cavo Iz (A)	secondo CEI/UNEL	24		
Coefficiente per il calcolo della caduta di tensione c	secondo CEI/UNEL	7,55		
Caduta di tensione ΔV (volt)	$L * I_b * c / 1000$	2,114		
Caduta di tensione% (volt)	$\Delta V / (V/100)$	0,53 %		$\Delta V \text{ max} = 1\%$

2) LEGGI, DECRETI, CIRCOLARI

Qui di seguito si riporta l'elenco delle disposizioni di legge cui si farà riferimento, totalmente o anche solo parzialmente, affinché gli impianti, che dovranno seguire anche i dettami normativi richiamati al paragrafo successivo, possono ritenersi eseguiti a "regola d'arte"; naturalmente saranno seguite tutte le disposizioni della legislazione vigente.

- 1.0** D.P.R. del 27/04/55 n. 547 "Norme per prevenzione degli infortuni sul lavoro" Supp. G.U. del 12/07/55 n. 158.
- 2.0** D.P.R. del 19/03/56 n. 303: "Norme generali per l'igiene del lavoro" Supp. G.U. del 30/04/56 n. 105
- 3.0** D.P.R. del 26/05/59 n. 689: "Determinazione delle aziende a lavorazione soggette, ai fini della prevenzione incendi, al controllo del Comando del Corpo dei Vigili del Fuoco" G.U. del 04/09/59 n. 212.
- 4.0** Legge del 01/03/68 n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature ed impianti elettrici ed elettronici" G.U. del 23/03/68 n. 77.
- 5.0** D.M. del 09/10/80 "Disposizioni per la prevenzione e l'eliminazione di radio disturbi provocati dagli apparecchi d'illuminazione per lampade fluorescenti muniti di starter" G.U. del 28/10/80 n. 296.
- 6.0** Decreto 22 gennaio 2008-, n° 37
Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, 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.

3) PRINCIPALI NORME CEI

Qui di seguito si riporta l'elenco delle principali norme CEI cui si farà riferimento, totalmente o anche solo parzialmente, affinché gli impianti che dovranno anche seguire i disposti di legge che sono stati richiamati al paragrafo precedente, possono ritenersi eseguiti a "regola d'arte".

- CEI 11-17 (1981) "Impianti di produzione trasporto e distribuzione di energia elettrica; linee cavo "Fasc. 558.
- CEI 17-5 (1987) "Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1.000V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1.200V " Fasc. 1036
- CEI EN 60439-1 (1995) " Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte I: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS) " Fasc.2463 E
- CEI 20-13 (1984) "Cavi isolati con gomma butilica con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20 kV) " Fasc. 660.
- CEI 20-19 (1990) " Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V "Fasc. 1344.
- CEI 20-20 (1990) " Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V " Fasc. 1345.
- CEI 20-21 (1988) " calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte I. In regime permanente (fattore di carico 100%) " Fasc. 832.
- CEI 20-22 (1987) "Prova dei cavi non propaganti l'incendio " Fasc. 1025.
- CEI 20-24 (1981) "Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia " Fasc. 550.
- CEI 23-3 (1978) "Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata) "Fasc.452.
- CEI 23-3 (1991) "Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari " Fasc. 1550.
- CEI 23-5 (1972) "Prese a spina per usi domestici e similari " Fasc. 306.
- CEI 23-8 (1973) " Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori " Fasc. 335.
- CEI 23-9 (1987) " Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare " Fasc. 823.
- CEI 23-14 (1971) " Tubi flessibili in PVC e loro accessori " Fasc.297.
- CEI 23-18 (1980) " Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari " Fasc.532.
- CEI 64-2 (1990) " Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione "Fasc. 1431.
- CEI 31-30 (2000) " Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione "
- CEI 31-35 (2000) " Guida alla norma CEI 31-30"
- CEI 64-8/ " Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in corrente alternata e a 1.500V in corrente continua.
- CEI 70-1 (1980) " Classificazione dei gradi di protezione degli involucri " Fasc. 519 .
- CEI 81-10 (2006) " Protezioni di strutture contro i fulmini "

4) MATERIALI

4.0- Generalità –

I materiali saranno scelti in modo da soddisfare quanto previsto dal comma 1. Dell'articolo 7 della legge 46/90 “...eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente Italiano di Unificazione (UNI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte.”

4.1- Qualità dei materiali –

I materiali saranno di ottima qualità di primaria marca e assicureranno le caratteristiche per cui sono stati costruiti. Tutti i materiali avranno, se è previsto per il tipo di materiale, il Marchio Italiano di Qualità- IMQ.

In ogni caso, essi saranno rispondenti alle norme CEI specifiche e sarà sempre possibile acquisire nella documentazione tecnica la dichiarazione di conformità alle norme, fatta e sottoscritta da parte del costruttore. Nel caso non esista la norma CEI specifica sarà dichiarata la conformità alle norme IEC o a norma europea equivalente, per cui, per i materiali di provenienza extra nazionale, potrà essere mostrato il marchio di qualità del paese di origine.

4.2 - Posa in opera dei materiali –

Tutti i materiali e le apparecchiature che costituiranno gli impianti, saranno posti in opera in modo da garantire le prescrizioni di posa date dai costruttori, garantire la sicurezza di esercizio, la possibilità del controllo dello stato d'uso, assicurare la semplice e facile accessibilità per gli interventi di manutenzione e riparazione.

5) QUADRI ELETTRICI

5.0 - Generalità –

I quadri elettrici saranno costruiti in perfetto accordo alla normativa già richiamata, ai disegni di progetto ed alle prescrizioni particolari che seguono. Verrà rilasciata la dichiarazione di conformità per i quadri eseguiti, similmente a come richiesto per gli impianti, detta dichiarazione sarà da intendere estesa a tutti i componenti montati sul quadro.

5.1 - Dati elettrici di progetto –

I quadri oggetto della presente specifica, saranno dimensionati in base ai seguenti dati, che saranno tassativamente seguiti in occasione di qualsiasi modifica:

- Tensione nominale400 V
- Tensione di esercizio 4000/230 V
- Frequenza50 Hz
- Numero delle fasiTre + Neutro
- Sistema di distribuzioneTT
- Tensione di tenuta a 50 Hz sul circuito principale2500 V
- Tensione di tenuta a 50 Hz sul circuito ausiliario1500 V

5.2- Struttura dei quadri –

L'accessibilità ai quadri, compresa l'accessibilità interna per operazioni di manutenzione o ampliamento o verifica, dovrà avvenire dal fronte quadro, pertanto tutte le apparecchiature saranno montate in modo da consentire agevolmente quest'accessibilità. La struttura dei quadri sarà tale da consentire l'agevole smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature contenute, considerando il massimo fattore di contemporaneità possibile. A porte aperte, tutte le parti che rimangono in tensione con un grado di protezione inferiore a IP 20 saranno opportunamente protette contro i contatti diretti, tramite schermature in materiale isolante a bassa igroscopicità ed autoestinguente. Le apparecchiature di comando e protezione saranno prevalentemente di tipo modulare costituite da interruttori automatici in aria con scatola isolante ad elevata resistenza meccanica ed a bassa igroscopicità.

5.3 - Targhette di identificazione–

Sul fronte del quadro per ogni apparecchio montato, saranno montate targhette di identificazione, con l'indicazione della funzione svolta dall'apparecchiatura. Anche le apparecchiature poste all'interno dell'armadio, relè di logica, teleruttori, morsettiere, ecc., saranno contrassegnate da opportuna

targhetta con riportata la siglatura corrispondente allo schema funzionale . Ogni quadro inoltre porterà sul fronte superiore un'opportuna targa con riportata la sigla di identificazione in accordo con quella dello schema elettrico.

5.4 - Collegamenti di messa a terra

In tutti i quadri sarà prevista , in posizione facilmente accessibile ed anteriormente in prossimità delle eventuali morsettiere di allacciamento cavi verso l'esterno , una sbarra colletttrice di terra dimensionata per la massima corrente di guasto ipotizzabile sul quadro . Alla sbarra di terra saranno collegati tutti i conduttori di protezione interni del quadro e quelli delle utenze.

La sbarra sarà predisposta alle due estremità per il collegamento alla rete generale di terra dell'impianto.

5.5 - Sistema di esecuzione dei collegamenti interni

I cavi di collegamento saranno posati ordinatamente all'interno del quadro con le segregazioni citate nei paragrafi precedenti e saranno contenuti, se il quadro ne è stato attrezzato, in apposite canalizzazioni, metalliche od in PVC autoestinguente e sottoposto alla prova del filo incandescente a 650 °C , come previsto dalle CEI 64-8/7 ; il coefficiente di riempimento massimo delle canalette sarà pari a 0,7. Nel caso i morsetti di collegamento delle apparecchiature non siano dotati di sistemi utili ad impedire lo slittamento di cavi nudi, questi dovranno essere muniti di capicorda preisolati a compressione adatti al tipo di morsetto su cui si deve eseguire la connessione .

6) IMPIANTI

6.0 - Generalità -

Gli impianti elettrici saranno costruiti in perfetto accordo alla normativa (già richiamata al capitolo 3), ai disegni di progetto ed alle prescrizioni particolari che seguono.

Alla fine dei lavori verrà rilasciata la dichiarazione di conformità per gli impianti eseguiti conformemente a quanto richiesto dalla legge n° 46 del 05/03/90 ; accompagnata dal riconoscimento rilasciato dalla Camera di Commercio che attesta il possesso dei requisiti professionali per svolgere il lavoro di cui si tratta.

6.1 - Tubi portacavi e guaine -

Tutte le canalizzazioni in vista e sotto traccia garantiranno la condizione di chiara individuazione e di protezione dei cavi che contengono , inoltre si eviterà di far transitare nella stessa canalizzazione conduttori appartenenti ad impianti alimentati a tensione di categoria diversa. Il materiale termoplastico con cui saranno costruiti i tubi protettivi rigidi e flessibili, per uso esterno , sarà di tipo pesante , autoestinguente , resistente alla prova del filo incandescente a 650 °C , come prescritto dalla norma CEI 64-8/7 e con grado di protezione pari ad almeno IP 40 , con carico alla prova di schiacciamento di almeno 750 N , resistente agli acidi ed alle sostanze corrosive in genere nonché agli olii . Nelle tubazioni , nelle canalette e in tutti i condotti non saranno mai fatte delle giunzioni , queste ultime saranno realizzate solamente entro opportune scatole di derivazione . Allo scopo , la raccorderia usata sarà del tipo ad avvitamento od a scatto che consente di avere agevolmente gradi di protezione pari a quello richiesto od anche superiori , non saranno usati raccordi realizzati con cappucci in resina elastica con semplice infilaggio dei cavi o dei tubi e tenuta affidata alla pressione della guaina elastica deformata . Ove dovrà essere eseguito un impianto di tipo civile ed in esecuzione incassata , i materiali avranno le seguenti qualità :

- Tubazioni da incasso di tipo pesante con diametro esterno minimo di 16 mm .
- Percorsi esclusivamente ad andamento orizzontale o verticale senza mai eseguire pose oblique , salvo che nei pavimenti o nei solai .
- Saranno evitati al massimo gli accavallamenti tra le varie tubazioni .
- Le curve orizzontali e/o verticali avranno un ampio raggio di curvatura pari ad almeno 10 volte il diametro del tubo .
- Le tubazioni non avranno mai percorso più lungo di 12 metri , o se più corte mai più di due curve a 90 ° , senza che siano interposte scatole di derivazione con funzione rompitratte.

6.2 - Scatole e cassette di derivazione -

Tutte le giunzioni o le derivazioni saranno realizzate tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione . Di norma le scatole verranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve a 90° , ogni 12 metri di tratto rettilineo , all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza ad ogni corpo illuminante . Non saranno mai eseguite derivazioni nella

stessa cassetta su conduttori appartenenti ad impianti alimentati a tensione di categoria diversa. Le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie o per incasso o tramite tasselli ad espansione. Tutte le scatole saranno contrassegnate in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza. Le scatole impiegate saranno del tipo con coperchio fissato a viti.

Per gli impianti in esecuzione a vista saranno complete degli opportuni raccordi a pressacavo o a pressatubo ad avvitamento, non saranno usati i raccordi di tipo elastico, per raccordarsi con gli impianti da loro derivati e garantire sempre un grado di protezione almeno pari ad IP 40, se non viene richiesto un grado superiore.

6.3 - Cavi -

Tutti i cavi saranno del tipo conforme al Regolamento Europeo Prodotti da costruzione (CPR) UE 305/11 e alle norme di riferimento delle quali si riporta i seguito un elenco non necessariamente esaustivo:

CEI 20-13, CEI 20-38, pqa IEC 60502-1, CEI UNEL 35324 -35328-35016, EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016, CEI EN 50525-2-31 CEI 20-20/3(CENELEC HD 21.3 S3), BS EN 50525-2-31 ,NF C 32-201-3 ,VDE 0281-3 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016 (IEC 60227-3)

I cavi per la distribuzione dell'energia elettrica saranno sempre protetti o dentro tubazioni o dentro canalizzazioni , solamente nel caso di posa fuori portata dal contatto accidentale , i cavi potranno anche non essere protetti ma saranno del tipo dotato di guaina antiabrasiva. L'isolamento dei cavi per la distribuzione delle linee elettriche di potenza non sarà mai inferiore a 450/750 V ; mentre per i cavi di segnalazione e comando , funzionanti in bassa tensione di sicurezza (categoria 0) , potrebbero essere usati cavi con grado di isolamento inferiore purché gli stessi abbiano percorsi separati dagli altri cavi .

Tutti i cavi saranno del tipo adatto ai vari tipi di posa in particolare per posa in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo.

I collegamenti a motori , pompe , o parti soggette a vibrazioni , saranno sempre realizzati del tipo flessibile sia per il cavo sia per i tubi di protezione .

I cavi ed i conduttori saranno sempre posati in un solo pezzo , non saranno mai eseguite giunzioni lungo le direttrici di posa normali ; nel caso si rendesse necessario realizzare delle giunzioni , le stesse , potranno essere realizzate o del tipo a muffola colata , o tramite opportuna scatola che renda ispezionabile la giunzione.

Tutti i cavi opportunamente intestati con terminali da pinzare a pressione , corredati di apposito imbocco isolante , che , nel caso di ambienti umidi , sarà realizzato con un manicotto termorestringente per ottenere una perfetta tenuta tra il capicorda e la guaina di protezione del cavo . Le cadute di tensione sono state calcolate , in ottemperanza a quanto previsto dalle norme CEI , perché abbiano un valore del 4% sulle linee di illuminazione ed un valore del 4% sulle linee di forza motrice.

6.4 - Equipotenzialità e messa a terra -

Sarà prevista la messa a terra di tutte le apparecchiature elettriche .

Il conduttore di messa a terra o conduttore di protezione - PE – sarà chiaramente contraddistinto dagli altri conduttori tramite la colorazione giallo-verde .

Tutti i conduttori di protezione faranno capo alla barra di terra del quadro di settore da cui partirà il collegamento per connettere detta sbarra all'impianto disperdente di terra.

Tutte le connessioni ai dispersori saranno eseguite tramite capicorda superficialmente trattati con apposita lega , per ridurre gli effetti degli accoppiamenti galvanici tra metalli di natura diversa .

Tutte le giunzioni , una volta realizzate, saranno ricoperte da uno strato di vaselina filante.

6.5 – Collaudi e Verifiche –

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

Sarà cura della ditta installatrice eseguire il collaudo completo degli impianti nonché le verifiche funzionali e dimensionali delle apparecchiature installate con particolare attenzione al collaudo dei dispositivi destinati alla sicurezza delle persone.