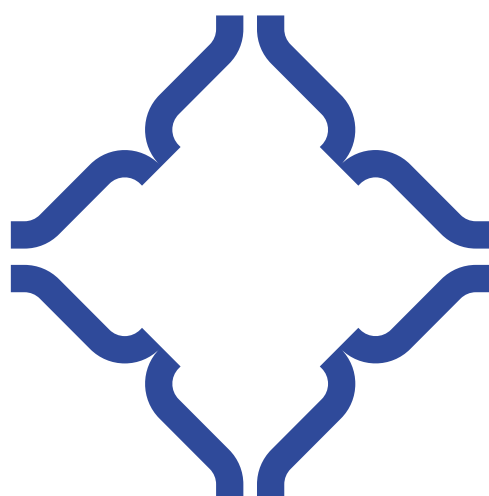




MINISTERO DELLA CULTURA

DIREZIONE REGIONALE MUSEI VENETO



GALLERIA
GIORGIO FRANCHETTI
ALLA **CA'D'ORO**

PROGETTO	Progettazione impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI - I° Stralcio CUP: F76D14009710001 - F76D19000030005 Venezia - Galleria Giorgio Franchetti alla Ca' d'Oro
COMMITTENTE	MINISTERO DELLA CULTURA Direzione regionale Musei Veneto RUP: arch. Annunziata Genchi
PROGETTAZIONE	Responsabile del progetto: arch. Annunziata Genchi Collaboratori al progetto: arch. Roberta Bartolone Impianti: ing. Luciano Viero (Prisma Engineering) Sicurezza: arch. Vincenzo Casali (Vincenzo Casali Studio)
FASE PROGETTUALE	PROGETTO ESECUTIVO AI SENSI DEL D.LGS N. 50/2016
CODICE	IES.3
OGGETTO	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
FILE	04920CSE01
DATA	31-01-2024

Premessa al Capitolato Generale d'Appalto – norme tecniche

Le lavorazioni legate alla predisposizione e montaggio della componentistica devono prevedere l'adozione di precauzioni di conservazione preventiva delle preesistenze storiche e storicizzate presenti e di quelle realizzate con l'intervento di restauro conservativo in corso. Pertanto dovranno essere garantite l'adozione di precauzione quali:

- utilizzo di strumentazioni e dotazioni dei singoli operatori perfettamente puliti (utensili, tute da lavoro, DPI, ecc);
- utilizzo, nelle zone di intervento, di materiali di protezione inerti e, per le opere tessili e pittoriche, traspiranti quali carta velina, tessuto-non tessuto di vari spessori, neoprene, profili di protezione in polietilene espanso, agglomerato in polietilene antiurto, ecc;
- utilizzo di trabattelli perfettamente puliti.
- pulizia giornaliera del cantiere

L'Ufficio Tecnico della DRMV



Ministero della cultura
DIREZIONE GENERALE MUSEI
DIREZIONE REGIONALE MUSEI VENETO



SEDE PRINCIPALE
San Marco, 63 - 30124 VENEZIA
tel. 041 2967611
drm-ven@pec.cultura.gov.it
drm-ven@cultura.gov.it

UFFICIO TECNICO
Palazzo Grimani
Castello, 4858 - 30122 VENEZIA
tel. 041 2411507
fax. 041 2411507

VENEZIA - GALLERIA GIORGIO FRANCHETTI ALLA CA' D'ORO

ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO E NORMATIVO DEGLI IMPIANTI
ELETTRICI, SPECIALI E ANTINCENDIO FINALIZZATO ALL'OTTENIMENTO
DEL CERTIFICATO PREVENZIONE INCENDI
I° STRALCIO

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
I° STRALCIO PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO

ELABORATO

D-EE003

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

CODICE FILE 04920CSE01	PROGETTO ESECUTIVO	Progettista ing. Luciano Viero
DATA Giugno 2023	15/06/2023 Prima emissione REV. DATA DESCRIZIONE	
Direzione regionale musei Veneto Direttore dott. Daniele Ferrara RUP del finanziamento CUP F76D14009710001 arch. Annunziata Genchi RUP del finanziamento CUP F76D19000030005 arch. Giulia Passante	 P.IVA/C.F. 01944500287 Via XI Febbraio 2/a - 35020 Villatora di Saonara (PD) tel. +39 049 8798500 e-mail: prisma@prismaengineering.it PEC: prisma@pec.prismaengineering.it	

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
1.1	ESCLUSIONI	4
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	6
3	QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	10
4	ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE	11
4.1	BUONA REGOLA DELL'ARTE	11
4.2	DOCUMENTAZIONE INIZIALE	11
4.3	DISEGNI DI CANTIERE	12
4.4	PARTICOLARI ESECUTIVI, DI CANTIERE E DI OFFICINA	13
4.5	DOCUMENTAZIONE FINALE	14
4.6	MANUALI DI USO E MANUTENZIONE	15
4.7	SCHEMI	15
4.8	TARATURE PROVE E COLLAUDI	16
4.9	COORDINAMENTO DEI LAVORI E DEL CANTIERE	16
4.10	TEMPI E MODI DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI.....	16
4.11	SPECIFICHE E NORME COSTRUTTIVE.....	17
5	DISTRIBUZIONE ELETTRICA DI BASSA TENSIONE.....	18
5.1.1	VIE CAVI PRINCIPALI.....	19
5.1.2	QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE	19
5.1.2.1	CABLAGGIO DEI QUADRI ELETTRICI	21
5.1.2.2	MARCATURE	22
5.1.2.3	MORSETTIERE.....	23
5.1.2.4	MESSA A TERRA QE IN CARPENTERIA METALLICA.....	23
6	INTERRUTTORI ED APPARECCHIATURE ALL'INTERNO DEI QE DI BASSA TENSIONE ..	25
6.1	GENERALITÀ E DEFINIZIONI.....	25
6.2	INTERRUTTORI DI PROTEZIONE MODULARI	29
7	PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI – CAVI E CONDUTTORI.....	43
7.1	PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE.....	46
7.2	TIPI DI IMPIANTI IN RELAZIONE AL SISTEMA DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	47
7.3	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	47
7.4	TUBAZIONI	48

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO <i>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</i>
--	--

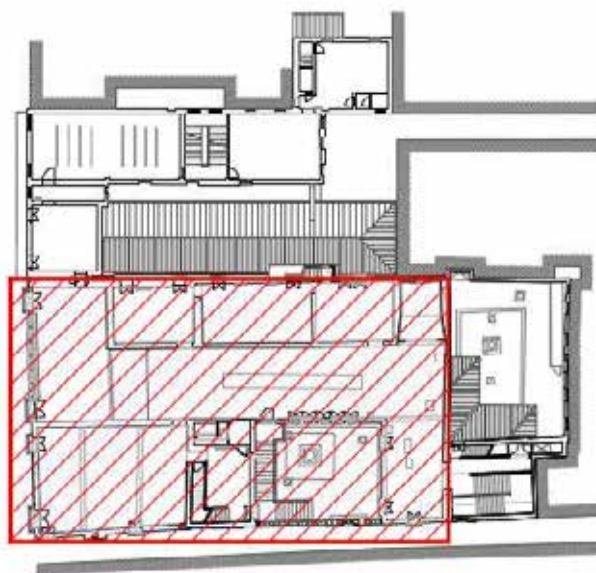
7.5	SCATOLE DI DERIVAZIONE E SFILAGGIO	49
8	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE SALE ESPOSITIVE CÀ D'ORO	50
9	CRITERI AMBIENTALI MINIMI.....	50
9.1	ILLUMINAZIONE PER INTERNI (ART. 2.4.3).....	50
10	IMPIANTI DI FORZA MOTRICE	51
11	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	53
12	IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI	54
12.1	CARATTERISTICHE TECNICO PRESTAZIONALI IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI.....	55
12.1.1	IMPIANTO CABLATO.....	55
12.1.2	APPARECCHI RADIO	59
13	PREDISPOSIZIONE IMPIANTO EVAC	62
14	IMPIANTO TVCC.....	63
14.1	INTERVENTI PREVISTI	63
15	IMPIANTO ANTINTRUSIONE.....	64
16	IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO	65
16.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	65
16.2	ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO.....	65
16.3	CARATTERIZZAZIONE DELLA DITTA INSTALLATRICE.....	66
16.4	DISTRIBUZIONE ORIZZONTALE DA RACK DATI DI ZONA	67
16.5	DOCUMENTAZIONE DI IMPIANTO	67
17	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI IMPIANTI ELETTRICI	69
17.1	VERIFICHE DELL'IMPIANTO.....	69
17.1.1	ESAME A VISTA.....	69
17.2	PROVE DI VERIFICA E CONTROLLI	76
17.3	VISITE E MODALITA' DI COLLAUDO	79
18	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI.....	81
18.1	VERIFICA INIZIALE DELL'IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI.....	81
18.2	STRUMENTAZIONE E DOCUMENTAZIONE DA IMPIEGARE DURANTE LE PROVE.....	83
18.3	METODOLOGIA DI CONTROLLO INIZIALE	84

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

1 PREMESSA

Oggetto del presente Capitolato Speciale di Appalto è la descrizione delle caratteristiche tecnico - prestazionali dell'Impiantistica elettrica e speciale da realizzarsi all'interno di quello che viene denominato "I Stralcio – Piano Primo Livello Espositivo " degli interventi previsti finalizzati all'adeguamento impiantistico antincendio e Normativo per l'ottenimento CPI della Galleria "Giorgio Franchetti" alla Ca' d'Oro in Venezia.

La presente Progettazione Impiantistica ha lo scopo di adeguare l'impiantistica elettrica e speciale esistente presso le sole aree Espositive del Piano Primo Nobile della Cà d'Oro che rappresentano un primo Stralcio funzionale della totalità delle lavorazioni da eseguire. Di seguito l'individuazione dell'Area Principale di intervento al Piano Primo Nobile.



Keyplan – I Stralcio – Piano Primo Nobile Cà d'Oro

Nell'ambito dell'intervento verranno realizzate le seguenti tipologie impiantistiche Elettriche e Speciali:

- Quadri elettrici di distribuzione di Bassa Tensione;
- Vie cavi principali e conduttori per la realizzazione della distribuzione elettrica principale e secondaria;
- Corpi illuminanti LED impianto di illuminazione ordinaria locale tecnico;
- Corpi illuminanti LED ed impianto di illuminazione di Emergenza;
- Impianto di Forza Motrice;
- Impianti elettrici a servizio impianti meccanici (alimentazione ventilconvettori al piano e monosplit locale tecnico);
- Impianto equipotenziale;
- Impianto di cablaggio strutturato per la trasmissione dati e predisposizione wi-fi;

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

- Impianto di Rilevazione Fumi;
- Impianto Antintrusione;
- Impianto TVCC.

Tutti gli impianti elettrici saranno comprensivi di staffaggi e ancoraggi in conformità alle Normative antisismiche, comprese le apparecchiature.

Il presente Progetto è basato sul lay-out architettonico definito negli elaborati dell'ingegneria civile/architettonica; le planimetrie facenti parte della progettazione impiantistica hanno validità unicamente per quanto attiene la definizione degli aspetti legati agli impianti stessi, fermo restando che per ogni informazione relativa alla progettazione architettonica e strutturale bisogna fare riferimento agli elaborati contenuti nei progetti specialistici.

1.1 ESCLUSIONI

Risultano escluse dalla presente progettazione esecutivo le seguenti lavorazioni all'interno delle Aree di intervento delle Sale Espositive al Piano Primo (I Stralcio):

- Tutti gli interventi edili a servizio della nuova impiantistica prevista quali esecuzione di tracce su muratura esistente e relativi ripristini;
- Assistenze murarie ed interventi edili necessari a garantire la rispondenza alle prescrizioni richieste nell'Esame progetto approvato;
- Carter di mascheramento canalina in pvc di distribuzione principale;
- Botole a parete per alloggiamento nuovi quadretti prese QE1 e QE2;
- Apparati Attivi;
- Antenne wi-fi (previste le sole predisposizioni con prese di rete);
- Illuminazione Sale Espositive (Normale e di Emergenza): è esclusa la fornitura e posa delle apparecchiature e delle nuove lampade di emergenza da installare sui binari elettrificati. Sono escluse anche le opere di adeguamento/modifica e predisposizione delle tubazioni di stacco dalla dorsale in canalina per la realizzazione dei nuovi punti luce per alimentazione dei binari nella nuova configurazione;
- Compartimentazioni R/EI degli attraversamenti impiantistici (collari tagliafuoco, barriere nelle canalizzazioni con sacchetti intumescenti, sigillature, schiume autoespandenti, ecc.);
- Integrazioni, modifiche ed adeguamenti all'impiantistica di riscaldamento, climatizzazione, condizionamento e refrigerazione e della relativa impiantistica elettrica a servizio. Sono state inserite a progetto solo le nuove dorsali di alimentazione ed i punti attestazione dei cavi ai nuovi ventilconvettori (

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO <i>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO</i> <i>IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</i>
--	--

esclusi dalla presente progettazione). Per ciascun ventilconvettore è stata prevista la posa di un nuovo cavo dati predisposto per la linea di segnale. Prevista a progetto anche l'alimentazione elettrica di un nuovo monosplit a servizio del locale tecnico piano primo;

- Sistema di dissuasori elettrici anti piccione: previsto solo interruttore di partenza all'interno del QE_P1 predisposto per la futura installazione dell'impianto.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La progettazione, costruzione e installazione dei nuovi impianti verrà eseguita nel rispetto di tutte le Normative vigenti ed applicabili. Riportiamo di seguito un elenco, non esaustivo, delle principali Normative inerenti alla presente applicazione.

Rif. Norma	Descrizione
CEI 0-16 2019 + V1 del 12/2020+ V2 del 06/2021	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 64-8/1 2021	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
CEI 64-8/2 2021	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni
CEI 64-8/3 2021	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali
CEI 64-8/4 2021	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
CEI 64-8/5 2021	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
CEI 64-8/6 2021	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche
CEI 64-8/7 2021	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
CEI 64-8/8-1 2021	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 8-1: Efficienza energetica degli Impianti elettrici
CEI 64-8/8-2 2021	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 8-2: Impianti elettrici a bassa tensione di utenti attivi (prosumer)

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

CEI 64-14 2007Seconda Edizione	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
CEI 64-15 1998	Impianti Elettrici negli Edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) 2014	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni.
CEI EN 50522 (CEI 99-3) 2011	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a..
CEI 11-17 2006 terza edizione+V1 (2011)	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
CEI 99-4 2014	Guida per l'esecuzione di cabine MT/BT del cliente/utente finale
CEI 99-5 2015	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a.
CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) –2012+ EC1+EC2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)- 2012	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
CEI EN 61439-3 (CEI 17-116) - 2012 +EC1+EC2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
CEI EN 61439-4 (CEI 17-117) - 2013 + V1 (2014)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
CEI EN 61439-5 2016	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche
CEI EN 61439-6 2013	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 6: Busbar trunking systems (busways)
EN 505881-1 2018	Trasformatori di Media potenza a 50Hz , con tensione massima per l'apparecchiatura non superiore a 36kV, Parte 1: prescrizioni generali

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

CEI 81-10/1 – 2013 +EC	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali
CEI 81-10/2 – 2013 +EC	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio
CEI 81-10/3 – 2013+EC	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
CEI 81-10/4 – 2013+EC	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
UNI EN 12464-1 (2021)	Illuminazione dei posti di lavoro. Parte1 : Posti di lavoro in interni
UNI EN 1838:2013	Applicazione dell'illuminotecnica Illuminazione di emergenza
UNI EN 9795 - 2021	Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio.
UNI ISO 7240-19 11/2010	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazi, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza
CEI 306-22 05/2015	Disposizioni per l'infrastrutturazione degli edifici con impianti di comunicazione elettronica - Linee guida per l'applicazione della Legge 11 novembre 2014, n. 164
D.Lgs. n.81 del 09.04.08	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.M. n.37 del 22.01.08	Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
CEI 11-20 2000 + V1+V2+V3	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria
CEI EN 60909 CEI 11-25 2016	Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

CEI 11-28 1998	Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione
CEI EN 60898-1 Anno 2019	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
CEI EN 60898-2 Anno 2007	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e corrente continua
EN 50173-1 CEI 306-6 2018	Tecnologia dell'informazione. Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici"
EN 50173-6 2018	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 6: Servizi distribuiti agli edifici
IEC 364-5-523	Wiring system. Current-carrying capacities
CPR 305/11	Regolamento prodotti da costruzione
Dlgs 106/17 del 16/06/17	Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, pertanto non solo la realizzazione delle opere relative ad attrezzature, apprestamenti e procedure esecutive sarà rispondente alle norme, ma anche i singoli materiali e manufatti dovranno essere uniformati alle norme stesse.

Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere costruiti a regola d'arte e marchiati CE.

Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati ed idonei all'uso a cui saranno destinati.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

3 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali impiegati per la realizzazione degli impianti previsti a progetto dovranno essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, idonei al servizio cui sono destinati: corrispondenti per tipologia, per qualità, per natura, per livello tecnologico e per utilizzo ai materiali previsti dal progetto.

Qualora il COMMITTENTE rifiuti dei materiali e/o delle proposte di materiali, ancorché messi in opera, perché esso li ritenga non idonei alla perfetta riuscita degli impianti e/o non corrispondenti alle indicazioni progettuali, quindi non accettabili, l'APPALTATORE deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e/o sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

MARCHE E MODELLI

La preventiva accettazione delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti in oggetto è eseguita dalla D.L. e dal Committente in base alle indicazioni delle marche previste nel progetto a base di gara.

STANDARD DI QUALITÀ

Le apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti che l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L. dovranno rispondere agli standard di qualità stabiliti nelle specifiche di progetto. La verifica del possesso dei requisiti di idoneità delle apparecchiature sarà effettuata, ad insindacabile giudizio, dalla D.L.

COLLAUDI IN FABBRICA

Le apparecchiature speciali, macchine e componenti funzionali vanno sottoposti a prove/colaudi in fabbrica. L'Appaltatore deve informare la D.L. tre settimane prima della data di esecuzione per permetterne l'eventuale presenza, è comunque tenuto a redigere il Verbale di Collaudo in Fabbrica che andrà a far parte della documentazione finale da consegnare.

MATERIALI IN CANTIERE

Dopo il loro arrivo in cantiere tutti i materiali, le apparecchiature ed i componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti devono essere approvati dalla D.L. che ne verifica la rispondenza al verbale e alle prescrizioni contrattuali.

L'approvazione da parte della D.L. nulla toglie alla responsabilità dell'Appaltatore sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle norme contrattuali e sul buon funzionamento degli impianti.

La D.L. ha la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti, o apparecchiature che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle norme contrattuali.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

La D.L. può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione degli impianti non conformi, restando inteso che sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese per la sostituzione dei materiali stessi.

OPERE DA RICOPRIRE

L'Appaltatore deve dare piena opportunità alla D.L. di verificare, misurare e prevedere qualsiasi opera prima che sia ricoperta o comunque posta fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 72 ore di anticipo. La D.L. darà corso alla verifica, misura e prova, a meno che notifichi all'Appaltatore di non considerarlo necessario.

4 ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

4.1 BUONA REGOLA DELL'ARTE

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente documento, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione le norme UNI, le norme CEI e le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

4.2 DOCUMENTAZIONE INIZIALE

La produzione della documentazione iniziale richiesta nel presente paragrafo non dovrà in alcun modo creare ritardi al cronoprogramma di esecuzione delle lavorazioni: la documentazione iniziale relativa ad una fase e/o stralcio successivo dovrà essere realizzata contestualmente alle lavorazioni impiantistiche in corso.

L'esecuzione dell'opera potrà avvenire per fasi e/o stralci successivi da concordare con la D.L. ed il Committente sulla base dell'avanzamento delle varie tipologie di lavoro (edili, strutturali, meccaniche, idrauliche, ecc.). Con ampio anticipo sull'inizio dei lavori ed in tempo utile da consentirne la ponderata disamina (almeno due settimane lavorative), l'APPALTATORE dovrà presentare alla D.L./COMMITTENTE, per ciascuna fase e/o stralcio, la seguente documentazione:

- il programma dei lavori dettagliato della realizzazione degli impianti elettrici e speciali, distinto per ogni elementare attività e riportante, per ciascuna di esse, l'impegno temporale e della forza lavoro; il programma dei lavori dovrà essere redatto utilizzando come unità di misura del tempo il giorno lavorativo.
- i disegni costruttivi particolareggiati e quotati riportanti: le forometrie ed i basamenti, le rifodere, i tragitti ed i passaggi degli impianti, i sistemi di ancoraggio, di staffaggio e di sostegno, il posizionamento delle apparecchiature e dei macchinari;

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

- l'elenco completo e la quantità dei materiali, delle apparecchiature e dei manufatti da impiegare; l'elenco sarà corredato di cataloghi, specifiche tecniche e funzionali, illustrazioni, campionature ed ogni altro dato descrittivo, costruttivo ed operativo che possa essere richiesto dalla COMMITTENTE /D.L. al fine di poter verificare la rispondenza tra quanto proposto e quanto previsto nel progetto, per l'approvazione da parte della D.L. medesima; i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature e dei manufatti (accettati preventivamente dalla COMMITTENTE /D.L.);
- gli schemi elettrici costruttivi delle regolazioni elettroniche, della supervisione e dei quadri elettrici inclusi circuiti Ausiliari, compresi i fronti quadro di dettaglio per la verifica della scorta a disposizione.

4.3 DISEGNI DI CANTIERE

Sulla Base degli Elaborati grafici componenti il Progetto Esecutivo, l'Appaltatore deve redigere il progetto costruttivo con i disegni di dettaglio e di montaggio di tutte le opere impiantistiche da realizzare (piante e sezioni centrali tecnologiche in scala, particolari di montaggio singole apparecchiature, particolari di realizzazione eventuali opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc., eventuali basamenti, sezioni di dettaglio di eventuali cunicoli tecnologici con quotata tutta l'impiantistica da installare, ecc.).

Per disegni di dettaglio e di montaggio si intendono:

- le piante in scala opportuna, dove siano riportate le canalizzazioni, le tubazioni, quadri, prese, corpi illuminanti, ecc, quotati rispetto ai solai, alle pareti, al pavimento o assi strutturali o comunque con la presenza di dettagli tipologici installativi che permettano la definizione di tutte le quote installative previste;
- le piante dei Locali QE, in scala opportuna, con indicati i percorsi delle reti, gli ingombri effettivi delle macchine, dei quadri, ecc. e le quote di installazione di tutti gli impianti;
- i particolari di dettaglio dei cavedi degli impianti, con gli ingombri dei vari componenti che vi sono all'interno; inoltre le sezioni ai vari piani e nei punti di uscita dai cavedi delle canalizzazioni, tubazioni, ecc.
- la verifica degli ingombri degli altri impianti presenti negli stessi cavedi, piani o centrali, per controllarne le interferenze e per individuare percorsi ottimali per ciascuna rete.

Dovranno poi essere confrontati i disegni dell'impiantista elettrico con quelli dell'impiantista meccanico, aeraulico e termoidraulico per definire le zone interessate da ciascuna rete e coordinare le installazioni. Dovranno essere indicati nelle tavole:

- i carichi statici e dinamici delle apparecchiature elettriche;
- le potenze e le caratteristiche delle centrali;
- le modalità di montaggio e di ancoraggio alle strutture;

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

- i disegni quotati per la realizzazione di opere murarie necessarie quali ad esempio basamenti, cunicoli, ecc.

Tutti i disegni di dettaglio e di montaggio, una volta approvati dalla D.L., saranno considerati integrativi del progetto originale esecutivo.

Modifiche e lavori non previsti potranno succedersi nel corso dei lavori e l'Appaltatore dovrà procedere ai successivi aggiornamenti del progetto senza pretendere alcun indennizzo aggiuntivo.

L'Appaltatore potrà redigere il proprio progetto in fasi successive e concordate con la D.L. Tali fasi devono risultare in seguito all'esame del Programma Lavori dettagliato sottoposto dall'Appaltatore ed accettato dalla D.L.

Gli elaborati per l'approvazione dovranno essere consegnati/inviati alla D.L. per approvazione.

Qualora la documentazione proposta non venga approvata dalla D.L. l'Appaltatore non potrà procedere con i relativi lavori, ma dovrà sottoporre nuovi elaborati e nuova documentazione.

Nel caso di approvazione con riserva dovrà apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro.

E' comunque stabilito che l'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla D.L.

Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la D.L. sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore.

4.4 PARTICOLARI ESECUTIVI, DI CANTIERE E DI OFFICINA

È compito dell'Appaltatore fornire tutti i disegni costruttivi necessari per le opere inerenti gli impianti, per esempio basamenti, pozzetti, ecc. compresi i relativi calcoli strutturali, timbrati e firmati a cura del progettista esecutivo delle opere.

Tali disegni devono essere consegnati alla D.L. in base al Programma Lavori, considerando il tempo di approvazione da parte della D.L. stessa.

L'Appaltatore dovrà anche presentare all'approvazione della D.L. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varie linee.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

4.5 DOCUMENTAZIONE FINALE

All'ultimazione dei lavori (in coincidenza del Certificato di Ultimazione Lavori) o, nel caso di lavori tra loro disconnessi alla fine di ogni singola lavorazione, dovrà essere fornita alla COMMITTENTE la seguente documentazione raccolta in fascicoli ed in triplice copia:

- tutti i nulla osta richiesti ed approvati da enti preposti quali VV.F, etc.;
- tutti i verbali di esecuzione delle prove sia preliminari che di collaudo;
- dichiarazioni di conformità secondo DM 37/08 per ciascuna tipologia impiantistica;
- copia delle bolle di consegna di tutti i materiali installati;
- Certificati di omologazione "CE" per tutte le apparecchiature che lo richiedano secondo le indicazioni della Direttiva Macchine;
- lista dei disegni costruttivi finali (drawing list), riportante il nome del disegno, il n° di revisione e la relativa data di approvazione;
- disegni costruttivi finali dell'impianto come realizzato (as-built), completi di piante, sezioni, schemi, etc.; gli elaborati grafici sopra menzionati dovranno essere quotati in modo da poterne verificare, in qualunque momento, la rispondenza; in particolare per tutti i percorsi di tubazioni interrate si dovranno predisporre opportune sezioni quotate e riportanti le quote di interrimento delle tubazioni;
- schede tecniche e depliant illustrativi delle singole apparecchiature installate;
- manuali d'uso e manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, etc.

Risulta a carico dell'Appaltatore la produzione di tutta la documentazione necessaria e l'espletamento pratica GSE per attivazione Impianto Fotovoltaico.

In particolare per quegli impianti e/o apparecchiature che abbiano rilevanza ai fini della prevenzione incendi o che richiedano certificati di resistenza o reazione al fuoco l'APPALTATORE dovrà altresì predisporre quanto di seguito:

- relazione tecnica tipologica riportate i dati di calcolo, le ipotesi di lavoro, le norme tecniche utilizzate per il dimensionamento dell'impianto;
- fogli tecnici e diagrammi relativi ad apparecchiature quali serrande tagliafuoco, griglie tagliafuoco, naspi, idranti, mezzi di spegnimento e protezione sia attiva che passiva, etc.;
- certificati di omologazione rilasciati dal M.I.;
- certificato di prova sull'apparecchiatura, materiale e/o componente rilasciato da Laboratorio legalmente riconosciuto certificante la classe di resistenza al fuoco;

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

- dichiarazione di riproducibilità dell'apparecchiatura, materiale e/o componente, secondo il campione testato;
- dichiarazione di corretta installazione rilasciato dall'APPALTATORE che ha eseguito l'installazione;
- copia delle bolle di consegna di tutte le apparecchiature installate che richiedano resistenza al fuoco;
- planimetrie e sezioni particolari riportanti l'edile, le compartimentazioni antincendio realizzate, ed il percorso unifilare di canalizzazioni e tubazioni; su detti percorsi dovranno essere riportate le apparecchiature antincendio (serrande tagliafuoco, griglie taglia fuoco, sigillatura tagliafuoco, etc.), recanti, in prossimità, il n° di matricola della apparecchiatura stessa.
- quanto altro richiesto dai tecnici addetti alla presentazione delle pratiche Autorizzative.

Di tutto quanto sopra elencato dovrà essere fornita al COMMITTENTE anche una copia su supporto informatico CD con tutti i files in formato dwg, doc, xls.

L'APPALTATORE dovrà inoltre produrre una dichiarazione dalla quale risulti che i files sono stati prodotti con software regolarmente acquistati e di essere in possesso di regolare licenza d'uso.

Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data di consegna ufficiale definitiva.

4.6 MANUALI DI USO E MANUTENZIONE

Si intende la realizzazione di documentazione tecnica dettagliata contenente tutte le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature.

Non si tratta di generiche informazioni, ma precise documentazioni di ogni apparecchiatura corredate da fotografie, disegni, schemi ed istruzioni per messa in marcia, funzionamento, manutenzione, smontaggio, installazione e taratura. Tutto ciò perfettamente ordinato, con un indice preciso ed analitico per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate.

4.7 SCHEMI

In ogni locale cabina, locale quadro di zona/piano, locali armadi dati, locali centrali impianti speciali e negli altri locali tecnici dovranno essere forniti ed installati a parete, con apposito pannello protetto da plexiglas, gli schemi delle relative apparecchiature ed impianti.

Tipo e caratteristiche dei pannelli sono da concordare con la D.L. Qualora non fosse possibile installare i disegni su pannelli, dovranno essere forniti entro robuste cartelle di plastica: le copie delle tavole da installare all'interno dei locali tecnici sono da considerarsi in aggiunta a quelli precedentemente richiesti in triplice copia.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

4.8 TARATURE PROVE E COLLAUDI

Dovranno essere effettuate dall'Appaltatore tutte le operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto. E' compito dell'Appaltatore:

- eseguire i collaudi ordinati dalla D.L e/o dal Collaudatore;
- eseguire tutte le prove e collaudi previsti;
- eseguire le tarature di tutte le apparecchiature installate (inclusi dispositivi di protezione delle celle MT ove presenti, interruttori BT tarabili, ecc).

L'Appaltatore dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto risulterà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento ed inoltre:

- sostenere le spese per i collaudi provvisori e definitivi;
- mettere a disposizione della D.L. e/o del Collaudatore gli apparecchi e gli strumenti di misura e controllo e la necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

4.9 COORDINAMENTO DEI LAVORI E DEL CANTIERE

I lavori dovranno essere condotti ed eseguiti dall'APPALTATORE nel rispetto di tutte le esigenze, soggezioni e vincoli che potessero verificarsi in cantiere, sia dovuti alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate nel medesimo cantiere ad altre DITTE che alle esigenze produttive dello stabilimento.

L'APPALTATORE sarà comunque responsabile degli eventuali danni e/o ritardi arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti, o assimilabili, ad altre opere anche eseguite da altre DITTE.

4.10 TEMPI E MODI DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI

La realizzazione degli impianti elettrici potrà non avere carattere continuativo, l'APPALTATORE dovrà organizzare il proprio intervento nell'ambito delle varie fasi operative definite dalla COMMITTENTE /D.L.

I lavori potranno essere eseguiti con carattere di urgenza, pertanto l'APPALTATORE dovrà organizzarsi in modo tale da provvedere alla fornitura ed alla posa in opera di impianti o porzioni di impianti anche in periodi notturni, festivi e prefestivi; senza che per questo l'APPALTATORE possa avanzare alcuna pretesa di carattere economico.

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

4.11 SPECIFICHE E NORME COSTRUTTIVE

Si precisa che tutti i materiali che verranno installati dovranno essere dotati di Marchio di Qualità (I.M.Q.) e conformi regolamento CPR Europeo: tutti gli impianti dovranno essere realizzati in conformità con quanto disposto dalle norme CEI ed i materiali dovranno rispondere alle prescrizioni indicate dalle tabelle CEI-UNEL.

Nella scelta di materiali non univocamente specificati nel presente documento e/o nei suoi allegati si prescrive inoltre quanto segue:

- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti oggetto del presente devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio;
- tutti i materiali per l'esecuzione delle opere previste nell'appalto devono avere caratteristiche e dimensioni tali da rispondere alle norme C.E.I.-UNEL attualmente in vigore;
- in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio di Qualità devono essere muniti del contrassegno I.M.Q

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

5 DISTRIBUZIONE ELETTRICA DI BASSA TENSIONE

Per la distribuzione elettrica ai Quadri di piano della Cà d'Oro si prevede all'interno del I Stralcio il rifacimento del QEP1 esistente attualmente alloggiato all'interno del locale tecnico al Primo Livello espositivo: il QE esistente verrà sostituito da n. 2 nuovi QE di distribuzione, uno dedicato alla parte di potenza (QE_P1) ed uno completamente dedicato all'illuminazione delle Sale Espositive del Primo Piano denominato QE_P1 ILL. E' esclusa dal presente I Stralcio la realizzazione di un nuovo montante di alimentazione in partenza dalla Sala Regia: in questa prima fase si prevederà al recupero della linea di alimentazione esistente.

Il limite di batteria per la distribuzione di potenza all'interno dell'area di intervento è rappresentato dal nuovo QE_P1.

La realizzazione delle nuove tracce necessarie alla realizzazione della configurazione finale impiantistica di progetto al Piano Primo Nobile della Cà d'Oro (luce, Forza motrice ed impianti speciali) verrà realizzata dalla Stazione Appaltante ed è esclusa dal presente progetto.

I cavi di distribuzione principale e secondaria, ove non diversamente specificato, saranno oggetto di completo rifacimento con nuovi cavi a bassa emissione di fuga e gas tossici LSZH sia multipolari sia unipolari all'interno delle tubazioni incassate (tipo FG16OM16 ed FG17).

Anche l'impianto di Forza Motrice sarà sottoposto a completo rifacimento con nuovi Quadretti prese posizionati quanto più possibile in corrispondenza delle attuali.

Il sistema di distribuzione BT realizzato all'interno dell'Edificio avrà quindi le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 400/230V
- frequenza nominale 50Hz
- sistema di distribuzione TN-S.

Per il dimensionamento delle linee verranno rispettati i seguenti valori indicativi:

- linee principali di distribuzione: $1.5 \div 2 \%$
- linee secondarie di distribuzione: $1.5 \div 2 \%$

La caduta di tensione massima ammessa a fine linea non dovrà comunque superare il valore di 4% (Norma CEI 64/8 art. 525); cadute di tensione più elevate possono essere ammesse per i motori durante i periodi di avviamento, o per altri componenti elettrici che richiedano assorbimenti di corrente più elevati, con la condizione che ci si assicuri che le variazioni di tensione rimangano entro i limiti indicati nelle relative Norme CEI.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

5.1.1 VIE CAVI PRINCIPALI

La distribuzione principale verrà realizzata mediante i seguenti componenti principali:

- canale in pvc avente grado di protezione IP4X, completo di coperchio per la distribuzione principale degli impianti di distribuzione e speciali mascherato all'interno di carter metallico (escluso dal presente progetto);
- tubazioni in pvc incassate per la distribuzione principale e secondaria;
- cassette di derivazione in pvc e tubazioni installate a vista con grado di protezione IP55 all'interno dei locali tecnici;
- cassette di derivazione in pvc e tubazioni in esecuzione da incasso all'interno di tutti gli ambienti ad esclusione dei locali tecnici.

La connessione tra le tubazioni o guaine ed i canali di distribuzione principale avverrà tramite raccordi aventi grado di protezione almeno IP4X.

Saranno impiegate scatole e cassette di derivazione, anch'esse aventi grado di protezione almeno IP4X, nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione.

Per la distribuzione **elettrica principale e secondaria BT** all'interno dell'Edificio verranno impiegate le seguenti tipologie di conduttori conformi alla Normativa CPR/UE 305/11 a bassa emissione di fumi e gas tossici:

- cavi CPR tipo FG16(O)M16 con conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto, isolamento in gomma HEPR ad alto modulo, miscela elastomerica di qualità G16 e guaina termoplastica speciale tipo M16, per tensioni 0,6/1 kV, a basso sviluppo di fumi e acidità; conformi alle Norme CEI 20-35, CEI 20-22 III, CEI 20-37, CEI 20-38. EuroclasseCca – s1b, d1, a1.
- cavi CPR tipo FG17 unipolari per energia isolati in gomma EPR di qualità G17 – EuroclasseCca – s1b, d1, a1.

Per l'alimentazione delle apparecchiature di rilevazione fumi verrà impiegato:

- Cavo loop per rilevazione incendi twistato e schermato conforme alle prescrizioni della UNI 9795 e conforme CPR.

5.1.2 QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE

La carpenteria dei quadri elettrici dovrà garantire la completa segregazione del quadro tra le corrispondenti fonti d'energia disponibili.

La disposizione delle apparecchiature all'interno dei quadri elettrici dovrà consentire un'eventuale espansione dei quadri stessi: i quadri elettrici saranno dotati di una scorta pari almeno al 20%.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

I quadri elettrici saranno conformi alle seguenti Normative CEI EN 61439 ed alle loro successive eventuali varianti:

I quadri impiegati per la distribuzione dell'energia elettrica comprenderanno i dispositivi di sezionamento e di interruzione con i relativi sistemi di comando, controllo, misure, protezioni, regolazioni, custodie e strutture di supporto. I regolatori degli impianti termo meccanici verranno installati all'interno di carpenterie dedicate al sistema di termoregolazione.

Tutte le carpenterie saranno dotate di opportune aperture per il passaggio dei cavi, in arrivo o in partenza, verso l'esterno. Il grado di protezione sarà idoneo al luogo di installazione e sarà mantenuto anche nelle aperture per il passaggio dei cavi esterni e dei tubi protettivi delle condutture portacavi.

Tutti i quadri saranno tassativamente completi di porta frontale trasparente apribile a cerniera con serratura a chiave a sezione triangolare. Tale chiave dovrà essere la medesima per tutti i quadri.

I quadri elettrici dovranno inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

- grado di protezione come indicato nello schema elettrico diversa prescrizione contenuta negli schemi unifilari di progetto e nelle descrizioni del computo metrico di progetto;
- sbarra di terra unica di sezione adeguata alla quale saranno allacciati i conduttori di protezione delle linee;
- disposizione modulare delle apparecchiature con ampi spazi per l'accessibilità e l'installazione di nuovi apparecchi
- sbarre di distribuzione, a valle degli interruttori generali corredati di calotte coprimorsetti, complete di protezione, contrassegni, segnali di pericolo in conformità alle norme CEI-UNEL;
- per i collegamenti interni del quadro devono essere montate delle idonee canaline in PVC per la posa dei conduttori con una riserva di spazio pari al 50% dell'area occupata;
- tutte le linee in uscita dovranno essere attestare su morsettiere fisse componibili;
- tutti i collegamenti interni saranno realizzati in corda flessibile, non propagante l'incendio;
- tutte le apparecchiature interne ed esterne dovranno essere munite di targhette indicatrici.

Si prevederanno i seguenti QE di distribuzione:

- QE_P1: Quadro elettrico Piano primo Cà d'Oro;
- QE_P1 ILL: Quadro elettrico Illuminazione Piano Primo – Sale Espositive Cà d'Oro;

La disposizione delle apparecchiature e la composizione della carpenteria determinerà la suddivisione dei quadri in più segregazioni secondo le diverse fonti di energia.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

5.1.2.1 CABLAGGIO DEI QUADRI ELETTRICI

Il cablaggio dei quadri dovrà essere effettuato mediante sbarre in rame stagnato o verniciato, in modo da prevenire fenomeni di corrosione e con cavi non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas e fumi tossici o corrosivi.

Le sbarre dovranno essere installate su supporti in poliestere rinforzato in grado di sopportare senza danni le massime correnti di cortocircuito previste. La portata delle sbarre dovrà essere superiore rispetto alla portata dei sezionatori generali del quadro.

Il cablaggio dei circuiti di comando verrà realizzato mediante conduttori flessibili dotati di guaina isolati a ridotta emissione di gas corrosivi in conformità alle Norme CEI EN 60332-3-22, CEI EN 60332-3-24, tensione nominale 450/750V, comunque con sezione mai inferiore a 1,5 mmq salvo diverse prescrizioni, e tale da garantire una sovratemperatura massima all'esterno dei conduttori non superiore a 20°-30°C rispetto ad una rispettiva temperatura interna del quadro di 40°-30°C.

La densità di corrente dei conduttori dovrà ricadere entro il valore risultante dalle prescrizioni della norma CEI 20-21, moltiplicato per un coefficiente di sicurezza pari a 0,85; tale valore deve essere riferito al valore della corrente nominale dell'apparecchiatura di protezione e non alla corrente d'impiego della linea in partenza. La densità della corrente non dovrà comunque eccedere i 4 A/mm².

I conduttori, in partenza ed in arrivo alle apparecchiature ed alle morsettiere, dovranno essere sempre siglati con le diciture alfanumeriche riportate negli schemi. Per la siglatura devono essere impiegati segnafile componibili alle due estremità del conduttore; non sono ammessi altri tipi di segnafile.

Tutti i collegamenti dovranno essere eseguiti con capicorda a compressione del tipo preisolato. I capicorda dovranno essere di tipo adeguato al cavo ed all'apparecchiatura da cablare.

I conduttori di potenza dovranno avere invece i capicorda isolati chiusi ad anello.

Non sono ammessi in nessun caso adattamenti delle sezioni dei cavi o dei capicorda.

I conduttori dei circuiti di comando dovranno essere sistemati in canaline con feritoie e coperchio in PVC rigido tipo incombustibile ed a bassa emissione di gas tossici e corrosivi ed a bassa emissione di fumi opachi. Il fissaggio delle canaline dovrà essere eseguito con viti; non sono assolutamente ammessi i fissaggi che utilizzino collanti di qualsiasi tipo. Non è ammesso il montaggio diretto di canaline od apparecchiature sulle pareti laterali o sulle strutture portanti del quadro salvo particolari prescrizioni.

La grandezza minima ammessa dei morsetti deve essere adatta per l'allacciamento di conduttori fino a 6 mmq.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

In generale ad ogni terminale di connessione deve essere collegato un solo conduttore; sono ammesse le connessioni di due o più conduttori ad un terminale solo quando è espressamente previsto dalla casa produttrice.

Tutti gli apparecchi installati nel quadro dovranno essere contraddistinti con le stesse sigle riportate sugli schemi mediante targhette a scritta indelebile fissate in maniera facilmente visibile sia vicino agli apparecchi ai quali si riferiscono sia su di essi. La colorazione della guaina isolante dei conduttori di comando, in funzione dell'utilizzo, dovrà essere la seguente:

- nero: fasi circuiti a 400-230 V;
- celeste: neutro;
- giallo/verde: terra;
- marrone e grigio: circuiti di logica a relè ed altro.

I conduttori isolati devono essere adeguatamente sostenuti, e non devono appoggiare né su parti nude in tensione (aventi potenziale diverso) né su spigoli vivi della carpenteria.

I collegamenti di terra delle masse metalliche devono essere eseguiti con treccia o calza di rame avente sezione non inferiore a 16 mmq.

Tutte le linee da e verso il quadro elettrico devono passare attraverso opportune aperture realizzate nella parte superiore o inferiore del quadro.

I cavi accederanno al quadro tramite canalette o passerelle in metallo di tipo chiuso provviste di coperchio raccordate alla struttura metallica fissa, a mezzo flangia per attacco e quadro con idoneo grado di protezione.

5.1.2.2 MARCATURE

Tutte le apparecchiature elettriche poste all'interno del quadro ed ogni estremità dei cavi di cablaggio dovranno essere chiaramente identificabili in modo permanente.

Le marcature dovranno essere conformi alla norma CEI 16-7 art.3.

Si dovranno utilizzare cinturini con scritta indelebile per tutti i cavi in arrivo ed in partenza e per il cablaggio interno; dovranno essere riportate l'identificazione della linea, il tipo di cavo, la sua conformazione e lunghezza, secondo quanto riportato nello schema elettrico. Non sono ammessi altri tipi di marcatura delle linee.

Allo scopo saranno utilizzati tubetti porta etichette o anelli presiglati di tipo termorestringente per le estremità dei cavi di cablaggio.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
---	---

Saranno applicate delle targhette adesive o ad innesto per tutte le apparecchiature elettriche (dai morsetti, agli ausiliari di segnalazione, agli interruttori ecc.). Esse dovranno essere poste, ove possibile, direttamente sulle apparecchiature o nelle vicinanze sulla carpenteria del quadro.

Sulla carpenteria del quadro dovrà essere riportata la targa d'identificazione del quadro stesso e quella del costruttore. Dovranno essere poste sul fronte del quadro delle targhette in alluminio o in materiale plastico autoestinguente, che dovranno identificare in modo inequivocabile le varie apparecchiature. Le targhette dovranno avere le scritte pantografate e dovranno essere inserite in apposite guide magnetiche o in plastica. Si dovrà altresì impedire che le suddette targhette possano scorrere lungo le guide.

Per quanto non specificato si farà riferimento alle prescrizioni delle norme CEI. La certificazione e le altre documentazioni da presentare alla DL, dovranno essere quelle previste dalle suddette norme.

5.1.2.3 MORSETTIERE

Le morsettiere dovranno essere chiaramente identificate. Il serraggio dei conduttori dovrà essere di tipo indiretto.

Tutti i morsetti dovranno essere fissati alla struttura del quadro, possibilmente su guida DIN appositamente predisposta.

Ad ogni dispositivo di serraggio, come richiesto dalle norme, dovrà essere cablato un solo conduttore e pertanto l'eventuale equipotenzializzazione di più morsetti potrà essere effettuata solo mediante apposite barrette di parallelo.

Non verranno ammesse morsettiere di tipo sovrapposto. Il quadro, se è composto di sezioni diverse, le relative morsettiere dovranno essere fisicamente separate mediante l'impiego di separatori.

La morsettiera d'attestazione della linea in arrivo dovrà essere completa di targhetta recante scritte che evidenzino che la parte è in tensione.

5.1.2.4 MESSA A TERRA QE IN CARPENTERIA METALLICA

Su tutta la lunghezza del quadro, deve essere installata una sbarra in piatto di rame nudo, per la messa a terra del quadro stesso ed in ogni caso dimensionata per il massimo valore di corrente di guasto a terra.

La messa a terra di un pannello dovrà essere studiata in modo che aggiungendone un successivo basterà connettere assieme le due barre principali, affinché tutte le parti metalliche del pannello siano messe francamente a terra.

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO <i>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO</i> <i>IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</i>
--	--

Per ogni quadro dovranno essere predisposti, sulla sbarra di terra, due attacchi per le connessioni flessibili con sezione minima 16 mmq, cui si allacceranno tutte le parti metalliche degli interruttori sezionatori, basi portafusibili, trasformatori di misura, profilati di sostegno, portelle a cerniera, antine fisse o imbullonate, manovra, ecc.

In prossimità dei ferri di supporto dei terminali e dei cavi devono essere previsti viti e bulloni per la messa a terra delle armature e delle guaine metalliche dei cavi.

Tutte le superfici di contatto dovranno essere opportunamente trattate contro le ossidazioni ma non verniciata.

I conduttori di terra in rame isolato avranno sempre, come colore distintivo, il GIALLO/VERDE.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO <i>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</i>
--	--

6 INTERRUITORI ED APPARECCHIATURE ALL'INTERNO DEI QE DI BASSA TENSIONE

6.1 GENERALITÀ E DEFINIZIONI

Di seguito alcune Definizioni e caratteristiche principali degli interruttori Modulari e/o scatolati da installarsi all'interno dei QE di Bassa Tensione:

Corrente nominale di impiego (I_n)

è la corrente che l'interruttore può portare in servizio ininterrotto, considerando cioè la corrente costante, sempre circolante, pari al suo valore nominale I_n , per intervalli di tempo superiori a 8 ore: settimane, mesi o anche anni.

La corrente nominale dell'interruttore è uguale alla sua corrente termica convenzionale in aria libera (I_{rth}), che rappresenta il valore massimo di corrente che l'interruttore è destinato a portare, in conformità alle prescrizioni sui limiti di sovratemperatura che le relative Norme di prodotto impongono.

La Norma CEI 23-3 fissa i valori preferenziali della corrente nominale: 6-10-13-16-20-25-32-40-50-63-80-100-125A.

Tensione nominale di impiego (U_e)

è il valore di tensione che il costruttore specifica per l'apparecchio unitamente alla corrente nominale di impiego, garantendone le prestazioni dichiarate.

Allo stesso interruttore possono essere assegnati diversi valori di tensione nominale di impiego, alle quali corrispondono servizi e prestazioni diversi dell'interruttore stesso, specificati dal costruttore.

I valori normali della tensione nominale di impiego stabiliti dalla Norma 23-3 sono:

230 V per interruttori unipolari e bipolari;

230/400 V per interruttori unipolari;

400 V per interruttori bipolari, tripolari e tetrapolari.

Tensione nominale di isolamento (U_i)

è il valore di tensione per il quale è dimensionato l'isolamento elettrico dell'interruttore (verificato da prove dielettriche ed assicurato da adeguate distanze di isolamento superficiali). Evidentemente, il massimo valore di tensione nominale di impiego non può essere superiore al valore della tensione nominale di isolamento; inoltre, se per un apparecchio non viene specificato il valore della tensione di isolamento, si considera come tensione nominale di isolamento la sua più alta tensione nominale di impiego.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Tensione nominale di tenuta ad impulso (Uimp)

è il valore di picco di una tensione ad impulso (con forma d'onda definita da $1,2/50 \mu s$) che l'apparecchio può sopportare senza guasti in condizioni specificate di prova: ad interruttore aperto non si devono verificare scariche tra i contatti di una stessa fase né tra fase e massa. Tale valore se dichiarato dal costruttore, deve essere utilizzato ai fini del coordinamento dell'isolamento dell'impianto, che fornisce le prescrizioni per la tenuta dielettrica degli apparecchi nei confronti delle sovratensioni, soprattutto di origine atmosferica; in particolare, la tensione nominale di tenuta ad impulso di un apparecchio deve essere uguale o superiore ai valori specificati per le sovratensioni transitorie che possono verificarsi nel circuito in cui l'apparecchio è inserito. Le Norme prevedono anche valori minimi di Uimp in funzione della tensione nominale di impiego dell'apparecchio.

Corrente convenzionale di non intervento (Inf)

Valore specificato di corrente che l'interruttore o lo sganciatore è in grado di portare per un tempo stabilito (tempo convenzionale) senza operare lo sgancio.

Corrente convenzionale di intervento (If)

Valore specificato di corrente che determina lo sgancio dell'interruttore entro un limite di tempo stabilito (tempo convenzionale).

Il legame tra I_n , I_f , I_{nf} e tempo convenzionale dipende dalla Norma di riferimento (Norma domestica CEI 23-3 e Norma industriale CEI EN 60947-2).

<i>Norma</i>	<i>I_{nf}</i>	<i>I_f</i>
CEI 23-3	1,13 I_n	1,45 I_n
CEI EN 60947-2	1,05 I_n	1,30 I_n

Il tempo convenzionale vale 1h per $I_n < 63A$ e 2h per $I_n \geq 63A$.

Potere di interruzione nominale estremo in cortocircuito (Icu)

(Norma CEI EN 60947-2)

è il valore della massima corrente di cortocircuito che l'interruttore è in grado di interrompere per 2 volte (secondo il ciclo O-CO), alla corrispondente tensione nominale di impiego. Le condizioni previste per la verifica dell'interruttore dopo il ciclo di interruzione O-CO "non includono" l'attitudine dell'interruttore stesso a portare con continuità la sua corrente nominale.

Esso è espresso come il valore della corrente di cortocircuito presunta interrotta, in kA (per la corrente alternata è il valore efficace della componente simmetrica).

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
---	---

Allo stesso apparecchio il costruttore può assegnare diversi valori di Icu, corrispondenti a valori diversi di tensione nominale di impiego Ur.

Potere di interruzione nominale di servizio in cortocircuito (Ics)

(Norma CEI EN 60947-2)

è il valore della massima corrente di cortocircuito che l'interruttore è in grado di interrompere per 3 volte (secondo il ciclo O-CO-CO), alla corrispondente tensione nominale di impiego. Le condizioni previste per la verifica dell'interruttore dopo il ciclo di interruzione O-CO-CO "includono" l'attitudine dell'interruttore stesso a portare con continuità la sua corrente nominale.

Esso è espresso come il valore della corrente di cortocircuito presunta interrotta, in kA (per la corrente alternata è il valore efficace della componente simmetrica).

Esso viene normalmente dichiarato dal costruttore utilizzando valori percentuali del potere di interruzione nominale estremo di cortocircuito Icu (come suggerito dalla Norma CEI EN 60947-2).

Potere di interruzione nominale in cortocircuito (Icn)

(Norma CEI 23-3)

è il valore della massima corrente di cortocircuito assegnato dal costruttore che l'interruttore è in grado di interrompere per 2 volte (secondo il ciclo O-CO), sotto specifiche condizioni; queste non comprendono, dopo la prova, l'attitudine dell'interruttore a portare una corrente di carico.

Un interruttore avente un dato potere di interruzione nominale di cortocircuito Icn deve avere un corrispondente potere di cortocircuito di servizio Ics, secondo la seguente tabella ricavata dalla Norma CEI 23-3 (EN 60898).

Potere di interruzione in kA

Icn	1,5	3	4,5	6	10	15	20	25
Ics	1,5	3	4,5	6	7,5	7,5	10	12,5

Potere di chiusura nominale in cortocircuito (Icm)

(Norma CEI EN 60947-2)

è il valore della massima corrente di cortocircuito, assegnato dal costruttore, che l'interruttore automatico è in grado di stabilire alla tensione nominale di impiego ed in condizioni specificate.

Il potere di chiusura nominale in cortocircuito di un interruttore non deve essere inferiore al suo potere di interruzione nominale estremo in cortocircuito Icu, moltiplicato per il fattore n riportato dalla sottostante tabella tratta dalla norma CEI EN 60947-2; il suo valore è espresso come il massimo picco della corrente presunta.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Corrente nominale ammissibile di breve durata (I_{cbw})

(Norma CEI EN 60947-2)

E' il valore di corrente, dichiarato dal costruttore, che l'interruttore può portare senza danneggiamenti per tutta la durata del tempo di ritardo previsto (dichiarata dal costruttore).

Tale valore è il valore efficace, in corrente alternata, della corrente di cortocircuito presunta, considerata costante per tutta la durata del tempo di ritardo previsto. I valori minimi della corrente nominale ammissibile di breve durata richiesti per gli interruttori di categoria di utilizzazione B sono:

I_n ≤ 2500A	I_{cbw} è il maggior valore tra 12 I_n e 5kA
I_n ≥ 2500A	I_{cbw} = 30kA

I valori preferenziali di tempo di ritardo previsto sono: 0,05 - 0,1 - 0,25 - 0,5 - 1 s.

Sezionamento

Il sezionamento secondo la norma CEI 64-8 è quella funzione che contribuisce a garantire la sicurezza del personale avente il compito di svolgere lavori, riparazioni, localizzazione di guasti o sostituzione di apparecchi, su od in vicinanza di parti attive.

La norma stabilisce che ogni circuito debba poter essere sezionato all'alimentazione.

è anche possibile sezionare con un unico dispositivo più circuiti.

Gli apparecchi di manovra per poter essere definiti anche come sezionatori devono essere conformi ad una norma che garantisca la loro attitudine al sezionamento, come ad esempio la CEI EN 60947-1/3 per gli apparecchi previsti per uso in ambiente industriale. Gli interruttori automatici di bassa a norma industriale garantiranno anche la funzione di sezionamento.

Sezionamento visualizzato

La norma CEI EN 60947-1 ("Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole generali") stabilisce delle prescrizioni a cui devono soddisfare gli interruttori adatti al sezionamento.

Essi devono assicurare in posizione di aperto una distanza tra contatto fisso e mobile conforme ai requisiti necessari a soddisfare la funzione di isolamento e devono essere muniti di un dispositivo che indichi la posizione dei contatti mobili.

Questo indicatore di posizione deve essere connesso ai contatti mobili in modo affidabile, ovvero deve indicare la posizione di aperto solo se i contatti sono effettivamente separati. Questa funzione è detta "sezionamento visualizzato".

Secondo la norma, l'attitudine di un interruttore al sezionamento visualizzato si verifica con una prova di robustezza meccanica: mantenendo forzatamente chiusi i contatti (ricorrendo a imbullonamento o saldatura), si sottopone l'organo di manovra ad una forza pari a 3 volte lo sforzo necessario alla manovra.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

Durante l'applicazione dello sforzo, non deve essere possibile bloccare l'organo di manovra mediante lucchetto.

Al termine della prova, rilasciato l'organo di manovra, questo non deve indicare la posizione di aperto.

6.2 INTERRUITORI DI PROTEZIONE MODULARI

NB: Tutti i dispositivi di protezione all'interno dei Quadri elettrici dovranno avere un potere di interruzione di servizio Ics secondo la Norma CEI EN 60947-2 maggiore del valore di Icc calcolato sulle sbarre delle varie sezioni. Non sarà consentita la protezione di Back-up.

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per la fornitura degli interruttori modulari installati nei quadri di Bassa Tensione necessari al funzionamento dell'impianto.

CARATTERISTICHE GENERALI:

Norme di Riferimento – Generali

Le normative di riferimento per i dispositivi di protezione sono le seguenti:

- CEI EN 60898-1: norma per interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti in impianti per uso domestico e similare
- CEI EN 61008-1: norma per interruttori automatici differenziali
- CEI EN 61009-1: norma per interruttori automatici differenziali con integrata la protezione contro le sovracorrenti in impianti per uso domestico e similare
- CEI EN 60947-2: norma per interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti in impianti di tipo industriale

Come ribadito precedentemente i dispositivi dovranno avere una Ics secondo la Norma CEI EN 60947-2.

Dati ambientali

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi di protezione differenziali dovranno essere in grado di funzionare nelle condizioni d'inquinamento corrispondenti al grado d'inquinamento 3 per gli ambienti industriali come indicato dalla norma CEI EN 60947-2.

Tropicalizzazione apparecchiature: esecuzione T2 secondo norma CEI EN 60068-1 (umidità relativa 95% a 55° C).

Caratteristiche tecniche generali

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi differenziali modulari dovranno avere un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN.

L'aggancio alla guida DIN dovrà essere eseguito tramite clip di fissaggio sul lato superiore e inferiore della guida.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

I morsetti dovranno essere dotati di un dispositivo di sicurezza isolante che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito: questo dispositivo di protezione dovrà impedire la caduta accidentale di materiale conduttivo nel morsetto. Inoltre l'interno dei morsetti dovrà essere zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta del cavo.

Le viti potranno essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

L'alimentazione dei dispositivi dovrà essere possibile sia da monte che da valle.

I dispositivi dovranno essere dotati di indicatore meccanico sul fronte che permetta di distinguere l'apertura manuale del dispositivo dall'intervento su guasto.

Ad interruttore installato in quadro dotato di fronte, dovrà essere possibile poter dichiarare il quadro con classe d'isolamento II anche in caso di portella del quadro aperta.

Interruttori Magnetotermici

I dispositivi dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 60947-2 e CEI EN 60898-1.

Gli interruttori dovranno essere in categoria A (in conformità con le prescrizioni della norma CEI EN 60947-2).

Dovranno essere disponibili con potere di interruzione secondo la norma CEI EN 60947-2 fino a:

100 kA per interruttori con $I_n \leq 4$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA

25 kA per interruttori con $6 \leq I_n \leq 25$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA

20 kA per interruttori con $32 \leq I_n \leq 40$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA

15 kA per interruttori con $50 \leq I_n \leq 63$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA

e potere di interruzione secondo CEI EN 60898-1 fino a 15000 A.

Gli interruttori modulari aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

$\leq 16 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 25$ A

$\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 35 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 63$ A

Le caratteristiche di intervento secondo CEI EN 60947-2 dovranno essere le seguenti:

curva B, con intervento magnetico pari a $4I_n \pm 20\%$

curva C, con intervento magnetico pari a $8I_n \pm 20\%$

curva D, con intervento magnetico pari a $12I_n \pm 20\%$

curva K, con intervento magnetico pari a $12I_n \pm 20\%$

curva Z, con intervento magnetico pari a $3I_n \pm 20\%$

Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- modello di interruttore installato
- curva di intervento
- corrente nominale del dispositivo

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

- potere di interruzione secondo norma domestica (CEI EN 60898-1) e norma industriale (CEI EN 60947-2)
- schema elettrico

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- temperatura di riferimento secondo CEI EN 60947-2
- grado di inquinamento
- tensione d'isolamento (Ui)
- tenuta all'impulso (Uimp)
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Idoneità al sezionamento
- Tensione di isolamento nominale: 500V
- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare un'ottima installazione e condizione di connessione.

Al fine di garantire massima sicurezza, le posizioni dei contatti dovranno essere chiaramente indicate e marcate sul fronte del dispositivo:

"I.ON", a significare che il circuito è sotto tensione

"O.OFF", a significare che il circuito è sezionato.

Il sezionamento visualizzato dovrà inoltre essere realizzato tramite interblocco meccanico che permetta di visualizzare la posizione dei contatti sopra descritta solo in caso di effettiva apertura dei contatti interni.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

Ausiliari elettrici per Interruttori Magnetotermici

Gli interruttori magnetotermici dovranno poter essere associati ai seguenti ausiliari elettrici:

Contatti di segnalazione apertura-chiusura dell'interruttore associato (240÷415 V CA)

Contatti di segnalazione sgancio dell'interruttore associato (240÷415 V CA)

Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (240÷415 V CA)

Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (24 V CC)

Bobine di sgancio: minima tensione, massima tensione, a lancio di corrente

Telecomando, dovrà poter essere associato ad interruttori magnetotermici anche in presenza di eventuale blocco differenziale montato.

Ausiliario di riarmo automatico: dovrà essere possibile, dopo un apertura su guasto, eseguire un ultimo tentativo manuale di riarmo a distanza.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Interruttori Differenziali

Definizioni

Corrente nominale differenziale di intervento ($I_{\Delta n}$)

(Norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1)

è il valore di corrente differenziale assegnato dal costruttore all'interruttore differenziale, per il quale l'interruttore deve funzionare in condizioni specificate.

I valori normali di corrente nominale differenziale di intervento sono: 0,01-0,03-0,1-0,3-0,5A.

Corrente nominale differenziale di non intervento ($I_{\Delta no}$)

(Norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1)

è il valore di corrente differenziale assegnato dal costruttore all'interruttore differenziale, per il quale l'interruttore non deve funzionare in condizioni specificate.

Il valore normale di corrente nominale differenziale di non intervento è 0,5 $I_{\Delta n}$.

Interruttori differenziali puri

Gi interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61008-1.

Gli interruttori modulari, aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 100 A, e disponibili in versione 2 e 4 poli.

Tipo di impiego disponibili:

Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali,

Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti

Tipo A ad elevata immunità contro i disturbi ed elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunità 8/20 μ s:

Tipi AC e A

250 A per dispositivi istantanei

3kA per dispositivi selettivi

Tipi ad alta immunità contro i disturbi:

3kA per dispositivi istantanei

5kA per dispositivi selettivi

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- $\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 35 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- modello di interruttore installato
- corrente nominale del dispositivo
- tipo di impiego
- schema elettrico
- sensibilità differenziale
- codice dell'interruttore

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- normativa di riferimento
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore
- Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:
- Idoneità al sezionamento
- Tensione di isolamento nominale: 500V
- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare ottima installazione e condizione di connessione.

Al fine di garantire massima sicurezza, le posizioni dei contatti dovranno essere chiaramente indicate e marcate sul fronte del dispositivo:

"I.ON", a significare che il circuito è sotto tensione

"O.OFF", a significare il circuito sezionato.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

Ausiliari elettrici per Interruttori differenziali puri

Gli interruttori dovranno poter essere associati ai seguenti ausiliari elettrici:

Contatti di segnalazione apertura-chiusura dell'interruttore associato (240÷415 V CA)

Contatti di segnalazione sgancio dell'interruttore associato (240÷415 V CA)

Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (240÷415 V CA)

Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (24 V CC)

Bobine di sgancio: minima tensione, massima tensione, a lancio di corrente.

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Blocchi differenziali

Gi interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61009-1.

Gli interruttori dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, e disponibili in versione 2, 3e 4 poli.

Tipo di impiego disponibili:

Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali,

Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti

Tipo A ad elevata immunità contro i disturbi e elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunità 8/20 μ s:

Tipi AC e A

250 A per dispositivi istantanei

3kA per dispositivi selettivi

Tipi ad alta immunità contro i disturbi:

3kA per dispositivi istantanei

5kA per dispositivi selettivi

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

$\leq 16 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 25 \text{ A}$

$\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 35 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 63 \text{ A}$

A dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

modello di interruttore installato

tipo di impiego

schema elettrico

sensibilità differenziale

codice dell'interruttore

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

normativa di riferimento

corrente nominale

indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

Tensione di isolamento nominale: 500V

Grado di inquinamento: 3

Tenuta ad impulso: 6kV

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

Per blocchi differenziali fino a 40 A, l'associazione tra blocco e interruttore magnetotermico dovrà essere realizzata mediante meccanismo di connessione rapida, che eviti il serraggio delle viti di connessione tra differenziale e magnetotermico.

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare ottime installazione e condizione di connessione.

Gli interruttori dovranno essere dotati di un opportuno meccanismo per evitare il montaggio del blocco differenziale con interruttori magnetotermici aventi corrente nominale più elevata.

Interruttori di manovra e sezionatori

Gli apparecchi dovranno essere conformi alla CEI EN 60947-3. Di seguito le principali tipologie possibili. Per il dettaglio delle apparecchiature previste vedasi schemi elettrici unifilari di progetto.

Interruttore di manovra

è un dispositivo di manovra, in grado di stabilire, portare ed interrompere correnti in condizioni normali del circuito ed anche di portare per un tempo specificato correnti di cortocircuito. Un interruttore di manovra può essere in grado di stabilire, ma non interrompere, correnti di cortocircuito.

Sezionatore

è un dispositivo di manovra in grado di aprire e chiudere un circuito in assenza di corrente e che in posizione di aperto soddisfa le prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento.

Interruttore di manovra-sezionatore

è un interruttore di manovra che, in posizione di aperto, soddisfa le prescrizioni di sezionamento specificate per un sezionatore.

Interruttore di manovra con fusibile

è un interruttore di manovra nel quale uno o più poli hanno un fusibile in serie in una unità combinata.

Interruttore di manovra-fusibile

è un interruttore di manovra nel quale un fusibile o un porta fusibile con fusibile forma il contatto mobile.

Sezionatore con fusibile

è un sezionatore nel quale uno o più poli hanno un fusibile in serie in una unità combinata.

Sezionatore-fusibile

è un sezionatore nel quale un fusibile o un porta-fusibile con fusibile forma il contatto mobile.

Interruttore di manovra-sezionatore con fusibile

è un interruttore di manovra-sezionatore nel quale uno o più poli hanno un fusibile in serie in una unità combinata.

Interruttore di manovra-sezionatore-fusibile

è un interruttore di manovra-sezionatore nel quale un fusibile o un portafusibile con fusibile forma il contatto mobile.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Contattori modulari

I contattori modulari devono fornire la capacità di inserire e disinserire i carichi di un circuito elettrico in conformità con le norme applicate.

I contattori modulari devono essere in grado di eseguire manovre da -25 °C a +55 °C senza che diminuisca la loro capacità di inserire e disinserire carichi.

I contattori devono essere azionati da un attuatore magnetico, oppure, in alcuni tipi speciali, anche con azionamento manuale tramite un interruttore a bilanciere. La stessa manovra deve essere eseguita per lo sgancio dei contattori.

L'attuatore magnetico del contattore deve poter essere attivato da correnti alternate e continue.

I contattori di installazioni devono essere dotati di un indicatore dello stato dell'attuatore magnetico.

I contattori devono poter essere montati su guide DIN senza bisogno di strumenti.

Deve essere possibile montare sull'intera gamma di contattori un blocco di contatti ausiliari senza l'uso di strumenti.

Deve essere possibile montare coperture di sicurezza a protezione del cablaggio.

Le caratteristiche generali dei contattori modulari devono essere conformi a IEC/EN – 60947-4-1 / UL 60947-4-1 Quadri e apparecchi di comando a bassa tensione - Parte 4-1: Contattori e avviatori elettromeccanici per motori - Contattori e avviatori elettromeccanici per motori, o a IEC/EN – 61095 Contattori elettromeccanici per usi residenziali e simili.

Interruttori di protezione scatolati

Norme di riferimento

Gli interruttori scatolati devono essere conformi alle seguenti normative:

CEI EN 60947-1

CEI EN 60947-2

Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (NF, VDE, BS, AS)

Dati Ambientali

Gli interruttori dovranno essere in grado di funzionare nelle condizioni d'inquinamento corrispondenti al grado d'inquinamento 3 per gli ambienti industriali come indicato dalla norma CEI EN 60947-1.

Gli interruttori scatolati devono essere prodotti utilizzando una ECO-concezione conforme alla norma ISO 14062. In particolare i materiali costituenti gli interruttori scatolati devono essere privi di componenti alogeni e devono essere consegnati in imballi riciclabili in conformità alle direttive Europee. Il costruttore deve realizzare dei processi di fabbricazione non inquinanti, evitando l'utilizzo di clorofluorocarburi, idrocarburi clorati, ecc.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

CARATTERISTICHE GENERALI

Tutti gli interruttori scatolati dovranno avere le seguenti caratteristiche elettriche generali:

tensione nominale di impiego (U_e) < 690V CA (50/60Hz)

tensione nominale di isolamento (U_i) < 800 V CA (50/60 Hz)

tensione nominale di tenuta all'impulso (U_{imp}) < 8kV (1,2/50ms)

Gli interruttori scatolati dovranno essere:

in categoria A (in conformità con le prescrizioni della norma CEI EN 60947-2);

con potere d'interruzione di servizio (I_{cs}) pari al 100% del potere di interruzione estremo (I_{cu}), questo per tutte le tensioni di funzionamento fino a 500V;

Al fine di garantire una maggiore durata ed una elevata affidabilità del prodotto il numero di manovre elettriche degli interruttori deve essere pari ad almeno 3 volte il valore minimo richiesto dalla norma CEI EN 60947-2.

Gli interruttori non devono subire riduzioni delle prestazioni nominali in funzione delle differenti posizioni di montaggio previste.

Devono inoltre poter essere alimentati indifferentemente sia da monte che da valle, anche in presenza di dispositivi differenziali direttamente connessi all'interruttore.

Gli interruttori inoltre devono garantire l'attitudine al sezionamento come previsto dalla norma CEI EN 60947-2. Sul fronte dell'apparecchio deve essere previsto il simbolo che precisa tale attitudine.

COSTRUZIONE

Per garantire massima sicurezza, i contatti di potenza devono essere isolati, all'interno di un involucro di materiale termoindurente, dalle altre funzioni quali il meccanismo di comando, lo sganciatore di protezione e gli ausiliari.

Tutti i poli devono essere azionati simultaneamente all'apertura, alla chiusura e allo sgancio dell'interruttore.

Gli interruttori scatolati devono essere disponibili in esecuzione fissa oppure rimovibile/estraibile, sia in versione tripolare che quadripolare. Per le versioni rimovibili/estraibili, un opportuno dispositivo assicurerà l'apertura preventiva dell'apparecchiatura per impedire l'inserzione o l'estrazione ad interruttore chiuso.

Per ottimizzare la standardizzazione dei quadri e migliorare la flessibilità d'impianto le parti fisse degli interruttori estraibili fino a 250 A e da 400 a 630 A devono avere le stesse dimensioni, indipendentemente da:

livello di prestazione (I_{cu})

tipo di sganciatore

ausiliari elettrici /meccanici

Le parti fisse devono essere inoltre corredate di opportuni dispositivi di sicurezza per garantire un grado di protezione minimo IP20 contro i contatti accidentali in condizione di estratto/rimosso.

Gli attacchi posteriori per il collegamento elettrico di potenza possono essere, indifferentemente, posizionati in verticale e in orizzontale.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

Per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria in condizioni di massima sicurezza tutti gli interruttori devono avere il doppio isolamento tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza e la parte di potenza dell'interruttore deve essere totalmente isolata dalle parti di comando e dagli ausiliari.

L'interruttore potrà essere dotato di opportuni blocchi meccanici (a serrature, a lucchetti, mediante piombatura) per poter impedire manovre inopportune.

Per soddisfare particolari esigenze di continuità di servizio deve essere possibile realizzare, con opportuni dispositivi previsti dal Costruttore, commutatori di rete manuali o automatici con interblocco mediante aste o cavi.

Gli interruttori scatolati richiesti con protezione differenziale, devono essere equipaggiati di un Dispositivo Differenziale a corrente Residua (DDR) applicato direttamente alla base della scatola dell'interruttore.

Il dispositivo di sgancio del DDR deve agire meccanicamente e direttamente sul sistema di sgancio dell'interruttore senza interposizione di sganciatori voltmetrici.

I DDR devono inoltre:

essere conformi alla norma CEI EN 60947-2, allegato B

essere immuni contro gli sganci intempestivi secondo le norme CEI EN 60255 e CEI EN 61000.4

poter funzionare normalmente fino a temperature ambiente di -25°C

essere alimentati dall'interno dell'apparecchio con la tensione della rete protetta (campo di tensione ammissibile da 200 a 550V); l'alimentazione deve essere trifase ed il funzionamento deve essere garantito anche in mancanza di una fase assicurando lo sgancio dell'interruttore anche in presenza di abbassamenti di tensione fino a 80V o poter essere dotati di un contatto di segnalazione per indicare a distanza l'eventuale intervento per guasto differenziale.

MECCANISMO DI COMANDO

Gli interruttori devono essere manovrati attraverso una leva di comando, che indicherà in modo chiaro ed univoco le tre posizioni dell'interruttore

I (on) ;

Tripped (sganciato)

(off)

e devono essere equipaggiati di un pulsante di test "push to trip" sul fronte per permettere la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli.

Al fine di assicurare l'attitudine al sezionamento (sezionamento visualizzato) conforme alla norma CEI EN 60947-2:

il comando deve essere concepito in modo tale che la leva di comando possa indicare la posizione di OFF (aperto) solo se i contatti di potenza sono effettivamente aperti e separati;

la posizione OFF della leva di comando corrisponde alla posizione di sezionato;

l'isolamento deve essere assicurato attraverso una doppia interruzione dei circuiti di potenza.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

L'aggiunta di una manovra rotativa o di un telecomando non deve pregiudicare l'attitudine al sezionamento dell'interruttore.

LIMITAZIONE DELLA CORRENTE, SELETTIVITA'

Gli interruttori scatolati devono avere una forte capacità di limitazione della corrente. In caso di cortocircuito, gli effetti termici massimi I²t devono essere limitati a:

106 A²s per i calibri fino a 250 A;

5 x106 A²s per i calibri tra 400 A e 630 A.

Queste caratteristiche consentiranno delle prestazioni elevate di filiazione con gli altri apparecchi di potenza o gli interruttori modulari situati a valle.

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati di un sistema di sgancio indipendente dallo sganciatore magnetotermico o elettronico. Questo sistema assicurerà lo sgancio dell'interruttore per correnti di cortocircuito elevate. L'interruzione sarà effettuata in meno di 10ms per le correnti di cortocircuito superiori a 25In.

Gli interruttori scatolati hanno installato di serie un dispositivo concepito per sganciare l'interruttore in caso di cortocircuiti elevati. Questo dispositivo deve essere indipendente dagli sganciatori magnetotermici o elettronici.

Gli interruttori scatolati, i cui calibri sono identici ai loro sganciatori, devono assicurare selettività per tutte le correnti di guasto fino a 35kA eff., con tutti gli interruttori a valle, di calibro inferiore o uguale a 0,4 volte quello dello sganciatore a monte.

AUSILIARI

Tutti gli ausiliari elettrici devono essere alloggiati in uno scomparto isolato dai circuiti di potenza e devono essere installabili anche da personale di manutenzione ordinaria senza la necessità di regolazione né di utilizzo di attrezzi particolari.

L'identificazione e l'ubicazione degli ausiliari elettrici deve essere indicata in modo indelebile sulla scatola di base dell'interruttore e sugli ausiliari stessi.

Tutti gli accessoriamenti elettrici, ad esclusione del telecomando, non devono comportare aumento di volume dell'interruttore.

Per minimizzare gli stock di ricambi e facilitare le eventuali modifiche alle funzionalità dell'impianto, gli accessori che realizzano le funzioni ausiliarie di segnalazione di:

stato dell'interruttore

intervento per guasto

interruttore scattato

devono essere identici indipendentemente dalla funzione ausiliaria realizzata, dalla corrente nominale e dal potere di interruzione dell'interruttore.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

Le bobine di apertura e di chiusura elettrica a distanza potranno essere alimentate in modo permanente, senza contatti di autointerruzione, in modo da realizzare facilmente l'interblocco elettrico dell'apparecchio.

Gli interruttori scatolati devono poter essere equipaggiati di un telecomando a motore. Un selettore "auto/manu" posto sul fronte inibirà il comando a distanza quando posizionato su "manu"; viceversa quando il selettore sarà posizionato su "auto" sarà inibito il comando manuale dal fronte del telecomando. Una segnalazione a distanza sul modo di funzionamento "manu" o "auto" dove essere possibile. Analogamente dovrà essere possibile la piombatura di una calotta trasparente per inibire l'accesso al selettore "auto/manu". La chiusura dell'interruttore telecomandato dovrà avvenire in meno di 80ms, e devono essere possibili 4 cicli al minuto.

Dopo uno sgancio su guasto elettrico (sovraccarico, cortocircuito, guasto di terra), il riarmo a distanza deve essere inibito. Deve essere invece possibile il riarmo a distanza dell'interruttore se l'apertura è stata provocata da uno sganciatore voltmetrico.

Il meccanismo di comando deve essere esclusivamente ad accumulo di energia.

L'aggiunta di un telecomando o di una manovra rotativa deve conservare integralmente le caratteristiche tipiche della manovra diretta quali:

le 3 posizioni stabili: ON, OFF e TRIPPED

il sezionamento visualizzato, con una chiara indicazione sul fronte delle posizioni (I) e (O).

le regolazioni dello sganciatore e i dati di targa dell'interruttore devono rimanere chiaramente visibili e/o accessibili.

IMPATTO AMBIENTALE

Gli interruttori aperti devono avere un impatto ambientale minimo durante tutto il loro ciclo di vita ovvero produzione, distribuzione (imballo e trasporto), esercizio, termine della vita utile.

FUNZIONI DI PROTEZIONE - RACCOMANDAZIONI GENERALI

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati di sganciatori completamente intercambiabili assicurando al protezione contro sovraccarichi e cortocircuiti.

Gli sganciatori potranno essere di tipo:

elettronico o magnetotermico fino a 250A

solo elettronico per 400 e 630°.

CARATTERISTICHE COMUNI

Gli sganciatori elettronici e magnetotermici devono essere regolabili e deve essere possibile la piombatura delle regolazioni per impedire l'accesso non autorizzato alle stesse. I valori di regolazione della prima soglia Lungo Ritardo (Io o Ir a seconda della tipologia di sganciatore) devono essere sempre espressi in Ampere direttamente sul selettore di regolazione posto sul fronte dello sganciatore stesso.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

Gli sganciatori elettronici devono essere conformi all'allegato F della norma CEI EN 60947-2 (misura dei valori efficaci di corrente, compatibilità elettromagnetica, ecc.).

Le regolazioni delle protezioni si applicheranno a tutti i poli dell'interruttore.

Gli sganciatori di protezione non devono aumentare il volume dell'interruttore.

Tutti i componenti elettronici hanno una tenuta in temperatura fino a 125°C.

SGANCIATORI MAGNETOTERMICI (FINO A 250 A)

Caratteristiche:

- Protezione termica regolabile da 0,7 a 1 volta il calibro nominale
- Protezione magnetica fissa per i calibri fino a 200 A
- Protezione magnetica regolabile (da 5 a 10 volte il calibro nominale) per i calibri superiori a 200°.

SGANCIATORI ELETTRONICI (A PARTIRE DA 40 A)

I campi di regolazione devono essere:

protezione lungo ritardo (LT)

- soglia regolabile da 0,36 a 1 volta il calibro nominale dei TA (In)
- temporizzazione fissa o regolabile da 0,5s a 16s (valore riferito ad una corrente pari a 6 volte la regolazione della soglia della protezione lungo ritardo)

protezione corto ritardo (ST)

- soglia regolabile da 1,5 volte a 10 volte la regolazione della termica Ir
- temporizzazione regolabile da 0 fino a 0,4s o fissa a 40ms

protezione istantanea (I)

- soglia regolabile o fissa (con valori che partono da 1,5 volte In e fino a valori compresi tra 11 e 15 volte In, in funzione del calibro dell'interruttore)

protezione di terra

- soglia regolabile da 0,2 a 1 In
- temporizzazione fino a 0,4s

I dispositivi tetrapolari devono prevedere la possibilità di proteggere il neutro.

in versione standard con un selettore a 3 posizioni che consentirà di scegliere il tipo di protezione del neutro:

- neutro non protetto
- soglia di protezione del neutro uguale alla metà delle fasi
- soglia di protezione del neutro uguale a quella delle fasi

su richiesta (nel caso di impianti con presenza di armoniche di ordine 3° o multiple che si richiudono sul neutro generando elevate correnti che possono superare il valore delle correnti di fase) con un selettore a 4 posizioni che consentirà di scegliere il tipo di protezione del neutro:

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

- neutro non protetto
- soglia di protezione del neutro uguale alla metà delle fasi
- soglia di protezione del neutro uguale a quella delle fasi
- soglia di protezione del neutro uguale a 1,6 volte il valore di regolazione delle fasi (neutro
- sovradimensionato – OSN: Over Sized Neutral).

FUNZIONI DI CONTROLLO

Le seguenti funzioni di sorveglianza del carico devono essere parte integrante degli sganciatori elettronici.

2 LED devono dare indicazioni sullo stato del carico:

- il primo di preallarme sovraccarico (arancione) si accenderà quando la corrente circolante sull'impianto raggiungerà il 90% della I_r
- il secondo di allarme sovraccarico (rosso) si accenderà quando la corrente circolante sull'impianto raggiungerà il 105% della I_r

una presa di test sarà disponibile sul fronte dello sganciatore elettronico per consentire, attraverso un opportuno dispositivo di test, di verificare il corretto funzionamento dell'elettronica e del meccanismo di sgancio.

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati di un auto-test del collegamento tra gli sganciatori elettronici, i trasformatori di corrente e l'azionatore di sgancio dell'interruttore. L'auto-test, realizzato a logica positiva, è visibile attraverso l'illuminazione ad intermittenza di un LED verde, posto sul fronte dello sganciatore, che verificherà il corretto funzionamento della catena di protezione. Questa funzione di auto-test deve essere autoalimentata a partire da correnti di carico $> 30A$ (oppure $15A$ nel caso di sganciatori elettronici da $40A$). La mancanza d'illuminazione intermittente del LED, a fronte di correnti di carico sufficienti all'auto-alimentazione, indicherà un malfunzionamento all'interno della catena di protezione. In funzione della sezione di impianto protetto l'informazione dell'auto-test deve poter essere riportato a distanza attraverso un contatto in uscita o un sistema di comunicazione via BUS.

L'interruttore deve prevedere la possibilità di intervenire aprendo i circuiti di potenza quando le condizioni ambientali dell'interruttore dovessero superare quelle previste dalle specifiche tecniche. Tale funzionalità deve poter essere inibita attraverso opportuna programmazione.

MEMORIA TERMICA

In caso di sovraccarichi ripetitivi, lo sganciatore elettronico ottimizzerà la protezione dei cavi e dei dispositivi a valle memorizzando le variazioni di temperatura.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

7 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI – CAVI E CONDUTTORI

a) *Isolamento dei cavi:*

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750 V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V.

Per la distribuzione elettrica principale e secondaria BT verranno impiegate tipologie di conduttori conformi alla Normativa CPR/UE 305/11.

I conduttori appartenenti a sistemi di categoria diversa come i conduttori di segnalazione e comando previsti con posa a segregazione separata ed i cavi per gli impianti speciali, saranno quelli armonizzati dalla normativa, rispetteranno le diverse tipologie impiantistiche utilizzate e saranno approvati dal costruttore delle apparecchiature speciali da collegare.

Tutte le tipologie di cavi impiegate dovranno comunque rispettare le prescrizioni del DLgs 106/17: eventuali cavi non CPR previsti all'interno del presente progetto dovranno essere sostituiti con cavi CPR corrispondenti, qualora si rendessero disponibili sul mercato prima della realizzazione degli impianti stessi.

b) *colori distintivi dei cavi:*

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) *sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse:*

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

- 0,75 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mm² per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW.

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella 1, tratta dalla tab. 54F delle norme CEI 64-8. (Vedi anche le prescrizioni riportate agli artt. 543, 547.1.1., 547.1.2. e 547.1.3. delle norme CEI 64-8).

f) propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22;

g) provvedimenti contro il fumo:

allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti a impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

h) problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Si è adottata la scelta progettuale di impiegare cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CEI 20-38.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
---	---

Tab. 1 Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase

(Sezione minima dei conduttori di protezione)

<i>Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio</i> mm²	<i>Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase</i> mm²	<i>Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase</i> mm²
minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme

Sezioni minime dei conduttori di terra

I conduttori di terra devono essere conformi a quanto indicato nelle norme CEI 64-8, art. 543.1., e la loro sezione deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione di cui alla tab.1, con i minimi indicati nella tab. 2:

Tab. 2 Sezioni convenzionali minime dei conduttori di terra

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	In accordo con 543.1	16 mm ² rame 16 mm ² ferro zincato(*)
Non protetti contro la corrosione	25 mm ² rame 50 mm ² ferro zincato(*)	

(*) Zincatura secondo la norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente

In alternativa ai criteri sopra indicati, è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula:

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

$$S_p = (I^2 t)^{1/2} / K$$

nella quale:

S_p è la sezione del conduttore di protezione [mm²];

I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile [A];

t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione [s];

K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali¹

7.1 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) e una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate, è automaticamente soddisfatta nel caso d'impiego d'interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I^2 t \leq K s^2$ (artt. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere d'interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere d'interruzione (artt. 434.3, 434.3.1., 434.3.2 delle norme CEI 64-8).

¹ I valori di K per i conduttori di protezione in diverse applicazioni sono dati nelle tabelle 54B, 54C, 54D e 54E delle norme CEI 64-8.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, I_{2t} , lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

7.2 TIPI DI IMPIANTI IN RELAZIONE AL SISTEMA DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le norme CEI 64-8 richiedono che le parti attive dei circuiti, salvo quelle che si trovano in locali o luoghi riservati a persone addestrate, devono avere protezione totale contro i contatti diretti; le misure di protezione totale saranno dunque almeno una delle seguenti :

1. mediante isolamento delle parti attive cioè completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.
2. mediante involucri e barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP2X; le superfici superiori di involucri e barriere orizzontali, se a portata di mano devono corrispondere ad un grado di protezione IP-4X; quando invece sia necessario per ragioni di esercizio, aprire involucri o rimuovere barriere, si devono eseguire una delle seguenti disposizioni:
 - uso di una chiave od attrezzo;
 - selezionamento delle parti attive con interblocco;
 - interposizione di una barriera intermedia o saracinesca, con grado di protezione IP2X.

Gli impianti previsti nel presente progetto soddisferanno le suddette misure di protezione totale contro i contatti diretti anche nei locali o luoghi riservati a persone addestrate.

Inoltre è previsto l'impiego di interruttori differenziali (corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA) come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

Per non compromettere la continuità del servizio e per limitare il disservizio in caso di guasto , si è optato per l'applicazione della suddetta protezione ai circuiti di distribuzione dei quadri secondari.

7.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per la protezione contro i contatti indiretti è stata adottata la protezione con interruzione automatica del circuito, per cui, in caso di guasto a massa, le protezioni sono state coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto per evitare che le tensioni di contatto assumano valori superiori a 50 V per un tempo superiore a 0,4 sec. (5 sec. solo se la linea alimenta apparecchi utilizzatori fissi).

La protezione è stata attuata mediante dispositivi a corrente differenziale.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

7.4 TUBAZIONI

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, sarà consentito soltanto l'impiego di tubazioni di materiale plastico autoestinguente, provvisto di marchio IMQ.

Nei tratti di impianto in esecuzione incassato nel pavimento si dovrà ricorrere:

- nel caso di tubazioni rigide in materiale plastico, al tipo pesante (carico di prova allo schiacciamento 750N, conforme a quanto previsto dalle norme CEI 23-8 fasc. 335 e dalle tabelle UNEL 37118/72 con I.M.Q.);
- nel caso di tubazioni flessibili in materiale plastico, al tipo pesante conforme alle tabelle UNEL 37121/70 con marchio I.M.Q.

Nei tratti di impianto in esecuzione incassata non a pavimento, dovrà essere usato tubo di contenimento in PVC della serie pesante, sempre a marchio I.M.Q.

Tutte le tubazioni posate entro controsoffitto potranno seguire percorsi anche non rigorosamente rettilinei, in dipendenza degli eventuali ostacoli (canali, altri impianti ecc.); saranno fissati preferibilmente mediante appositi morsetti fissatubo che non ne provochino lo schiacciamento.

Per i diametri dei tubi necessari per qualsiasi nuova esigenza o variante, il diametro delle tubazioni circolari sarà di almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti se si tratterà di cavi di energia e 1,5 volte se si tratterà di cavi per segnali; la sezione dei tubi rettangolari sarà di almeno due volte la sezione circoscritta del fascio dei cavi.

Le tubazioni posate in vista a parete saranno fissate con supporti singoli o multipli in bachelite, previa tassellatura o sparo di prigionieri in acciaio.

Per tubazioni posate incassate a parete o a pavimento, si dovrà avere cura di eseguire percorsi sempre orizzontali o verticali; nel caso di tubazioni incassate a pavimento si dovrà tenere conto dell'esatta altezza del massetto quando si eseguiranno le curve di raccordo con i tratti verticali a parete, per essere certi che esse risultino interamente comprese entro la sagoma costituita dal pavimento e dalla parete.

Il diametro delle tubazioni in genere viene indicato negli schemi e nelle planimetrie; tuttavia l'Appaltatore deve controllare la possibilità di passaggio che offre la struttura ed eventualmente incrementare il numero delle tubazioni, mantenendo invariata la somma delle sezioni delle tubazioni senza alcun onere aggiuntivo.

Le tubazioni vuote predisposte per gli eventuali impianti speciali, dovranno essere tutte dotate di guida flessibile in nylon.

Si ricorda, inoltre, che il diametro minimo ammesso per tutti i tubi è 16 mm, che nell'installazione i raggi di curvatura in relazione al diametro siano tali da non formare strozzature che danneggerebbero la sfilabilità dei cavi, che non sono ammessi passaggi in parete sotto intonaco che abbiano un andamento trasversale sulla parete medesima (si dovrà quindi avere cura di installare le tubazioni in senso orizzontale o verticale, intervallando l'installazione con cassette rompitratta), che è severamente vietato installare raccordi a gomito minori di 90 gradi e collocare le tubazioni a intimo contatto con tubazioni idriche, per riscaldamento, gas ecc.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Negli impianti esterni o in vista a parete non è ammessa la sigillatura tra tubo e tubo o fra tubo e scatola mediante silicone; l'eventuale giunzione tra tubazioni differenti deve avvenire esclusivamente attraverso bocchettoni filettati o mediante l'interposizione di scatole di sfilaggio con bocchettoni, solo tramite raccordi filettati o scatole di sfilaggio, con marchio I.M.Q..

Per l'installazione dei percorsi cavi, dovranno essere utilizzati sistemi che in nessun caso potranno danneggiare l'isolamento dei cavi nelle fasi di infilaggio e sfilaggio degli stessi, in accordo con la D.L.

7.5 SCATOLE DI DERIVAZIONE E SFILAGGIO

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, non sono ammesse scatole o cassette i cui coperchi non siano fissati con viti.

Le dimensioni minime ammesse per le scatole e le cassette dovranno essere tali da permettere l'agevole raccordo delle tubazioni ad esse collegate.

Per gli impianti incassati la profondità delle cassette deve essere tale da essere contenuta nei muri divisorii di minimo spessore, ma sempre di dimensioni sufficienti al contenimento agevole di tutti i conduttori in arrivo ed in partenza.

Le scatole o cassette di derivazione non incassate dovranno essere provviste di passacavi e/o passatubi e saranno fissate usando tasselli o prigionieri in acciaio.

Tutte le giunzioni fra conduttori andranno eseguite esclusivamente all'interno delle cassette e scatole di derivazione; sempre mediante morsettiere fisse di adeguate caratteristiche dielettriche per tutte le sezioni dei cavi. Le terminazioni dei conduttori flessibili sugli apparecchi di protezione e comando devono essere comunque sempre eseguiti con puntali isolati a compressione.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
---	---

8 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE SALE ESPOSITIVE CÀ D'ORO

Le esigenze di una maggiore flessibilità espositiva in grado di soddisfare sia le richieste delle collezioni permanenti sia le esigenze di mostre/esposizioni temporanee ha portato alla necessità di implementazione dell'impianto di illuminazione esistente. E' attualmente in corso di realizzazione all'interno del Piano Primo Espositivo la completa redistribuzione ed integrazione dei binari esistenti secondo nuovo progetto illuminotecnico.

All'interno del salone centrale i binari verranno opportunamente incrementati ed installati paralleli al lato corto degli ambienti. Sarà oggetto di integrazione anche la distribuzione dei binari elettrificati e dei faretti esistenti all'interno di alcune sale espositive minori al Piano Primo.

Dovranno essere di conseguenza adeguati sia il numero delle testate di alimentazione sia il numero dei faretti da installarsi in maniera conforme ai nuovi calcoli di progetto: la realizzazione delle modifiche all'illuminazione Espositiva e degli interventi distributivi elettrici necessari alla nuova configurazione è ESCLUSA dal presente progetto I Stralcio.

Sugli stessi binari elettrificati dedicati all'illuminazione ordinaria si provvederà, all'interno degli spazi espositivi, all'installazione di corpi illuminanti di emergenza alimentati da batterie autonome completi di sorgente LED Simmetrica di potenza 1,5W. Le quantità ed i posizionamenti previsti saranno tali da garantire i livelli di illuminamento di sicurezza minimi richiesti dalla CEI 64-15 "Impianti Elettrici negli Edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica" e dalle altre Normative di riferimento: anche la fornitura e posa di tali apparecchiature risulta ESCLUSA dal presente progetto.

Il sistema di dimmerazione esistente verrà recuperato ed ampliato: le apparecchiature verranno scorporate dai quadri di distribuzione ed inserite all'interno di nuovi centralini a parete installati all'interno dei locali tecnici: i nuovi centralini alloggeranno anche le nuove apparecchiature di dimmerazione necessarie per le integrazioni dell'illuminazione espositiva.

All'interno del locale tecnico al Piano Primo si prevederà il rifacimento dell'Impianto di Illuminazione ordinaria con nuove armature LED e rifacimento dei punti comando.

9 CRITERI AMBIENTALI MINIMI

9.1 ILLUMINAZIONE PER INTERNI (ART. 2.4.3)

Il presente progetto rispetterà, per quanto di competenza, le prescrizioni dei CAM di cui al D.M. 22 Giugno 2022 (art. 2.4.3). L'impianto di illuminazione ordinaria all'interno del locale tecnico impiegherà corpi illuminanti LED di ultima generazione e rispetterà le prescrizioni dei CAM in termini di durata minima (50.000 ore).

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

La scelta della tipologia e della quantità degli apparecchi illuminanti rispetterà i valori minimi indicati nella normativa UNI 12464-1 in termini di valore di illuminamento medio, abbagliamento molesto (UGR), indice di resa cromatica delle lampade (Ra) ed uniformità minima (Uo).

10 IMPIANTI DI FORZA MOTRICE

Gli impianti di forza motrice interni alla Cà d'Oro negli spazi Espositivi del Piano Primo saranno oggetto di completo rifacimento. Verranno installati all'interno delle Sale Espositive dei nuovi Quadretti prese di servizio incassati a parete, denominati QE1 e QE2 dotati di predisposizioni FM e dati (per il solo QE2).

Nelle immagini sotto riportate vengono evidenziate le dotazioni previste.

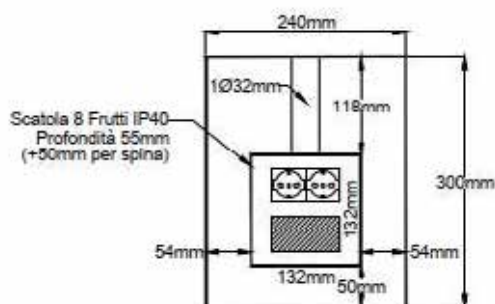
QE1:

- N. 1 scatola portafrutti 8 moduli completa di n. 2 prese Universali 2P+T 10/16 A;

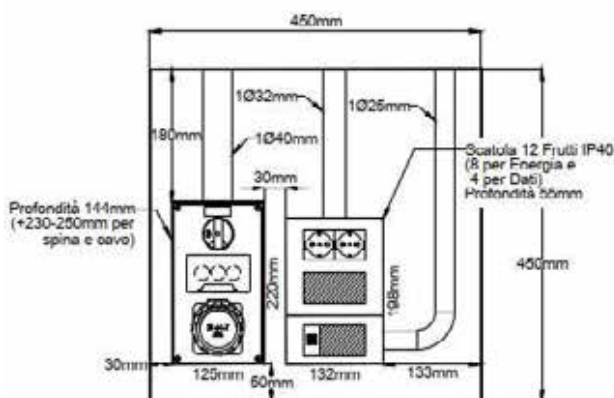
QE2:

- N. 1 scatola portafrutti 12 moduli dotata di setto di segregazione, completa di n. 2 prese Universali 2P+T 10/16 A e n. 1 presa dati RJ45.
- N. 1 Presa Interbloccata 3P+N+T 32A.

E' esclusa dal presente progetto la fornitura ed installazione delle Botole a parete per il contenimento delle apparecchiature.



Quadretto di tipo 1 QE1



Quadretto di tipo 2 QE2

Per quanto riguarda le alimentazioni Meccaniche si prevederà la realizzazione delle seguenti lavorazioni a servizio dei nuovi ventilconvettori (esclusi dal presente progetto):

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO <i>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO</i> <i>IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</i>
--	---

- Nuove partenze nel QE_P1 per alimentazione ventilconvettori;
- Nuove linee di dorsale;
- Stacchi dalle dorsali ed attestazione dei cavi alle utenze;
- Cavi dati predisposti per il collegamento di segnale (uno per ciascun ventilconvettore).

Sarà infine prevista l'alimentazione di un nuovo monosplit a servizio del locale tecnico al Piano Primo.

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO <i>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO</i> <i>IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</i>
--	--

11 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Si prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione di emergenza di tipo Autonomo a servizio delle aree oggetto di intervento.

All'interno degli spazi espositivi dotati di binari elettrificati l'illuminazione di Emergenza degli ambienti verrà garantita da corpi illuminanti alimentati da batterie autonome completi di sorgente LED Simmetrica. Tali corpi illuminanti risultano ESCLUSI dal presente progetto ed in fase di realizzazione in altro incarico in corso di esecuzione.

L'Impianto rispetterà le seguenti Norme di riferimento principali:

- UNI EN 1838: 2013 Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza;
- CEI 64-15 CEI 64-15 "Impianti Elettrici negli Edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica;
- CEI EN 60598-2-22 Apparecchi di illuminazione - Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza.

Verranno rispettate tutte le prescrizioni Normative relative ai livelli di illuminamento e le indicazioni contenute all'interno dell'Esame progetto VVF approvato.

In conformità alle prescrizioni della Norma CEI 64-15, trattandosi di edifici pregevoli per arte e storia, è prescritta l'illuminazione per l'esodo con le seguenti caratteristiche:

- illuminamento $\geq 2lx$ per gli ambienti aperti al pubblico
- illuminamento medio $\geq 5lx$ uscite, uscite di sicurezza e zone di deflusso (su un piano orizzontale a 1m di altezza dal piano di calpestio);
- tempo di intervento $\leq 0,5s$
- autonomia $\geq 1h$
- tempo di ricarica: 12h;

Verranno inoltre rispettate le prescrizioni della UNI EN 1838 in merito all'illuminazione dei punti critici dei percorsi (scale, cambi di livello, incroci, ecc.) e delle attrezzature antincendio.

Un apparecchio di emergenza verrà installato in corrispondenza di ciascun luogo sicuro, al termine delle vie d'esodo, dove le persone confluiscono.

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

12 IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI

Il progetto prevede il completo rifacimento dell' Impianto di rilevazione fumi esistente all'interno dei locali oggetto di intervento.

Il nuovo sistema di rilevazione fumi, realizzato in conformità alla Norma UNI 9795 (Ed. 2021) sarà composto da sistemi fissi automatici di rilevazione incendi e da sistemi fissi di segnalazione manuale di incendi. Avrà lo scopo di:

- favorire un tempestivo esodo delle persone;
- attivare i piani di intervento;
- attivare i sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

Saranno installati rivelatori in ambiente e sopra controsoffitto ove presente, pannelli di segnalazione allarme incendio, pulsanti manuali ed altri componenti principali dell'impianto di rilevazione ed allarme.

Anche le quantità di moduli di uscita e moduli di ingresso saranno tali da permettere all'intero impianto di soddisfare i requisiti e le prescrizioni della Norma UNI 9795: tutti gli alimentatori supplementari saranno di tipo supervisionato completi di modulo di ingresso all'impianto di rilevazione fumi.

Si prevede inoltre l'installazione di componenti tutti dotati di modulo di isolamento in grado di assicurare che un corto circuito o una interruzione di una linea di rilevazione non impedisca la segnalazione di allarme incendio per più di una zona.

La nuova centrale di rilevazione fumi dedicata, conforme alle prescrizioni della UNI 9795, verrà installata all'interno del Locale Sala Regia – Guardiania al Piano Terra Ammezzato della Cà d'Oro: il locale risulta costantemente presidiato durante il giorno e dotato di presidio da remoto durante le ore notturne.

Il sistema, come prescritto nell'Esame progetto approvato, sarà dotato di 30 minuti di Autonomia come richiesto Normativamente.

Le logiche di funzionamento dell'impianto di rilevazione fumi (modalità di allarme e preallarme, tempi di ritardo, modalità di azionamento, ecc.) verranno definite in conformità alle indicazioni del progettista della Prevenzione Incendi e del Responsabile della Sicurezza RSPP.

La soluzione scelta per l'impianto di rilevazione fumi impiegherà la tecnologia wireless, particolarmente adatta all'impiego in Edifici storici e musei che presentano particolari difficoltà installative: tramite appositi Gateway wireless a radiofrequenza installati su loop verranno messi in comunicazione con la Centrale rilevatori di fumo, pulsanti e sirene di allarme. La rete prevista sarà di tipo Mesh: ciascun dispositivo agirà come un router indipendente permettendo una comunicazione multipla tra i componenti ed aumentando le condizioni di sicurezza ed affidabilità dell'impianto.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

Le apparecchiature wireless verranno installate in linea generale all'interno delle Sale Espositive mentre le rimanenti parti d'impianto all'interno dei locali di servizio e non aperti al pubblico saranno di tipo cablato tradizionale.

L'impianto di rivelazione incendi sarà del tipo ad indirizzamento e composto dalle seguenti apparecchiature:

- Centrale ad indirizzamento per impianto di rilevazione fumi per il collegamento delle linee di rivelazione;
- Alimentatori supplementari;
- Gateway a radiofrequenza per la comunicazione bidirezionale con i dispositivi di rilevazione e segnalazione incendio;
- Ripetitori radio per l'amplificazione del segnale;
- Rivelatori ottici di fumo ad indirizzamento wireless;
- Rilevatori ottici di fumo cablati tradizionali;
- Pannelli ottico-acustici di allarme incendio wireless;
- Pannelli ottico acustici di allarme incendio cablati tradizionali;
- Sirena di allarme incendio da esterno;
- Pulsanti manuali di allarme incendio wireless;
- Pulsanti manuali di allarme incendio cablati tradizionali;
- Moduli di ingresso/uscita per i diversi azionamenti.

12.1 CARATTERISTICHE TECNICO PRESTAZIONALI IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI

Di seguito le principali caratteristiche tecnico-prestazionali delle apparecchiature in base alle prescrizioni della UNI 9795. All'interno del presente paragrafo sono state inserite, per completezza di esposizione, anche le modalità installative di apparecchiature non oggetto di installazione nel presente progetto esecutivo.

12.1.1 IMPIANTO CABLATO

Rilevatori ottici di Allarme Incendio

I rilevatori di fumo utilizzati dovranno essere conformi alla normativa UNI EN 54-7, di tipo indirizzato ed essere tutti provvisti di modulo con isolatore.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Qualora il dispositivo venga installato all'interno di spazi nascosti come controsoffitti o pavimenti sopraelevati, di dovrà provvedere all'installazione di una segnalazione luminosa remota in ambiente chiaramente riconducibile al rilevatore.

Il numero di rilevatori è stato determinato in modo che non vengano superati i valori riportati nei prospetti 5 e 6 della UNI 9795 di seguito riportati.

Prospetto 6 (dalla UNI 9795 2021)	Posizionamento rilevatori puntiformi di fumo su soffitti piani o con indicazione rispetto all'orizzontale $\alpha \leq 20^\circ$ e senza elementi sporgenti			
	Altezza (h) dei locali (m)			
	h $\leq$ 6	6<h $\leq$ 8	8<h $\leq$ 12	h>12
Tecnologia di rilevazione Rilevatori puntiformi di fumo(UNI EN 54-7)	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
	6,5	6,5	6,5	NU ^{b)}
a) Vedere punto 3.11 della UNI 9795 e Figura 11 della Norma b) Non utilizzabile.				

Prospetto 7 (dalla UNI 9795 2021)	Posizionamento rilevatori di fumo su soffitti con indicazione (α) rispetto all'orizzontale $>20^\circ$ e senza elementi sporgenti			
	Altezza (h) dei locali (m)			
	h $\leq$ 6	6<h $\leq$ 8	8<h $\leq$ 12	h>12
Inclinazione	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
20°$\leq$$\alpha$$\leq$45°	7	7	7	NU ^{b)}
$\alpha > 45^\circ$	7,5	7,5	7,5	NU ^{b)}
a) Vedere punto 3.11 della UNI 9795 e Figura 11 della Norma b) Non utilizzabile				

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti aventi larghezza minore di 1 m. Parimenti devono esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e la parte superiore di tali elementi o strutture è minore di 30 cm .

Nei pavimenti sopraelevati e nei controsoffitti non ventilati di ambienti con parametri ambientali non legati a processi produttivi, quando questi devono essere protetti (vedere punto 5.1.3), il numero dei rivelatori deve essere calcolato come in 5.4.3.5, ma applicando un raggio di copertura massimo R = 4,5 m come da prospetto 12 della UNI 9795.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

In generale dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni riportate nella UNI 9795 (2021) per le seguenti tipologie di locali e/o situazioni qualora applicabili:

- Posizionamento dei rilevatori all'interno di ambienti dotati di altezze fino a 12m;
- Posizionamento dei rilevatori di fumi all'interno dei locali a soffitto/copertura inclinata;
- Posizionamento dei rilevatori nei locali con soffitto/copertura dotata di correnti o travi in vista (sia con travi parallele sia con travi intersecanti);
- Posizionamento dei rilevatori nei locali con circolazione d'aria elevata.

I rilevatori di fumo dovranno essere posizionati anche all'interno dei canali di immissione e di ripresa dell'aria da ogni macchina e secondo le modalità indicate nell'APPENDICE B alla UNI 9795 (2021).

Punti di segnalazione manuali di Allarme

I punti di segnalazione manuale devono essere conformi alla UNI EN 54-11 e devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1 m e 1,6 m (vedi elaborati di progetto).

I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio devono essere completati con un sistema di segnalazione manuale costituito da punti di segnalazione manuale. I sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio devono essere suddivisi in zone secondo i criteri sopraesposti.

In ciascuna zona verrà installato un numero di punti di segnalazione manuale tale da rispettare le prescrizioni della UNI 9795 (2013). Nel presente progetto è prevista l'installazione di un pulsante di segnalazione manuale posizionato in prossimità di ogni uscita di sicurezza.

I punti di segnalazione manuale devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

In caso di azionamento, deve essere possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato. Ciascun punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello (vedere UNI EN ISO 7010)

Dimensionamento del Sistema:

I sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio (pulsanti manuali) devono essere suddivisi in zone secondo i criteri indicati nella UNI 9795.

In ciascuna zona deve essere installato un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno uno di essi possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30 m per attività con rischio di incendio basso e medio e di 15 m nel caso di ambienti a rischio di incendio elevato.

In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti devono essere installati lungo le vie di esodo. In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale devono essere posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Dispositivi ottico-acustici di allarme incendio

Tutti i dispositivi di segnalazione ottico-acustico di allarme incendio dovranno essere conformi alla norma UNI EN 54.

I dispositivi di allarme impiegati in questo appalto saranno conformi alla EN 54-3/23 classificati W-5-11 e con parte acustica tacitabile.

I collegamenti della centrale di controllo e segnalazione con i dispositivi di allarme esterni alla centrale stessa, devono essere realizzati con cavi resistenti al fuoco conformi alla Norma CEI EN 50200 (requisito minimo PH30).

Tutti i dispositivi installati dovranno essere compatibili con la centrale di rilevazione incendi esistente.

Interconnessioni in cavo per impianto rilevazione fumi

La sezione minima di ogni conduttore di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) deve essere di 0,5mm². I cavi utilizzati nel sistema di rilevazione incendio devono essere resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso, il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno in modo tale che il danneggiamento di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Le interconnessioni devono essere eseguite:

- con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento (valgono le prescrizioni della CEI 64-8 per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e derivazioni in apposite scatole);
- oppure:
- con cavi posati in tubi a vista (stesse prescrizioni del punto a);
- oppure:
- con cavi a vista. I cavi devono essere con guaina; la posa deve garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema, devono essere riconoscibili almeno in corrispondenza dei punti ispezionabili. Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi o in presenza di vapori o gas infiammabili o esplosivi.

Le linee di interconnessioni, per quanto possibile, devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio. Non sono ammesse linee volanti.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

L'impianto in oggetto è stato progettato seguendo quanto sopradescritto, valutando, in relazione alle caratteristiche ambientali e strutturali dei locali la quantità e la modalità di installazione nonché connessione dei vari dispositivi.

La posizione, le quantità, le connessioni e le modalità di posa delle apparecchiature costituenti l'impianto sono rilevabili dagli elaborati grafici costituenti il presente progetto.

12.1.2 APPARECCHI RADIO

All'interno delle Sale Espositive del Piano Primo Nobile della Cà d'Oro verrà installato un impianto di rilevazione fumi con rilevatori ed apparecchiature Radio in conformità alle prescrizioni della Uni 9795 2021.

La piattaforma impiegata sarà basata su tecnologia Mesh con percorsi di comunicazione multipla in grado di massimizzare l'affidabilità del sistema.

Il sistema wireless previsto sarà conforme allo standard EN 54-25 per quanto riguarda:

- Attenuazioni del sito;
- Integrità del segnale di allarme;
- Immunità alle interferenze.

Di seguito le principali caratteristiche tecnico-prestazionali delle apparecchiature previste:

Rilevatore ottico di fumo Radio

Rilevatore ottico di fumo Radio alimentato a batteria, utilizzato con gateway radio.

Il dispositivo contiene un ricetrasmittitore e viene integrato in un sistema antincendio indirizzabile tramite un protocollo di comunicazione proprietario.

L'unità è un sensore di fumo ottico e va fissato al soffitto tramite la base B501RF.

Corrente di standby: 120 A a 3 V CC (tipica in modo di funzionamento normale).

Corrente LED rosso: 4mA max.

Tempo di risincronizzazione: 35 s (tempo max dall'accensione del dispositivo alla normale comunicazione RF quando la rete è attiva)

Batterie: 4. Durata delle batterie: 4 anni

Frequenza radio: 865-870 MHz;

Potenza di uscita RF: 14 dBm (max)

Portata: 500 m (tipico in aria libera) Umidità relativa: dal 10% al 93% (senza condensa).

Inclusa base per sensori wireless.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Gateway a Radiofrequenza

Gateway a radiofrequenza che permette di interfacciare dispositivi antincendio radio con sistemi antincendio intelligenti e indirizzabili cablati che usano un protocollo di comunicazione proprietario.

Il gateway contiene un ricetrasmittitore che permette una comunicazione radio bidirezionale con i dispositivi di rivelazione e segnalazione antincendio wireless ed una serie di driver che permettono la comunicazione via cavo (linea) con il pannello di controllo.

Conforme EN54-25, EN54-17 ed EN54-18 e requisiti di cui agli standard EN 300 220 ed EN 301 489 per la conformità alla Direttiva R&TTE.

Corrente di linea in funzionamento normale (comunicazione ogni 5 s con LED verde intermittente): fino a 3,4 mA max a seconda della configurazione RF (scenario peggiore 32 dispositivi in configurazione a stella).

Corrente di accensione LED sul loop (max): rosso 4mA, ambra 5,3 mA.

Tempo di inizializzazione all'accensione: 2 s (tipico).

Frequenza radio: 865-870 MHz (fino a 18 canali).

Potenza di uscita RF: 14 dBm (max).

Portata: 400 m (tipico in aria libera).

Massimo numero di dispositivi RF controllabili: 32.

Umidità relativa: dal 10% al 93% (senza condensa).

Cablaggio: 0,75 mmq - 2,5 mmq max.

Incluso Isolatore di Linea.

Dispositivo conforme norma EN54-7 e standard EN 300 220, EN 301 489 per la conformità alla Direttiva R&TTE.

Inclusa base Standard per rilevatori indirizzabili.

Ripetitore Radio

Dispositivo a radiofrequenza alimentato a batteria, progettato per essere impiegato relativo gateway. Contiene un ricetrasmittitore e viene integrato in un sistema antincendio indirizzabile tramite un protocollo di comunicazione proprietario. Inclusa base per sensori wireless.

Ripetitore radio utilizzato per ampliare la zona di copertura radio del sistema di rivelazione antincendio.

Conforme norma EN54-25 ed EN54-18 e requisiti di cui agli standard EN 300 220 ed EN 301 489 per la conformità alla Direttiva R&TTE.

Corrente di standby: 120 A a 3V CC (tipica in modo di funzionamento normale)

Corrente LED rosso: 4 mA max

Tempo di risincronizzazione: 35 s (tempo max dall'accensione del dispositivo alla normale comunicazione RF quando la rete è attiva)

Batterie: 4. Durata delle batterie: 4 anni. Frequenza radio: 865-870 MHz;

Potenza di uscita RF: 14 dBm (max)

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Range: 500 m (tipico in aria libera)

Umidità relativa: dal 10% al 93% (senza condensa).

Pulsante Allarme Incendio Radio

Pulsante di segnalazione allarme manuale radio. Dispositivo a radiofrequenza alimentato a batteria, progettato per essere impiegato con relativo gateway. Il dispositivo contiene un ricetrasmittitore e viene integrato in un sistema antincendio indirizzabile tramite un protocollo di comunicazione proprietario. Punto di segnalazione allarme manuale radio con grado di protezione IP67.

Installato a muro tramite una base di plastica. Il dispositivo è a norma EN54-11 ed EN54-25, e rispetta i requisiti di cui agli standard EN 300 220 ed EN 301 489 per la conformità alla Direttiva R&TTE.

Corrente di standby: 120 A a 3 V CC (tipica in modo di funzionamento normale)

Corrente LED rosso: 2 mA

Tempo di risincronizzazione: 35s dall'accensione del dispositivo alla normale comunicazione RF quando la rete è attiva)

Batterie: 4. Durata delle batterie: 4 anni. Frequenza radio: 865-870 MHz;

Potenza di uscita RF: 14 dBm (max) Range: 500 m (tipico in aria libera)

Umidità relativa: dal 10% al 93% (senza condensa) Classe IP: IP67.

Inclusa copertura plastica per pulsanti manuali e membrana resettabile.

Sirena Allarme Incendio Radio

Sirena con lampeggiante di segnalazione di allarme radio. Dispositivo a radiofrequenza alimentato a batteria, progettato per essere impiegato relativo gateway.

Il dispositivo contiene un ricetrasmittitore e viene integrato in un sistema antincendio indirizzabile tramite un protocollo di comunicazione proprietario. Dispositivo di segnalazione ottico acustica che dispone di 32 tonalità e tre volumi selezionabili per ciascun tono. Grado di protezione IP24.

Inclusa base plastica di montaggio per sirena wireless.

Dispositivo a norma EN54-3, EN54-23 (W 3,5 - 10) e EN54-25.

Tempo di risincronizzazione: 35s dall'accensione del dispositivo alla normale comunicazione RF quando la rete è attiva.

Batterie: 4. Durata delle batterie: 4 anni. Frequenza radio: 865-870 MHz.

Inclusa targa in plexiglass Allarme Incendio.

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO <i>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO</i> <i>IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</i>
--	--

13 PREDISPOSIZIONE IMPIANTO EVAC

L'Esame progetto VVF approvato non richiede la realizzazione di un impianto di Diffusione Sonora EVAC all'interno degli spazi espositivi.

Il progetto prevede la sola predisposizione dell'Impianto EVAC, realizzata mediante spazio all'interno della canalina in pvc per la futura installazione dei cavi di dorsale qualora in futuro si optasse per l'installazione dell'impianto o di un impianto Audio di semplice Diffusione Sonora.

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO <i>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</i>
--	--

14 IMPIANTO TVCC

14.1 INTERVENTI PREVISTI

All'interno del presente I Stralcio si prevede la completa sostituzione dell'Impianto TVCC esistente all'interno delle Sale Espositive del Piano Primo con l'installazione di nuove Telecamere Day/Night dotate di tecnologia IP PoE e tecnologia di Video Analisi. Verrà installato all'interno del locale tecnico al Piano Primo un nuovo rack dati 24U H1200xL600xP800mm destinato all'alloggiamento di un nuovo NVR dedicato alle nuove apparecchiature completo di adeguato Storage da 12 TB per l'Archiviazione delle immagini.

All'interno della Sala Regia al piano Ammezzato verrà installata una postazione Workstation e n. 2 Monitor di visualizzazione (con la possibilità di ampliamento fino ad un max di 4 Monitor connessi all'NVR).

L'impiego di nuove telecamere dotate di sistema di Videoanalisi ed autoapprendimento andrà ad aumentare l'efficienza della sicurezza offrendo un monitoraggio più efficace e consentendo una risposta proattiva in tempo reale da parte del personale preposto.

Grazie all'impiego di algoritmi di analisi basata su modelli e funzionalità di apprendimento con esempio, le funzionalità di video analisi aumentano la rapidità di ricerca in caso di evento sfavorevole incrementando la convenienza e l'efficacia del monitoraggio: la tecnologia di rilevamento avanzato è infatti in grado di riconoscere accuratamente i movimenti di persone, ignorando allo stesso tempo i movimenti non correlati in una particolare una scena in esame.

In linea generale in corrispondenza delle scale e vie d'esodo di dimensioni contenute si prevederà l'installazione di telecamere da interno minidome con risoluzione 2.0MP mentre negli ambienti espositivi ed in corrispondenza degli accessi dall'esterno verranno impiegate telecamere Minidome da interno/esterno con risoluzione 5.0 MP in grado di garantire una maggior definizione delle immagini ed un miglioramento delle condizioni di Sicurezza dell'Edificio e delle opere in esso custodite. Il dettaglio del posizionamento delle singole apparecchiature è rappresentato all'interno degli elaborati grafici di progetto.

Di seguito le principali caratteristiche delle telecamere proposte:

- **Telecamera minidome da interno / esterno, risoluzione 2.0 MP**; gestione del controluce WDR 110dB a doppia esposizione; tecnologia per immagini in condizioni di scarsa luce LightCatcher; Day/Night; angoli di visione (16:9) 112° - (5:4) 72° - (4:3) 82° - (9:16) 62°; (4:5) 58°; (3:4) 61°: Indoor/Outdoor Dome IP66, ottica 2.8mm f/1.2; IR con portata fino a 15 metri; tecnologia di video analisi per il rilevamento di movimenti insoliti; tecnologia di ottimizzazione della banda.
- **Telecamera minidome da interno / esterno, risoluzione 5.0 MP**; gestione del controluce WDR 110dB a doppia esposizione; tecnologia per immagini in condizioni di scarsa luce LightCatcher; Day/Night; angoli di visione (5:4) 103° - (4:3) 104° ; (4:5) 67°; (3:4) 77°:

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Indoor/Outdoor Dome IP66, ottica 2.8mm f/1.2; IR con portata fino a 15 metri; tecnologia di video analisi per il rilevamento di movimenti insoliti; tecnologia di ottimizzazione della banda.

15 IMPIANTO ANTINTRUSIONE

All'interno del presente I Stralcio si prevede il completo rifacimento dell'impianto esistente all'interno delle aree di intervento al Piano primo Nobile con l'installazione di una nuova Centrale all'interno del locale Sala Regia-Guardiania al Piano ammezzato. L'impianto sarà composto da:

- Centrale Antintrusione;
- sensori a doppia tecnologia tradizionali cablati;
- sensori doppia tecnologia wireless all'interno di parte degli ambienti espositivi che presentano maggiori criticità nell'esecuzione di nuovi percorsi cablati;
- tastiera di attivazione/disattivazione impianto;
- sirena interna per avviso ottico acustico.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

16 IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO

Verrà prevista la realizzazione di un impianto di cablaggio strutturato a servizio della rete dati comprensivo di distribuzione passiva con Rack di zona installato all'interno del locale tecnico al Piano Primo: il nuovo Rack sarà installato a parete e del tipo 18U 600x600x900mm.

Il cablaggio della rete di fonia e trasmissione dati rispetterà la terminologia della famiglia di Standard EN 50173 vigente al momento dell'esecuzione dei lavori e lo standard ANSI/TIA/EIA-568-B.

La distribuzione orizzontale sarà indifferenziata per fonia e dati, con cavo U/UTP cat. 6A.

Il sistema di cablaggio proposto dovrà essere conforme ed avere margini prestazionali minimi garantiti superiori rispetto a quanto definito dagli standard EIA/TIA 568B.2-10 (Categoria 6A) e ISO/IEC 11801 (Classe EA). L'impianto di cablaggio strutturato verrà utilizzato impiegando cavi U/UTP cat. 6A Euroclass Cca.

Per tutte le apparecchiature ed i componenti installati si intenderanno inclusi i servizi di etichettatura, numerazione, collaudo, certificazione del punto RJ45 da entrambe i lati del link (lato armadio e lato utente).

In aggiunta alla rete di cablaggio strutturato, verrà predisposta l'installazione di un impianto Wi-Fi a copertura delle aree espositive: il progetto prevede la predisposizione delle prese dati per la futura installazione delle Antenne wi-fi per la connettività wireless.

16.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il progetto e la realizzazione dell'impianto di cablaggio strutturato sarà conforme ai seguenti principali Standard di riferimento, nella ultima versione emessa:

- Standard EN50173 (EN50173-1, -2, -3, -4, -5);
- Standard EN50174-1, EN50174-2, EN50174-3;
- Standard EN-50310;
- TIA/EIA-568 (nelle varie sezioni applicabili);
- TIA/EIA-569;
- TIA-942;
- TIA TSB-162-A.

16.2 ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO

L'impianto di cablaggio strutturato previsto dovrà trasportare sia servizi di rete locale (Ethernet 10/100/1000 Mbps e 10 Gbps - dove applicabile -) sia servizi fonia (analogica, digitale proprietario ed ISDN): l'impianto

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

previsto avrà topologia ad albero e di norma la radice dovrà contenere sia gli apparati di fonia, sia gli apparati per la dorsale/centro stella della LAN.

Ogni singolo cavo di distribuzione dovrà portare un unico servizio (LAN oppure fonia), come previsto nel presente progetto: l'impianto dovrà essere realizzato a regola d'arte e nel rispetto della vigente Normativa.

Durante le fasi di realizzazione dell'impianto dovranno essere seguite le best practices definite a livello internazionale da Enti indipendenti dai Produttori, quali per esempio quelle contenute nel manuale TDMM di BICSI, nella versione vigente.

16.3 CARATTERIZZAZIONE DELLA DITTA INSTALLATRICE

La Ditta Installatrice dell'impianto di cablaggio strutturato dovrà essere in possesso delle seguenti caratteristiche:

essere in possesso delle autorizzazioni richieste dalla Normativa Vigente;

adempiere a tutte le richieste di Legge, anche non esplicitamente indicate (in particolare per quanto attiene la normativa sulla sicurezza;

essere in possesso di tutte le attestazioni e/o certificazioni del Produttore del materiale di cablaggio proposto in offerta ed aderire al relativo programma di garanzia pluriennale.

In fase di presentazione d'offerta la Ditta dovrà garantire per iscritto che la posa del materiale avverrà a cura di personale specializzato e adeguatamente preparato.

materiale di cablaggio

Si dovrà utilizzare materiale di cablaggio monomarca ossia di un unico Produttore, sia per il cablaggio di D.O. che di dorsale, con l'eventuale unica eccezione ammessa delle dorsali esterne.

L'Installatore dovrà essere certificato dal Produttore ed aderire al programma di garanzia dello stesso in quanto si chiede che al termine delle operazioni venga rilasciato dal Produttore un certificato pluriennale di garanzia della durata non inferiore a 25 anni, a seguito di verifica strumentale delle caratteristiche del materiale posato. Tale pratica commerciale dovrà essere una pratica standard, dimostrabile tramite cataloghi a stampa o informazioni pubbliche (per es. veicolate sul sito del Produttore), mentre non saranno considerate accettabili dichiarazioni prodotte ad hoc per lo specifico progetto.

Tale garanzia dovrà esplicitamente coprire sia lo standard di cablaggio che le prestazioni dei protocolli LAN previste dallo stesso (es: Gigabit Ethernet). Inoltre dovrà riguardare tanto il materiale quanto la manodopera di installazione dello stesso. Non saranno accettate garanzie da parte del solo Installatore o relative al solo materiale.

La DL verificherà l'attuazione di tali prescrizioni in fase di cantiere.

Le eventuali dorsali esterne, che potrebbero richiedere materiale particolare, potranno essere realizzate anche da materiale di altro Produttore.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

Le guaine dovranno avere caratteristiche adeguate alle tipologie di locale e di passaggi in cui i cavi siano posati in funzione delle prescrizioni del CPR e della specifica normativa tecnica CEI di recepimento in Italia. Di norma i cavi dovranno quindi essere classificati (Euroclass) Cca – s1b, d1, a1.

Tutti i link e i rack andranno etichettati in accordo con la D.L. Le etichettature dovranno essere usate nei documenti di as-built (schematici, relazioni, planimetrie, etc).

16.4 DISTRIBUZIONE ORIZZONTALE DA RACK DATI DI ZONA

Tutto il materiale rame fornito per la D.O. dovrà essere dello stesso tipo, allineato in categoria e tipologia di schermo (patch panel, cavo, presa, patch cord, ecc.).

La lunghezza massima dei cavi dovrà essere, secondo le indicazioni dello standard TIA/EIA-568-B, definita in base alla temperatura massima che si ipotizza l'edificio possa avere durante la sua vita.

Ogni singolo link si considererà accettato se:

- verrà effettuata una certificazione strumentale con adeguato certificatore da campo Level IV per link classe Ea;
- tale certificazione dimostrerà un margine per ogni singola misura pari o superiore all'errore strumentale previsto dagli standard di riferimento (EN-50173 e TIA/EIA-568).

Qualora ciò non avvenisse ed il link venisse descritto (per es.) come PASS*, FAIL* o FAIL, esso non sarà accettato e dovrà essere rifatto a spese della Ditta installatrice.

La modularità dei pannelli di attestazione nei rack dei cavi TP non sia inferiore in media a 24 prese per unità d'altezza (24 prese/HE). Le prese saranno di tipo RJ45.

I pannelli potranno essere di solo supporto meccanico alle prese, e pertanto presentare fori non utilizzati. Tuttavia dovranno essere differenziati in base alle applicazioni, che quindi non potranno essere mescolate.

16.5 DOCUMENTAZIONE DI IMPIANTO

Al termine dei lavori la Ditta dovrà rilasciare la sotto elencata documentazione di impianto:

- certificazione di tutte le tratte DO sia in forma cartacea, controfirmata per esteso dalla D.L. e dal tecnico certificatore, che in forma elettronica. Quest'ultima dovrà comprendere tutti i dati in formato proprietario dello strumento di certificazione, nonché in uno o più formati a scelta tra OpenDoc, CSV, XLS o ACCESS.
- planimetrie dell'edificio riportante le posizioni di rack, canalizzazioni di dorsale, prese utente, ecc. : le planimetrie dovranno essere prodotte sia in forma cartacea che elettronica (PDF e DWG). All'interno delle planimetrie dovranno essere riportate le etichettature utilizzate.

tutto quanto, anche non richiesto, ma ritenuto necessario per una migliore comprensione dell'impianto e le future attività di attivazione e manutenzione.

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO <i>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO</i> <i>IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</i>
--	--

La documentazione in formato cartaceo dovrà essere racchiusa in raccoglitori a fogli mobili, quella in formato elettronico fornita in un adeguato numero di CD-R.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

17 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI IMPIANTI ELETTRICI

Per verifiche e prove preliminari si intendono tutte quelle operazioni, prestazioni d'opera e controlli mirati a rendere l'impianto perfettamente funzionante e rispondente alle prescrizioni contrattuali ed alla buona regola d'arte.

Comprendono il controllo della corrispondenza dei materiali forniti alle prescrizioni di contratto e le prove prima delle finiture richieste dalla S.A. e/o dalla D.L. facenti parte delle norme CEI 64-8 e 17-113, 17-114, 17-115, 17-116, 17-117 e 17-118 per i quadri B.T. e delle altre norme applicabili agli impianti oggetto del presente appalto.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con l'APPALTATORE e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati nel verbale di collaudo provvisorio, redatto e firmato dall'APPALTATORE.

Di ciascuna verifica e prova preliminare dovrà essere avvisata per iscritto e con almeno una settimana lavorativa di anticipo la D.L.

17.1 VERIFICHE DELL'IMPIANTO

Le verifiche dell'impianto elettrico sono condotte secondo le indicazioni del capitolo 61 della norma CEI 64-8:

- art. 611. Esame a vista;
- art. 612. Prove.

17.1.1 ESAME A VISTA

L'esame a vista (Norma CEI 64-8), eseguito con l'impianto fuori tensione, ha lo scopo di accertare la corretta esecuzione dell'impianto prima della prova. L'esame a vista dell'impianto elettrico è condotto sulla base del progetto ed ha lo scopo di verificare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme vigenti; l'esame può essere eseguito sia durante la realizzazione dell'impianto o alle fine dei lavori.

L'esame vista dell'impianto comprende i seguenti controlli relativi a:

- analisi del progetto;
- verifica qualitativa dei componenti dell'impianto.;
- verifica quantitativa dei componenti dell'impianto;
- controllo della sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei condotti;
- verifica dell'idoneità delle connessioni dei conduttori;
- verifica dei tracciati per le condutture incassate;
- verifica dei gradi di protezione degli involucri;
- controllo preliminare dei collegamenti a terra;
- controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici;

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

- controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri elettrici;
- controllo dell'idoneità, funzionalità e sicurezza degli impianti ausiliari;
- controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi;
- verifica per gli apparecchi per il comando e l'arresto di emergenza;
- presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando.

Verifica qualitativa e quantitativa

La verifica qualitativa e quantitativa dei componenti dell'impianto ha lo scopo di verificare:

- la rispondenza qualitativa dei materiali ed apparecchiature impiegate siano rispondenti alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto ed ai dati di progetto, accertando la consistenza quantitativa e il funzionamento;
- la conformità delle indicazioni riportate negli schemi e nei piani d'installazione: individuando l'ubicazione dei principali componenti, la conformità delle linee di distribuzione agli schemi, la conformità dei punti di utilizzazione ai piani d'installazione, l'univocità d'indicazione tra schemi e segnaletica applicata in loco;
- la compatibilità con l'ambiente: accertando che tutti i componenti elettrici siano stati scelti e collocati tenendo conto delle specifiche caratteristiche dell'ambiente e siano tali da non provocare effetti nocivi sugli altri elementi esistenti nell'ambiente;
- accessibilità che deve essere: agevole per tutti i componenti con pannelli di comando, misura, segnalazione manovra; possibile, eventualmente con facili operazioni di rimozione di ostacoli, per i componenti suscettibili di controlli periodici o di interventi manutentivi (scatole. Casette, pozzetti di giunzione o connessione, ecc.

L'accertamento della garanzia di conformità è data dal marchio IMQ (Marchio Italiano di Qualità) o altri marchi equivalenti, in caso contrario l'impresa deve fornire apposita certificazione.

Verifica della sfilabilità dei cavi e controllo delle dimensioni dei tubi e dei condotti

La verifica della sfilabilità dei cavi consiste nell'estrarre un cavo dal tratto di tubo protettivo, incassato o a vista, compreso tra due cassette o scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso.

La verifica deve essere effettuata preferibilmente sui tratti di tubo non rettilinei e deve essere estesa a tratti di tubo per una lunghezza compresa tra l'1% e il 5% della totale lunghezza dei tubi degli impianti utilizzatori presi in esame; in caso di esito non favorevole, fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova dovrà essere ripetuta su di un numero di impianti utilizzatori doppio rispetto al primo campione scelto; qualora anche la seconda prova fornisse esito sfavorevole la verifica della sfilabilità dovrà essere ripetuta su tutti gli impianti utilizzatori.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Il controllo deve verificare che i tubi abbiano diametro interno maggiore di 10 mm e che in generale sia almeno uguale a 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio di cavi contenuti entro i tubi. Per le condutture costituite da canalette la superficie interna della sezione retta degli alloggiamenti dei cavi elettrici deve essere almeno uguale al doppio della superficie della sezione retta dei cavi contenuti.

Tabella. 82.1. Dimensioni dei tubi protettivi flessibili e rigidi in PVC

Gran dezza	Tubi flessibili in PVC		Tubi rigidi in PVC	
	Diametro esterno D (mm)	Diametro interno min d (mm)	Diametro esterno D (mm)	Diametro interno min d (mm)
16	16	10,7	16	13,0
20	20	14,1	20	16,9
25	25	18,3	25	21,4
32	32	24,3	32	27,8
40	40	31,2	40	35,4
50	50	39,6	50	44,3
63	63	50,6	63	56,5

Verifica dei gradi di protezione degli involucri (protezioni contro i contatti diretti)

La verifica dei gradi di protezione degli involucri ha lo scopo di verificare che tutti i materiali, gli apparecchi e le macchine installati in ambienti speciali (acqua e/o polvere) abbiano grado di protezione adeguato ai fini della sicurezza, della funzionalità e della durata e/o conforme alle prescrizioni del progetto o del capitolato; per la verifica si farà riferimento alla Norme CEI-64.8. e CEI 70-1. Il grado di protezione è indicato con le lettere IP (*International Protection*) seguite da due cifre indicanti la prima il grado di protezione delle persone contro il contatto con gli elementi in tensione e la penetrazione dannosa dell'acqua, es. IP 55. Quando una delle due cifre è sostituita da una X (es. IP4X o IPX4), significa che il materiale garantisce soltanto un tipo di protezione. Lo 0 indica nessun grado di protezione., es IP20, indica l'assenza di protezione dalla penetrazione dell'acqua. I componenti con grado di protezione inferiore a IP 20 non possono essere installati in ambienti interni ordinari accessibili a personale non addestrato. La norma CEI 70-1 stabilisce inoltre che i gradi di protezione superiori soddisfano i requisiti dei gradi protezione inferiori.

Controllo dei collegamenti a terra

Le verifiche dell'impianto di terra sono descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra.

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- identificazione dei conduttori di terra e di protezione (PE) ed equipotenziali (EQ). Ha lo scopo di accertare che l'isolante e i collari siano colore giallo-verde. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

- misurazione del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario;
- collegamenti: Si deve controllare che tutte le masse (compresi gli apparecchi illuminanti), i poli di terra delle prese a spina e tutte le masse estranee presenti nell'area dell'impianto siano collegate al conduttore di protezione;
- continuità: Bisogna accertarsi della continuità del conduttore di protezione e l'assenza di dispositivi di sezionamento o di comando;
- tracciato e sezionabilità: I conduttori di protezione devono, in linea di massima, seguire il tracciato dei conduttori di fase e dipartirsi dalle scatole di derivazione per consentirne il sezionamento in caso di guasti;
- sezione del conduttore protezione-neutro (PEN): Il controllo a vista dei componenti del dispersore deve essere effettuato in corso d'opera, in caso contrario è consigliabile eseguire dei sondaggi.

Controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici ove presenti (bagno e doccia)

Il controllo ha lo scopo di accertare l'idoneità delle misure di sicurezza contro eventuali pericoli da contatti diretti e indiretti nei locali da bagno e doccia, considerati a maggiore rischio elettrico.

Nelle varie zone dei locali igienici possono essere installati le seguenti apparecchiature:

Nella ZONA 0 è vietata l'installazione di qualsiasi componente elettrico;

Nella ZONA 1 si possono installare soltanto scaldacqua (con marchio IMQ) ed altri utilizzatori fissi alimentati a bassissima tensione di sicurezza con tensione nominale non superiore a 25V e grado di protezione non inferiore a IP X4;

Nella ZONA 2 si possono installare, oltre agli utilizzatori possibili nella zona 1, anche apparecchi illuminanti fissi, di classe II e grado di protezione non inferiore a IP X4. Sono ammesse le sole condutture di alimentazione degli utilizzatori qui ubicati, che devono avere isolamento equivalente alla classe II in tubi non metallici ed essere incassate, salvo l'ultimo tratto in prossimità dell'utilizzatore che deve essere il più breve possibile. Nessuna limitazione invece prevista per le condutture incassate ad una profondità superiore a 5 cm. Nella zona non è ammessa l'installazione di apparecchi di comando, derivazione o protezione (interruttore, prese, scatole di derivazione, ecc.). Gli infissi metallici a contatto con i ferri d'armatura delle strutture in calcestruzzo armato debbono essere collegati al conduttore equipotenziale;

Nella ZONA 3 si può realizzare un impianto ordinario con condutture incassate in tubi non metallici aventi isolamento equivalente alla classe II. I componenti elettrici devono avere grado di protezione minimo IP X1.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Tutto ciò premesso vanno controllati:

- collegamenti equipotenziali delle tubazioni. Deve accertarsi il collegamento al morsetto di terra di tutte le tubazioni e delle masse estranee;
- conduttori equipotenziali e mezzi di connessione alle masse estranee;
- prese ed apparecchi di comando. Va verificata la loro assenza fuori dalle zone 0, 1, 2 e l'esistenza di interruttore differenziale;
- apparecchi illuminanti;
- scaldacqua elettrico. Deve essere verificato il marchio (IMQ) e il collegamento breve con cavo munito di guaina se ubicato nella zona 1;
- condutture. Deve essere verificata l'assenza di scatole di derivazione fuori dalle zone 0, 1, 2, e le linee in tubo di materiale isolante $\leq 5\text{cm}$.

Le condutture ed i componenti incassati ad una profondità superiore a 5 cm vanno considerati fuori dalle zone pericolose.

Verifica delle condutture, cavi e connessioni

La verifica ha lo scopo di verificare che nell'esecuzione dell'impianto siano state rispettate le prescrizioni minime riguardo a:

- sezioni minime dei conduttori rispetto alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto delle norme CEI:
 - 1, 5 mm²: cavi unipolari isolati in PVC, posati in tubi o canalette ;
 - 0,5 mm² : circuiti di comando, segnalazione e simili, ecc.;
- colori distintivi:
 - colore giallo-verde per i conduttori di protezione e di collegamento equipotenziali;
 - colore blu chiaro per il neutro
 - altri colori (marrone, nero, grigio) per i conduttori di fasi diverse;
- idoneità delle connessioni dei conduttori e degli apparecchi utilizzatori. Devono essere verificati le dimensioni idonee dei morsetti rispetto al conduttore serrato, le scatole di derivazione e le modalità di connessione. Sono vietate le giunzioni fuori scatola o entro i tubi di protezione.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

Tabella 82.2. - Caratteristiche fondamentali dei morsetti e sezioni dei conduttori serrabili (Norma CEI 23-21)

Grandezza del morsetto	Conduttori serrabili		Massima forza applicabile al conduttore in estrazione (N)
	Rigidi (mm ²)	flessibili Flessibili (mm ²)	
0	-	1	30
1	1,5	1,5	40
2	2,5	2,5	50
3	4	4	50
4	6	6	60
5	10	6	80
6	16	10	90
7	25	16	100
8	35	25	120

La verifica deve riguardare anche il grado di isolamento dei cavi rispetto alla tensione di esercizio.

Per le prese di corrente, incassate o sporgenti, deve essere verificata che la distanza dell'asse geometrico delle spine risulti orizzontale e distante almeno 17,5 cm dal pavimento.

Verifica dei dispositivi di sezionamento e di comando

La norma CEI 64-8 distingue quattro fondamentali funzioni dei dispositivi di sezionamento e di comando: sezionamento o interruzione per motivi elettrici, interruzione per motivi non elettrici, comando funzionale e comando di emergenza.

La verifica dei dispositivi di sezionamento ha lo scopo di accertare la presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando, al fine di consentire di agire in condizioni di sicurezza durante gli interventi di manutenzione elettrica ad altro sugli impianti e macchine.

In questa verifica dovranno essere controllati:

- l'interruttore generale, verificando la sua presenza all'inizio di ogni attività di impianto e la sua idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori divisionali, verificando il loro numero e la loro idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori di macchine installati in prossimità delle macchine pericolose per il pubblico e gli operatori (scale mobili, ascensori, nastri trasportatori, macchine utensili, impianti di lavaggio auto, ecc.).

La verifica dei dispositivi di comando per l'arresto di emergenza ha lo scopo di accertare la possibilità di potere agire sull'alimentazione elettrica per eliminare i pericoli dipendenti dal malfunzionamento di apparecchi, macchine o impianti.

In questa verifica dovranno essere controllati:

- gli interruttori d'emergenza a comando manuale, accertando la loro presenza a portata di mano nei pressi di macchine o apparecchi pericolosi;

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

- apparecchi d'emergenza telecomandati

Sono oggetto di verifica:

- a) interruttori, prese, quadri, scatole di derivazione, apparecchi illuminanti;
- b) condutture;
- c) involucri protetti;
- d) numero dei poli degli interruttori;
- e) interruttore generale
- f) impianto di messa a terra

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e della apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali. Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

Collocazione ottimale dei terminali degli impianti elettrici di comando e di segnalazione

Gli apparecchi elettrici, i quadri generali, le valvole e i rubinetti di arresto delle varie utenze, i regolatori degli impianti di riscaldamento e condizionamento, nonché i campanelli, pulsanti di comando ed i citofoni, devono essere per tipo e posizione planimetrica ed altimetrica, tali da permettere un uso agevole anche da parte della persona su sedia a ruote; devono, inoltre, essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità, mediante l'impiego di piastre o pulsanti fluorescenti, ed essere protetti dal danneggiamento per urto. Gli interruttori inoltre devono essere azionabili con leggere pressioni e preferibilmente del tipo a tasto largo rispetto a quelli normali, per facilitare i portatori di handicap.

Le indicazioni contenute nel D.M. n. 236/1989 consigliano che i terminali degli impianti siano collocati ad un'altezza compresa tra 40 e 140 cm dal pavimento. In particolare si ha:

- interruttori: altezza tra 60 e 140 cm (consigliata tra 75 e 140 cm);
- campanello e pulsante di comando: altezza tra 40 e 140 cm (consigliata tra 60 e 140 cm);
- pulsanti bottoniere ascensori: altezza tra 110 e 140 cm. Altezza consigliata per il pulsante più alto 120 cm;
- prese luce: altezza tra 45 e 115 cm (consigliata tra 60 e 110 cm);
- citofono: altezza tra 110 e 130 cm (consigliata 120 cm);
- telefono: altezza tra 100 e 140 cm (consigliata 120 cm).

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

I terminali degli impianti elettrici, in tutti gli ambienti, vanno collocati in posizione facilmente percettibile visivamente ed acusticamente.

17.2 PROVE DI VERIFICA E CONTROLLI

La prova consiste nell'effettuazione di misure o di altre operazioni per accertare l'efficienza dell'impianto. La misura è accertata mediante idonea strumentazione, le prove possono riguardare:

- prova della continuità dei conduttori di protezione compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza dell'isolamento dell'impianto elettrico;
- misura della resistenza d'isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- verifica della separazione dei circuiti;
- verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prova di polarità;
- prova di tensione applicata;
- prove di funzionamento alla tensione nominale;
- verifica della protezione contro gli effetti termici;
- verifica caduta di tensione.

Prova della continuità dei conduttori di protezione

La prova della continuità dei conduttori di protezione (Norma CEI 64-8, art. 612.2) consiste nell'accertare la continuità dei conduttori di protezione (PE), del neutro con funzione anche di conduttore di protezione (PEN), dei collegamenti equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS) e sui conduttori terra (CT).

Prova di funzionamento alla tensione nominale

La prova di funzionamento alla tensione nominale (Norma CEI 64-8, art. 612.9) ha lo scopo di verificare che le apparecchiature, i motori con i relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi funzionino regolarmente senza difficoltà né anomalie, sia in fase di spunto che di funzionamento gravoso.

Devono essere sottoposti a misure di tensione in ingresso tutti i quadri generali, i quadri principali ed i quadri di zona e di reparto e tutte le macchine con potenza superiore a 10 kVA, gli impianti di illuminazione con lampada scarica sia a catodo caldo che a catodo freddo.

Prova d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva

La prova d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva (Norma CEI 64-8, art. 612.9) ha lo scopo di accertare che i generatori e gli automatismi destinati a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti d'impianto

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

destinati alla sicurezza o alla riserva entrino tempestivamente in funzione fornendo valore di tensione, frequenza e forma d'onda conformi alle previsioni di progetto.

La prova è di carattere preliminare e serve a verificare la correttezza dell'installazione dei collegamenti.

In particolare l'analisi deve riguardare:

- alimentatori non automatici, verificando i valori di tensione e forma d'onda secondo le previsioni di progetto;
- alimentatori automatici di continuità, verificando i valori di tensione di frequenza e forma d'onda progettuali anche nel periodo transitorio e di commutazione fra rete e alimentazione di sicurezza;
- alimentatori ad interruzione breve, verificando il raggiungimento dei valori nominali di tensione di frequenza e forma d'onda nei limiti e nei tempi stabiliti dal progetto o da specifiche norme tecniche;
- alimentatori ad interruzione lunga, verificando i valori di tensione, di frequenza e forma d'onda conformi al progetto assunti entro 15 secondi dall'alimentazione di rete.

La prova deve essere estesa a tutti i dispositivi di sicurezza e di riserva di sicurezza la cui messa in servizio deve essere provocata automaticamente per mancanza di tensione di rete escludendo i casi in cui occorre procedere a commutazione manuale.

Prova d'intervento degli interruttori differenziali

La prova d'intervento degli interruttori differenziali (Norma CEI 64-8, art. 612.6.1 e 612.9) ha lo scopo di accertare il corretto funzionamento degli impianti protetti da interruttori automatici differenziali con l'impianto completo dei principali utilizzatori fissi.

La prova deve essere effettuata provando nel punto campionato una corrente controllata di dispersione pari a $0,5 I_{\Delta n}$, il differenziale non deve intervenire. Aumentando la corrente di dispersione fino $1,1 I_{\Delta n}$, il differenziale deve intervenire.

Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto

La misura della resistenza d'isolamento dell'impianto (Norma CEI 64-8, art. 612.3) ha lo scopo di accertare che la resistenza d'isolamento di ciascun tronco di circuito compresa fra due interruttori sia adeguata ai valori prescritti dalle norme CEI.

La resistenza deve essere misurata ad impianto sezionato tra ogni coppia di conduttori attivi e tra ogni conduttore attivo e la terra.

Gli utilizzatori fissi devono essere sezionati o scollegati. Se l'impianto comprende dispositivi elettronici, si esegue solo la misura d'isolamento tra i conduttori attivi collegati insieme e la terra.

Misura della resistenza del dispersore

Dispersore di grandi dimensioni:

La resistenza del dispersore può essere misurata con il metodo del dispersore ausiliario

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

Misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto

La misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto (norma CEI 64-8, art. 612.6.3.) ha lo scopo di accertare che il valore dell'impedenza dell'anello di guasto sia adeguata alle esigenze d'interruzione della corrente di guasto a terra.

Misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro

La misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro e valutazione (per eccesso) della corrente presunta di corto circuito (Norma CEI 64-8) ha lo scopo di accertare che il potere d'interruzione degli apparecchi destinati alla protezione contro il corto circuito non sia sufficiente.

La resistenza di corto circuito va misurata all'ingresso dei quadri, a monte dell'interruttore generale tra fase e neutro con il metodo a prelievo controllato di corrente.

Misura della caduta di tensione

La misura della caduta di tensione (ΔV), allo studio della norma CEI-64-8, art. 612.11, ha lo scopo di accertare che le cadute di tensione con l'impianto percorso dalle correnti d'impiego siano contenute entro il 4% qualora non sia stato diversamente specificato nel capitolato speciale d'appalto.

Le misure vengono effettuate con voltmetri elettrodinamici o elettronici aventi classe di precisione non inferiore a 1 quando l'impianto è regolarmente in funzione in orario di punta oppure con simulazione di carico equivalente alle condizioni nominali. Tutte le tensioni devono essere misurate contemporaneamente.

Calcoli di controllo

Controllo del coefficiente di stipamento

Il controllo del coefficiente di stipamento ha lo scopo di verificare la corretta posa in opera dei cavi, valutando se i parametri rispettano le prescrizioni delle norme CEI 64-8.

L'analisi dovrà riguardare:

- condutture entro tubi incassati sotto intonaco: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condutture entro tubi a vista: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condotti circolari: il diametro interno del condotto deve essere almeno 1,8 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 15 mm;
- condutture in canalette, canali e passarelle a sezione non circolare: la superficie interna delle canalette e dei canali deve essere almeno il doppio della superficie retta occupata dal fascio di cavi.

I dati di calcolo vanno desunti dalle caratteristiche dimensionali nominali dei tubi e dei cavi elettrici.

Il cerchio e la sezione retta circoscritti ai fasci di cavi contenuti possono essere valutati sperimentalmente.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

Controllo del coordinamento fra correnti d'impiego e portate dei conduttori

Il controllo ha lo scopo di verificare il corretto dimensionamento dei conduttori in relazione alle correnti d'impiego alle portate dei conduttori ed i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi installati.

L'analisi dovrà riguardare:

- i circuiti terminali di allacciamento di un solo utilizzatore;
- i circuiti dorsali o principali;
- le portate dei conduttori;
- la protezione dei conduttori dal sovraccarico nei casi previsti dalla norma CEI 64-8.

Controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi

Il controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi ha lo scopo di verificare che gli apparecchi installati siano idonei a funzionare ed a sopportare le sollecitazioni termiche e elettrodinamiche che si verificano nel loro punto d'installazione durante un corto circuito.

17.3 VISITE E MODALITA' DI COLLAUDO

Il collaudo avverrà successivamente alla data del verbale di ultimazione dei lavori.

Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle Norme CEI.

I collaudi definitivi delle opere non menomano però la responsabilità dell'Impresa Appaltatrice sancita dalle vigenti disposizioni di legge.

Sono a carico dell'APPALTATORE tutti gli oneri e gli obblighi connessi all'assistenza ed al supporto ai collaudi degli impianti, compresi quelli derivanti dalla messa a disposizione della strumentazione necessaria.

Potranno essere effettuate visite di collaudo in corso d'opera anche da parte della D.L., sia al fine di verificare quei lavori di cui non sarebbe più possibile prendere visione ad opere ultimate, che allo scopo di verificare la corrispondenza dei lavori eseguiti al progetto e la loro corretta realizzazione.

Il collaudatore dovrà accertare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste secondo la "buona regola d'arte"
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature, livello delle singole prestazioni
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto è previsto per i singoli sistemi o impianti

STAZIONE APPALTANTE:  PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO <i>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</i>
--	--

- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse
- la verifica di tutti i certificati di prova e di collaudo delle apparecchiature presentati dall'Impresa Appaltante in sede di esecuzione
- quant'altro a giudizio del Collaudatore sia ritenuto necessario

Si intenderanno superati i collaudi definiti con esito favorevole anche in seguito al corretto espletamento delle pratiche nei confronti degli Enti ed associazioni tecniche ivi compreso quelli a livello comunale, ecc. fino ai certificati di approvazione da parte di questi.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO <i>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</i>
--	--

18 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI

18.1 VERIFICA INIZIALE DELL'IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI

La Norma UNI 11224 "Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi" descrive le procedure per il controllo iniziale, la sorveglianza ed il controllo periodico, la manutenzione e la verifica generale dei sistemi di rilevazione d'incendio.

Di seguito alcune definizioni inerenti l'ambito di intervento del presente Progetto Esecutivo:

Controllo iniziale: controllo effettuato per verificare la completa e corretta funzionalità delle apparecchiature e delle connessioni e la positiva corrispondenza con i documenti del progetto esecutivo.

Consegna formale di un sistema: consegna del sistema al committente con emissione della documentazione di progetto e della dichiarazione di conformità secondo la legislazione vigente.

Avviamento sistema: fase operativa pratica, costituita da una serie di controlli funzionali e di verifiche visive operate sui componenti del sistema, condotta da personale specializzato durante il controllo iniziale.

La verifica dell'Impianto di Rilevazione Fumi, da effettuare secondo la UNI 11224, comprende:

- l'accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo;
- il controllo che i componenti siano conformi alla parte pertinente della serie UNI EN 54;
- il controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità alla presente norma;
- l'esecuzione di prove di funzionamento, di allarme incendio, di avaria e di segnalazione di fuori servizio.

A verifica avvenuta secondo la UNI 11224 dovrà essere rilasciata apposita dichiarazione.

Tutte le prove di funzionamento dovranno essere eseguite nel rispetto delle prescrizioni dei paragrafi 8.2 ed 8.3 della UNI 9795.

Al termine dei lavori la Ditta appaltatrice dovrà produrre la documentazione As-Built dell'impianto realizzato su supporto cartaceo ed informatico incluse tutte le specifiche del costruttore in merito agli apparecchi installati ed alle loro modalità specifiche di manutenzione.

Per completezza di esposizione di seguito viene riportato il Prospetto 1 della UNI 11224- Giugno 2011 che riporta le Fasi e la Periodicità minima delle operazioni di manutenzione per un Impianto di Rilevazione Fumi:

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Prospetto 1 UNI 11224		
Fase	Periodicità	Circostanza
Controllo iniziale	Occasionale	Prima della consegna di un nuovo sistema o nella presa in carico di un sistema in manutenzione
Sorveglianza	Continua	Secondo il piano di manutenzione programmata del Responsabile del Sistema
Controllo periodico	Almeno ogni 6 mesi	Secondo il piano di manutenzione programmata del Responsabile del Sistema
Manutenzione Ordinaria	Occasionale	Secondo esigenza per riparazioni di lieve entità
Manutenzione Straordinaria	Occasionale	Secondo esigenza per riparazioni di particolare importanza
Verifica generale del Sistema	Almeno ogni 12 anni	Secondo indicazioni normative e legislative in funzione delle apparecchiature impiegate o delle istruzioni dei costruttori delle apparecchiature

Di seguito la sintesi dei Documenti da produrre per le vari Fasi sopra riportate in base a quanto specificato nel Prospetto 2 della UNI 11224 :

Prospetto 1 UNI 11224	
Fase	Circostanza
Controllo iniziale	Rapporti di prova e liste di riscontro e controllo funzionale come minimo secondo quanto indicato nell'appendice A alla norma UNI 11224
Sorveglianza	Registrazione conforme al piano di manutenzione programmata del responsabile del sistema
Controllo periodico	Rapporti di prova e liste di riscontro e controllo funzionale come minimo secondo quanto Indicato nell'appendice B della UNI 11224.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

Manutenzione Ordinaria	Registrazione del documento di intervento sottoscritto dal personale tecnico qualificato incaricato della manutenzione
Manutenzione Straordinaria	Registrazione del documento di intervento sottoscritto dal personale tecnico qualificato incaricato della manutenzione
Verifica generale del Sistema	Rapporti di prova e liste di riscontro e controllo funzionale come minimo secondo quanto indicato nell'appendice A della UNI 11224

18.2 STRUMENTAZIONE E DOCUMENTAZIONE DA IMPIEGARE DURANTE LE PROVE

In generale, prima di operare sul sistema, l'impresa Appaltatrice dovrà predisporre almeno quanto segue:

- Manualistica della centrale e delle apparecchiature installate.
- Disegni As- Built dell'impianto.
- Norme di riferimento o procedure di prova dei produttori delle apparecchiature installate.
- Strumenti di prova predisposti allo scopo dai produttori delle apparecchiature installate, ove esistenti.
- Strumentazione elettronica di tipo e metodologia adeguata alle prove da eseguire: è' raccomandato almeno l'utilizzo di un multimetro.

Nel caso di sistemi comunicanti in modo seriale è raccomandato l'utilizzo di un oscilloscopio o di un analizzatore in grado di visualizzare la qualità della comunicazione seriale.

Tutte le prove delle apparecchiature componenti l'impianto dovranno essere eseguite seguendo le indicazioni del costruttore mediante strumenti di prova suggeriti dagli stessi produttori delle apparecchiature e comunque in conformità alle prescrizioni della UNI 11224.

Di seguito, a titolo esemplificativo, alcuni degli strumenti e componenti da predisporre per la prova di alcune delle apparecchiature più comuni:

- Rilevatori di fumo: dispositivi artificiali di produzione fumo dello stesso produttore dell'apparecchio;
- Barriere lineari: filtri di oscuramento forniti dagli stessi produttori;
- Rilevatori di temperatura: dispositivi di riscaldamento piezoelettrici, ad aria o a gas;
- Pulsanti manuali: strumenti specifici per simulare la rottura del vetro ed un numero adeguato di vetrini frangibili nel caso le prove ne provochino la rottura;
- Segnalatori ottico/acustici: strumento di misurazione fonometrica.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO <i>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</i>
--	--

18.3 METODOLOGIA DI CONTROLLO INIZIALE

PROCEDURA DI CONTROLLO PRELIMINARE E VERIFICA GENERALE DEL SISTEMA.

Il Controllo iniziale, eseguito da Tecnico Qualificato / Personale Specializzato, dovrà prevedere una prima operazione di verifica visiva del Sistema secondo norma UNI 9795, comprendente:

- Controllo della rispondenza del sistema al progetto esecutivo.
- Posa in opera conforme alla CEI 64-8 per le parti applicabili.
- Controllo Visivo collegamenti elettrici.
- Controllo visivo collegamenti meccanici.

La verifica visiva dovrà controllare:

- Che le cassette e i percorsi siano chiaramente identificabili.
- Che i percorsi dei cavi siano esenti da influenze ambientali.
- Che le curve e le giunte siano state eseguite a regola d'arte.
- Che i supporti meccanici siano regolabili e stabili.
- Il bloccaggio e la tenuta meccanica dei tubi in prossimità dei raccordi e delle cassette.
- Che gli ingressi nelle cassette siano collegati a regola d'arte.
- I collegamenti di messa a terra.
- Che la messa a terra dello schermo sia in un solo punto (secondo indicazioni costruttore)

La verifica visiva dovrà prevedere anche l'apertura delle cassette di giunzione e l'ispezione dei punti nascosti per controllare:

Stabilità collegamenti e fissaggio morsetti.

- Impiego capicorda sui collegamenti quando previsti.
- Continuità collegamento dello schermo e suo isolamento rispetto agli altri conduttori.
- Grado di riempimento tubi a regola d'arte.
- Chiara identificazione di cavi e morsetti.

PROCEDURA PER IL CONTROLLO FUNZIONALE

Durante il controllo iniziale dovrà essere eseguito un controllo funzionale di tutti i componenti (rivelatori, contatti, pulsanti ed azionamenti), assicurandosi che l'esecuzione delle prove non produca situazioni di pericolo.

VERIFICA DELLO STATO DELLE INDICAZIONI DELLA CENTRALE

Si dovrà effettuare un'operazione di comando tramite chiave meccanica o elettronica o azionando la tastiera e verificare che la centrale cambi stato.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	--

VERIFICA DELL'EFFICACIA DEI SISTEMI DI SEGNALAZIONE LOCALI

Si dovrà controllare:

- Capacità ricezione allarmi provenienti da dispositivi automatici e manuali.
- Capacità centrale di attivare i mezzi di allarme.
- Efficienza di tutte le segnalazioni ottiche ed acustiche della centrale.
- Assorbimento dell'impianto ad essa collegato.
- Efficienza dell'alimentatore e delle batterie e verifica relativa autonomia.

VERIFICA DELLE CONDIZIONI E DELLE SEGNALAZIONI DI ALLARME

Ciascun rivelatore di fumo, fiamma o temperatura è mandato in allarme per verificare:

- Accensione del led sullo zoccolo o sul rivelatore.
- Segnalazione congruente dello stato di allarme sulla centrale.
- Attivazione delle segnalazioni ottico acustiche dell'impianto.
- Attivazione di tutti i comandi di incendio previsti dal piano di gestione.
- Attivazione dei comandi previsti dalla logica.
- Attivazione delle segnalazioni di trasmissione remota di allarme;

Se presenti sistemi di visualizzazione grafica, ripetizione e stampa:

- Segnalazione congruente sul sistema grafico.
- Segnalazione sul ripetitore.
- Registrazione dell'evento.

Dopo ogni segnalazione di allarme è necessario accettare l'evento in centrale e tacitare la relativa segnalazione acustica.

Verificare che il componente mandato in allarme corrisponda in termini di nome, indirizzo, zona e posizione a quanto previsto dal progetto.

La verifica dell'efficacia delle segnalazioni acustiche deve essere effettuata in tutti i punti degli ambienti, anche nelle condizioni di massima rumorosità di fondo ambientale.

Le prove di eventuali Evacuatori di fumo, ove presenti, e delle valvole di intercettazione Gas dovranno essere realizzata secondo modalità ed accordi da definire con il Committente e la Direzione Lavori.

VERIFICA DELLE CONDIZIONI E DELLE SEGNALAZIONI DI GUASTO

Linea di rivelazione su rivelatori analogici indirizzabili:

Si dovranno rimuovere alcuni rivelatori a campione da ciascuna linea di rilevazione o loop.

Si dovrà quindi verificare:

- Segnalazione congruente stato di anomalia sulla centrale.
- Attuazione comandi previsti dalla logica.

STAZIONE APPALTANTE:  MINISTERO DELLA CULTURA PROGETTO ESECUTIVO	Galleria "Giorgio Franchetti" alla Cà d'Oro Progettazione Impiantistica finalizzata all'adeguamento impiantistico e normativo Impianti elettrici, speciali ed antincendio per ottenimento CPI. I STRALCIO – PRIMO LIVELLO ESPOSITIVO CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
--	---

- Attivazione segnalazioni di trasmissione remota di guasto.

Se presenti sistemi di visualizzazione grafica, ripetizione e stampa:

- Segnalazione congruente sul sistema grafico.
- Segnalazione sul ripetitore.
- Stampa dell'evento.

Linea di controllo monitorata (sia in centrale sia quelle periferiche):

Una tipica linea di controllo monitorata è quella degli avvisatori ottico acustici di allarme.

Interrompendo il collegamento di linea con il dispositivo controllato, verificare:

- Segnalazione congruente stato di anomalia sulla centrale.
- Verifica efficacia delle eventuali segnalazioni associate.

VERIFICA STATO FONTI DI ALIMENTAZIONE

Si dovrà togliere alimentazione di rete e verificare efficacia sistema di commutazione

Si dovrà verificare:

- Che la centrale e l'impianto continuino a funzionare in modo regolare.
- Che la mancanza di alimentazione primaria o secondaria sia segnalata in centrale.

VERIFICA GENERALE DEL SISTEMA

Si dovrà verificare la disponibilità di parti di ricambio identiche o compatibili in caso di mancata risposta affermativa si dovrà considerare non più mantenibile il sistema in caso di successivo guasto.

Questa eventualità dovrà essere subito segnalata al responsabile dell'attività.