



COMUNE DI BORDIGHERA
 PROVINCIA DI IMPERIA

progettazione definitiva ed esecutiva, piano sicurezza, coordinamento sicurezza in fase di progettazione, direzione lavori e coordinamento sicurezza in fase di esecuzione, redazione della perizia geologica ed assistenza geologica agli scavi, relativo all'intervento di creazione nuovo plesso scolastico atto ad ospitare tutte le scuole dell'infanzia comunali da realizzarsi nell'area di proprietà comunale sita in via napoli a nord del plesso scolastico di via peloux nel comune di bordighera (im).

Codice CUP B95E17000030004 - Codice CIG 7440150DFF



RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:
 geom. Emanuelle Barberis

PROGETTO ESECUTIVO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:



Mythos Consorzio Stabile S.c.ar.l.
 Sede legale: Via Trottechien, 61 - 11100 Aosta
 Sedi operative:
 Via Giolitti 24 - 10123 Torino
 Via Lampedusa 13 - 20141 Milano
 Passage du Verger 5 - 11100 Aosta
 Piazza Italia 34 - 07100 Sassari

Ing. Federica Trucchi

Geologo
 Dott. Michelangelo Di Gioia

ELABORATI GENERALI

Capitolato speciale d'appalto parte II - descrizione delle lavorazioni " Impianti elettrici e speciali"

data:	scala:	codice elaborato:
31/07/2019	-	1GE.204.DEL

Revisione	Data	Descrizione	Progettista
REV00	31/07/2019	Prima emissione	Ing. Fabio Inzani
REV01	20/09/2019	Seconda emissione recepimento note validatori	Ing. Fabio Inzani
REV02	07/10/2019	Terza emissione recepimento note validatori	Ing. Fabio Inzani
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-





SOMMARIO

1	NORME, DECRETI, DISPOSIZIONI DI LEGGE E REGOLAMENTI.....	2
1.1	Norme per ambienti di lavoro o assimilabili.....	2
1.2	Norme impianti per superamento barriere architettoniche.....	2
1.3	Disposizioni di carattere generale.....	2
1.4	Norme per impianti di illuminazione ordinaria Norme generali.....	3
1.5	Illuminazione interna.....	4
1.6	Illuminazione di emergenza.....	4
1.7	Impianti speciali.....	4
1.8	Norme sulle interferenze elettromagnetiche.....	5
2	PREMESSA RELATIVA ALLE NORME DI MISURAZIONE.....	5
3	PRESCRIZIONI GENERALI.....	8
4	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI.....	11
4.1	Definizioni.....	11
5	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	13
6	PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI.....	15
7	PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI DI POTENZA.....	19
7.1	Quadri e protezioni BT.....	19
7.2	Impianti di illuminazione.....	26
7.3	Apparecchiature di comando e prese.....	29
7.4	Canaline tubazioni e scatole.....	31
7.5	Cavi BT.....	32
8	PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI SPECIALI.....	33
8.1	Impianto rilevazione fumi.....	33
8.2	Impianto trasmissione dati/fonia.....	37
8.3	Impianto chiamata disabili.....	37
8.4	Impianto videocitofonico.....	38
8.5	Impianto fotovoltaico.....	38
8.6	Impianto irrigazione.....	39



1 NORME, DECRETI, DISPOSIZIONI DI LEGGE E REGOLAMENTI

1.1 NORME PER AMBIENTI DI LAVORO O ASSIMILABILI

D.P.R. n°547 del 27 aprile 1955 Norme per la prevenzione di infortuni sul lavoro;

D.Lgs. n°81 del 9 aprile 2008 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

1.2 NORME IMPIANTI PER SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

Legge n°13 del 9/01/89 e D.M. 14/6/89, n°236: Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;

D.P.R. D.M.LL.PP. n°503 n°236 del 24/7/96: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

Del 14/06/198: Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata ed agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

1.3 DISPOSIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Legge 186/1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.";

CEI 99-2 Impianti elettrici a tensione > 1 kV c.a.;

CEI 99-3 Messa a terra degli impianti elettrici a tensione > 1 kV c.a.;

Norma CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS).

Norma CEI 17-13/2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre.

Norma CEI 17-13/3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).

Norma CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

CEI EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole Generali;

CEI EN 61439-2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza;

CEI EN 61439-3 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);



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

CEI EN 61439-4 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC);

CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;

Regolamento (UE) n. 305/2011 (cavi CPR) del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.

CEI 20-22 Prove d'incendio su cavi elettrici- Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio;

Norma CEI EN 60898 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari;

CEI EN 50086 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche- Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori;

CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;

CEI EN 60598 Apparecchi di illuminazione - Parte 2-22: Prescrizioni particolari- Apparecchi di emergenza;

CEI EN 60598 Apparecchi di illuminazione- Parte 2: Prescrizioni particolari- Sezione 25: Apparecchi di illuminazione per gli ambienti clinici degli ospedali e delle unità sanitarie;

Norme CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua;

Norma CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;

Norma CEI 64-50 Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;

Norma CEI EN 62305-1(CEI 81-10/1) Protezione contro i fulmini. - Parte 1: Principi generali;

Norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) Protezione contro i fulmini. - Parte 2: Valutazione del rischio;

Norma CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone

Norma CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture;

Regolamento CPR UE 305/11 Cavi che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio;

Legge n°791 del 18.10.1977 Attuazione delle direttive del Consiglio delle Comunità Europee relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;

D.M. 37 del 22 gennaio 2008 Norme per la sicurezza degli impianti; Ufficio VV.F. Disposizioni particolari;

Ufficio TELECOM. Disposizioni particolari.

1.4 NORME PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA NORME GENERALI

C.I.E. Raccomandazioni CIE (Commission Internationale de l'Eclairage)

Norma CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove.



1.5 ILLUMINAZIONE INTERNA

UNI EN 12464-1 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro in interno - Parte 1: Posti di lavoro in interni;

UNI EN 12464-2 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro in esterno - Parte 2: Posti di lavoro in esterno;

UNI 12665 Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici;

UNI 13032-1 Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione Parte 1: Misurazione e formato dei file;

UNI 13032-2 Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione Parte 2: Presentazione dei dati per posti di lavoro in interno e in esterno;

UNI 13032-3 Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 3: Presentazione dei dati per l'illuminazione di emergenza dei luoghi di lavoro;

UNI 13032-4 Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici delle lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 4: Lampade a LED, moduli e apparecchi di illuminazione;

UNI 11142 Luce e illuminazione Fotometria portatili Caratteristiche prestazionali Norme specifiche

UNI 15193-1 Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione;

Norma UNI 10840 Luce e illuminazione Locali scolastici Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale;

Norma UNI 11095 Luce e illuminazione Illuminazione delle gallerie;

Norma UNI EN 12193 Luce e illuminazione Illuminazione di installazioni sportive Norma UNI 9821 Impianti sportivi Collaudo illuminotecnico

Norma UNI 9316 Impianti sportivi Illuminazione per le riprese televisive a colori – Prestazioni.

1.6 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza;

UNI EN 1838 Applicazione dell'illuminotecnica illuminazione di emergenza;

CEI EN 50171 Sistemi di alimentazione centralizzati;

CEI EN 50172 Sistemi di illuminazione di emergenza - Manutenzione e verifiche;

CEI EN 50272-2 Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione Parte 2: Batterie stazionarie;

Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.

1.7 IMPIANTI SPECIALI

CEI EN 60849 Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza;

CEI EN 50173-1 Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio generico- Parte 1: Requisiti generali e uffici.



1.8 NORME SULLE INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE

Norma CEI 64-16 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici.

CEI 64-56 Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione nell'edifici degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per locali ad uso medico;

DIN VDE 0834-1 Sistemi di chiamata per ospedali, case di cura e strutture simili – Parte 1 Requisiti delle apparecchiature, pianificazione, costruzione e funzionamento;

CEI EN 60849 Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza;

CEI EN 50173-1 Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio generico- Parte 1: Requisiti generali e uffici.

2 PREMESSA RELATIVA ALLE NORME DI MISURAZIONE

L'appalto è da intendersi compensato A CORPO.

Qualora sia prevista, durante l'esecuzione dell'opera, la possibilità di eseguire lavori a misura, si riportano le norme di misurazione che verranno adottate. Nello specifico:

Le **demolizioni** saranno computate:

- nel caso di interi edifici conteggiando gli effettivi volumi, calcolati vuoto per pieno, misurati dal filo delle pareti esterne e della copertura, con esclusione di balconi, aggetti, comignoli e simili. **U.M. m³.**
- nel caso di demolizione parziale di singoli elementi strutturali, conteggiando solo gli effettivi volumi da demolire. **U.M. m³.**

Gli **scavi** saranno computati:

- Scotico: rilevando la superficie lavorata. **U.M. m².**
- Scavi di sbancamento e splatemento: col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti, prima e dopo i relativi lavori. **U.M. m³.**
- Scavi a sezione larga e ristretta obbligata: moltiplicando l'area del fondo scavo per la profondità del medesimo, misurata a partire dal punto più basso. **U.M. m³.**

Rilevati: misurazione del volume col metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilievi eseguiti, prima e dopo i relativi lavori. **U.M. m³.**

Rinterri di scavi a sezione ristretta o di buche: sono computati per il loro volume effettivamente misurato in opera. **U.M. m³.**

Vespajo è computato misurando la superficie effettivamente realizzata. **U.M. m².**

Pali e micropali: la misurazione viene eseguita dal fondo del foro fino al piano di campagna o fino all'intradosso della struttura di fondazione. **U.M. m.**



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

Casseforme: si computano secondo le superfici effettive, sviluppate al vivo, delle strutture in C.A. da gettare. **U.M. m².**

Acciaio. Il peso verrà così determinato:

- Acciaio di armatura del calcestruzzo: è computato misurando lo sviluppo lineare effettivo (segnando le sagomature e le uncinature) e moltiplicandolo per il peso unitario, desunto dalle tabelle ufficiali, corrispondente ai diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni e le sovrapposizioni. **U.M. kg.**
- Acciaio da carpenteria: è pesato prima della posa in opera, con pesatura diretta, a lavori di taglio e/o saldatura completamente ultimati (esclusa l'eventuale verniciatura e coloritura). **U.M. kg.**

Calcestruzzi: si computa il volume effettivamente realizzato; sono detratti dal computo tutti i vani, vuoti o tracce che abbiano sezioni minime superiori a m² 0,20; è inoltre detratto il volume occupato da altre strutture inserite nei getti, ad esclusione delle armature metalliche. **U.M. m³.**

Le **murature portanti** saranno computate:

- Muratura in pietra da taglio: è computata in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. **U.M. m³.**
- Murature in laterizio e cls: sono computate in base a misure prese sul "vivo" dei muri, esclusi gli intonaci, con detrazione dei vuoti di luce superiore a m² 2,00 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc. per detta lavorazione si procede misurando la superficie realizzata. **U.M. m².**

Solai. Qualsiasi tipologia di solaio è computata a superficie netta misurata all'interno dei cordoli perimetrali e delle travi di C.A., escluso l'incastro sulle strutture portanti. **U.M. m².**

Murature non portanti in laterizio e cartongesso: si computano in base a misure prese sul "vivo" dei muri, esclusi gli intonaci, con detrazione dei vuoti di luce superiore a m² 2,00 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc.; per detta lavorazione si procede misurando la superficie realizzata. **U.M. m².**

Le **coperture** saranno computate:

- Elementi lignei portanti (capriate, aggetti di gronda): si computano misurando il volume del legname impiegato. **U.M. m³.**
- Elementi lignei non portanti (seggiola): si computano misurando lo sviluppo lineare del legname impiegato. **U.M. m.**
- Manto di copertura: si computa misurando geometricamente la superficie effettiva delle falde del tetto, senza alcuna deduzione dei vani per fumaioli, lucernari, ed altre parti sporgenti della copertura, purché non eccedenti ciascuna la superficie di m² 1,00, nel qual caso si devono dedurre per intero. Non si tiene conto delle sovrapposizioni a ridosso dei giunti. **U.M. m².**

Isolamenti termici: si computa la superficie effettivamente coibentata. **U.M. m².**

Impermeabilizzazioni: si computa la superficie effettiva con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate, dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti, aventi singolarmente superficie superiore a mq 0,50. **U.M. m².**

Intonaci: si computano misurando le superfici, sia piane che curve, lavorate senza tener conto di quelle laterali per risalti, lesene e simili, che sono conteggiate solo per larghezze superiori a 5 cm e di eventuali gusci di raccordo agli angoli con raggio inferiore a 15 cm.



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

Le misurazioni si differenziano a seconda dello spessore della parete da intonacare:

- per gli intonaci eseguiti su pareti murarie o strutture di spessore inferiore a cm 15 si valutano sullo sviluppo della superficie effettiva intonacata, al netto cioè di tutte le aperture esistenti e con l'aggiunta delle relative riquadrature. **U.M. m²**.
- per gli intonaci eseguiti su pareti murarie o strutture di spessore superiore a cm 15 si valutano a vuoto per pieno, a compenso delle riquadrature dei vani di superficie inferiore a 4 m². **U.M. m²**.

Pavimenti: si computano secondo le superfici effettivamente realizzate. **U.M. m²**.

Rivestimenti: si computano secondo la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. **U.M. m²/m**.

Assistenze murarie. La misurazione avviene in base alla categoria di prodotto da installare:

- Controtelai: si computa per ogni pezzo installato. **U.M. cad**.
- Infissi: si valuta la superficie degli stessi. **U.M. m²**.
- Impiantistica: si valuta in base alle opere effettivamente eseguite. **U.M. cad o m**.

Massetti e sottofondi: si computano secondo le superfici effettivamente realizzate. **U.M. m²**.

Opere da Vetraio. Vetri e cristalli: la superficie viene effettuata sulle lastre in opera, senza tener conto degli eventuali sfridi occorsi per ricavarne le dimensioni effettive. **U.M. m²**.

Tinteggiature di pareti o soffitti, sia esterni che interni, è computata nei seguenti modi:

- per le pareti di spessore inferiore a cm 15 si computa lo sviluppo della superficie effettiva tinteggiata, al netto cioè di tutte le aperture esistenti e con l'aggiunta delle relative riquadrature. **U.M. m²**.
- per le pareti di spessore superiore a cm 15 il computo avverrà a vuoto per pieno, a compenso delle riquadrature dei vani di superficie uguale o inferiore a 4 m². **U.M. m²**.

Coloritura o verniciatura di infissi, ringhiere e simili è computata nei seguenti modi:

- per le porte, finestre, bussole o simili si computa due volte la luce netta dell'infisso, oltre ad eventuale mostra o sguincio, non detraendo la superficie vetrata. **U.M. m²**.
- per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, ecc., sono computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si tiene conto nella misurazione. **U.M. m²**.
- per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli, inferriate e simili, è computata due volte l'intera loro superficie, misurata in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si tiene conto nella misurazione. **U.M. m²**.
- per i radiatori si computano gli elementi che li compongono. **U.M. cad**.
- per i tubi, i profilati e simili, si computa lo sviluppo lineare indipendentemente dalla loro sezione. **U.M. m**.
- per le serrande in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, è computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista. **U.M. m²**.

Le opere da lattoniere saranno computate:



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

- Condotti, pluviali e canali di gronda: si computano in base alla loro effettiva lunghezza. **U.M. m.**
- Converse, compluvi e scossaline: si computano in base alla loro superficie, senza tener conto delle giunzioni, sovrapposizioni, ecc. **U.M. m².**

Gli **scarichi e le fognature** saranno computate:

- Tubazioni: si computano secondo il loro sviluppo lineare. **U.M. m.**
- Pozzetti e fosse biologiche: si computano per ciascun elemento. **U.M. cad.**

Le **Canne e tubazioni** saranno computate:

- Le tubazioni per condotte di scarico e da fumo orizzontali e verticali verranno contabilizzate a metro lineare in base alle lunghezze ad opera finita, escludendo le sovrapposizioni e comprendendo gli oneri indicati nei relativi prezzi di elenco. **U.M. m.**

Gli **Impianti elettrici** saranno computati:

- I punti luce, le prese, i pulsanti, gli apparecchi illuminanti, i quadri elettrici, i rilevatori di fumo e comunque tutti gli elementi puntuali verranno contabilizzati a numero. **U.M. cad.**
- I tubi, le canaline ed i conduttori delle linee di alimentazione verranno contabilizzati a metro lineare. **U.M. m.**

Gli **Impianti idrico-sanitari e di riscaldamento** saranno computati:

- Le tubazioni in ferro nero, in ferro zincato, in piombo, verranno contabilizzati in base al peso ottenuto dal prodotto della misura dei tubi per il rispettivo peso unitario. **U.M. kg/m.**
- I radiatori, le caldaie, i sanitari saranno contabilizzati in base alla superficie radiante. **U.M. m².**
- I pavimenti e/o soffitti radianti verranno contabilizzati in base all'effettiva superficie realizzata. **U.M. m².**
- Le apparecchiature idrico-sanitarie e le pompe di circolazione verranno contabilizzate a numero. **U.M. cad.**

Gli **Impianti di climatizzazione** saranno computati:

- Le tubazioni fluidiche verranno contabilizzate in base al peso ottenuto dal prodotto della misura dei tubi per il rispettivo peso unitario. **U.M. kg/m.**
- I canali aeraulici verranno contabilizzati in base al peso ottenuto dal prodotto della misura dei canali stessi per il rispettivo peso unitario. **U.M. kg/m.**
- I ventilconvettori verranno contabilizzati a numero. **U.M. cad.**

3 PRESCRIZIONI GENERALI

I materiali che in genere occorreranno per la costruzione delle opere dovranno essere della miglior qualità esistente in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione Lavori.

Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle Norme CEI ed alle tabelle di unificazione UNEL, e dove possibile essere ammessi al regime del marchio italiano di qualità (IMQ) e al marchio CEE.

Di norma essi proverranno da quelle località o fabbriche che l'Impresa Appaltatrice riterrà di sua convenienza, purché preventivamente notificate e rispondenti ai requisiti prescritti dalle leggi, ad insindacabile giudizio della



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

Direzione Lavori, a norma con la certificazione di qualità della serie ISO 9000 / EN 29000 e rispondenti ai requisiti qui di seguito riportati nella sezione di schede tecniche.

Gli impianti elettrici e di servizio dovranno essere eseguiti in conformità agli schemi ed agli elaborati grafici di progetto. Essi sono stati progettati considerando:

- Tensione di esercizio: 400/230 V
- Sistema di distribuzione: TT
- Corrente di impiego: $I_n < I_b$

Nell'esecuzione degli impianti tutti i circuiti a diverso livello di sicurezza, a diversa tensione, ed a diversa funzione verranno segregati fisicamente viaggiando in canalizzazioni e tubazioni diverse così separate:

- circuiti impianti FM e illuminazione
- circuiti impianti speciali.

Tutti gli impianti ed i componenti dovranno essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme, scelti e messi in opera secondo le caratteristiche dei diversi ambienti. In particolare, dovranno possedere il marchio di conformità dei paesi membri della Comunità Europea o Internazionale. Essi dovranno essere realizzati in conformità alle vigenti normative ed in particolare:

- alle prescrizioni di legge in materia antinfortunistica;
- alle Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.);
- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei V.V.F.;
- alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL e dell'azienda dei servizi telefonici.

Nell'esecuzione degli impianti, posa delle tubazioni, canalizzazioni, e apparecchiature, si richiede che sia particolarmente curata l'estetica dell'impianto, fatte salve le esigenze funzionali, ponendo particolare attenzione agli allineamenti delle tubazioni, alla loro verticabilità, al corretto staffaggio. Per la realizzazione dovranno essere utilizzate attrezzature e mano d'opera specializzate. La D.L. potrà far smontare e rifare tratti e/o parti di impianto che non rispondano ai requisiti di cui sopra. Poiché la Ditta Appaltatrice dovrà assumersi integralmente la responsabilità funzionale degli impianti, dovrà verificare con particolare attenzione le caratteristiche termofisiche nelle realizzazioni murarie.

L'impresa realizzatrice dovrà tenere conto delle Norme, Leggi, Decreti, ecc., emanati e/o emanandi nel periodo che intercorrerà tra il momento della consegna del progetto alla Pubblica Amministrazione ed il collaudo impianti. In tale ottica sarà perizia della D.L. provvedere alle necessarie modifiche di progetto per garantire la conformità e la sicurezza con comunicazione al comando dei Vigili del Fuoco ed agli organi di controllo di competenza. In assenza di tali condizioni non dovranno essere apportate modifiche agli schemi di progetto se non per specifica volontà della D.L. con supporto documentale appropriato ed allegata richiesta di approvazione degli organi competenti. In tale situazione dovrà essere redatto il certificato di non conformità, corredato della variante d'opera apportata, sottoscritto dalla D.L., dalla Ditta realizzatrice e dall'Amministrazione competente.

Al termine dei lavori, in un tempo determinato dalla committenza in accordo con la D.L., ciascuna impresa dovrà rilasciare al committente il certificato di installazione (conformità) dell'impianto di competenza



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

completamente compilato in ogni sua parte, comprese le tavole grafiche e le relazioni di calcolo, quindi controfirmato.

N.B.1:

- Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla restituzione cartacea e su supporto informatico della realizzazione delle opere cantierabili corredate di tutte le certificazioni necessarie, riguardanti i collaudi tecnici, le prove di primo impianto, in corso d'opera e finale, predisposte da tecnico abilitato, regolarmente iscritto ad un ordine professionale, nonché di relazioni di calcolo riguardanti le verifiche tecniche pre e post realizzative. Tale documentazione dovrà essere restituita, in duplice copia e controfirmata oltre che dal collaudatore anche dall'appaltatore, dai subappaltatori e dai Direttori dei Lavori, prima della consegna dello Stato Finale;
- Tutti i sistemi, mano a mano che saranno realizzati, dovranno essere corredate di prove di cantiere controfirmate dalla Direzione Lavori;
- Tutti gli impianti in oggetto si intendono restituiti completamente funzionanti e collaudati nell'ottica del TURN-KEY (consegna chiavi in mano).

N.B.2:

Nel caso vengano riscontrate discordanze tra i vari documenti contrattuali sarà compito dell'Appaltatore segnalarlo tempestivamente alla D.L. in modo da ricevere i dovuti chiarimenti in merito. In linea generale comunque le interpretazioni andranno sempre intese in favore della committenza tanto che per il solo fatto di partecipare alla gara di appalto, l'Appaltatore ammette di conoscere perfettamente:

- Le condizioni tutte del capitolato tecnico e le condizioni locali dei luoghi su cui dovrà eseguirsi l'impianto e la natura, le condizioni della mano d'opera e dei materiali;
- Tutte le circostanze generali e particolari di tempo, di luogo e contrattuali ed ogni qualsiasi possibilità contingente che possa influire sulla esecuzione dell'opera;
- Tutte le circostanze generali e particolari che possano avere influito sulla determinazione dei prezzi.

Tutti i materiali, le macchine e le apparecchiature forniti e posti in opera devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle Norme CEI ed alle tabelle di unificazione UNEL, e dove possibile essere ammessi al regime del marchio italiano di qualità (IMQ) e al marchio CEE.

Qualora la S.A. rifiuti dei materiali, ancorché posti in opera, perché essa a suo insindacabile giudizio li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice a sua cura e spese deve allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.



4 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

4.1 DEFINIZIONI

Nel presente capitolo sono state raccolte le definizioni più in uso nel campo normativo nazionale.

- **SISTEMA ELETTRICO.** È quel complesso di macchine - apparecchiature, sbarre e linee che costituisce un circuito avente una determinata tensione nominale. In base ai valori di tensione nominale si distinguono le seguenti categorie di sistemi:
 - categoria I con V_n da 50 a 1.000 V c.a. da 75 a 1.500V. c.a.;
 - categoria II con V_n da 1.000 a 30.000 V c.a. da 1.500 a 30.000 V c.c.;
 - categoria III con V_n superiore al 30.000 V.

- **IMPIANTO UTILIZZATORE.** È quello comprendente gli apparecchi utilizzatori fissi ed i relativi circuiti di alimentazione nonché i circuiti fissi destinati ad alimentare prese o spine, a partire dagli organi di misura, limitazione e consegna dell'energia.

- **TENSIONE NOMINALE DI UN SISTEMA.** È il valore della tensione con il quale il sistema è denominato ed al quale sono riferite le sue caratteristiche secondo le norme CEI.

- **TENSIONE DI CONTATTO.** È la tensione cui può essere soggetto il corpo umano in seguito a contatto con le parti metalliche degli impianti e degli apparecchi utilizzatori normalmente in tensione le quali accidentalmente, per difetto di isolamento o per altre cause, vengano a trovarsi sotto tensione.

- **TENSIONE DI PASSO.** È la tensione che durante il funzionamento di un impianto di terra, può risultare applicata fra i piedi di una persona, a distanza di un passo.

- **CONDUTTORE ATTIVO.** È il conduttore di un circuito elettrico previsto per essere normalmente percorso da corrente. Il neutro è considerato conduttore attivo.

- **MASSE.** Parti metalliche di materiale elettrico normalmente isolate dalle parti sotto tensione ma suscettibili di andare in tensione per guasto all'isolamento od altre cause.

- **CONDUTTORE DI TERRA.** È il conduttore che serve al collegamento dei dispersori fra di loro ed alle eventuali masse metalliche, di notevole estensione e che costituisce il collettore Generale di terra cui fanno capo i conduttori di protezione. Per i conduttori parzialmente interrati la denominazione conduttore di terra vale per la parte non interrata, per quella interrata vale limitatamente agli eventuali tratti destinati a restare elettricamente isolati dal terreno, in quanto i tratti ad intimo contatto con il terreno devono essere considerati come dispersori purché abbiano le dimensioni minime prescritte.



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

- **CONDUTTORE DI PROTEZIONE.** È il conduttore che serve al collegamento fra le parti da mettere a terra per protezione ed il conduttore di terra. I conduttori di protezione, che servono a mettere a terra gli apparecchi e le parti di impianti a tensioni maggiori di 1.000 V vanno assimilate a tutti gli effetti ai conduttori di terra.

- **AMBIENTI DI INSTALLAZIONE.** L'ambiente di installazione può essere "normale" o "speciale". È normale l'ambiente ove non esistono condizioni speciali che impongono limitazioni e cautele nell'installazione e nella scelta di macchinari, apparecchiature e conduttore. Nell'ambito dello stesso impianto possono coesistere più tipi di ambiente. Devono essere considerati speciali i seguenti tipi di ambiente:
 - **ambienti umidi**, dove esistono, costantemente periodicamente, manifestazioni saline, muffe o macchine di umido (tali ad esempio: le cucine, le stanze da bagno, le cantine, i sottopiani poco ventilati ecc.);
 - **ambienti bagnati**, dove viene sparsa usualmente acqua e dove esistono con continuità vapore acqueo ed umidità con formazione di gocce su pareti, soffitto o pavimento (cucine, bagni e docce di collettività, locali per lavaggio autoveicoli, cunicoli con tubazioni in ferro o cavi, locali con pavimento metallico o con rilevanti strutture metalliche con fondazioni sotto pavimento, installazioni sotto tettoia, ecc.);
 - **ambienti freddi**, dove si possono raggiungere e mantenere temperature di $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ all'esterno e $0\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - **all'interno** (esterni ed interni in zone del Centro Nord in Italia; celle frigorifere, ecc.);
 - **ambienti a temperatura elevata**, dove si possono raggiungere a mantenere per parecchie ore in un giorno temperature superiori ai $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (locali caldaia per riscaldamento centralizzato, ecc.);
 - **ambienti polverosi**, se usualmente polverosi e la polvere non costituisce pericolo di incendio od esplosione (cementerie, fonderie, ecc.);
 - **ambienti con emanazioni corrosive**, dovute ai gas o vapori corrosivi (locali per accumulatori al piombo, luoghi di degenza ad uso di collettività, installazioni in prossimità di mare (con possibilità anche di depositi salini, ecc.);
 - **ambienti con pericolo di esplosione o di incendi** sono quei luoghi per cui sono previste le particolari norme di cui agli artt. 329, 330, 331 e 332 del D.P.R. 27.04.55, n. 547 ed il fascicolo 64.2 ediz. VII 1973 n. 319 delle norme CEI;
 - **leggi, decreti e norme tecniche.** – Nei disegni e negli atti posti a base dell'appalto, deve essere chiaramente precisata, dall'Amministrazione appaltante, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché le ditte concorrenti ne tengano debito conto nella progettazione degli impianti ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge: D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547 (ove



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

applicabile), Regola dell'arte della legge 1 marzo 1968, n. 186 e Sicurezza degli impianti della legge 5 marzo 1990, n. 46 e relativo regolamento di attuazione, nonché dalle Norme CEI;

- **norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).** – Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili, le parti, ove non diversamente specificato, faranno riferimento alle norme CEI, in vigore alla data di presentazione del progetto-offerta.

5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Nella scelta dei materiali si prescrive che gli stessi rispondano alle rispettive Norme CEI (o dei Paesi UE) e quelli soggetti a marcatura, marchi, attestati, certificati o dichiarazione del costruttore che siano dotati di tali certificazioni. I materiali soggetti anche a tabelle CEI-UNEL (quali tubi protettivi, cavi, prese a spina ecc.) devono rispondere alle relative tabelle.

È raccomandata, nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali di marche uniformi per consentire una agevole manutenzione.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del Capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere chiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale fabbricazione.

Dovranno venire utilizzati materiali con marchio IMQ, se presenti sul mercato.

Caratteristiche di particolari materiali, per impianti elettrici a tensione ordinaria (BT) e, ove indicato, anche per impianti elettrici a tensione ridotta SELV:

- a) **Scatole portapparecchi e cassette di connessione.** Le scatole di contenimento degli apparecchi di comando o delle prese a spina o le cassette contenenti morsetti di derivazione e giunzione devono rispondere alle rispettive Norme CEI e tabelle UNEL qualora esistenti. Per tutti gli impianti incassati, compresi quelli a tensione ridotta, non sono ammesse scatole o cassette, i cui coperchi non coprono abbondantemente il giunto cassetta-muratura. Così pure non sono ammessi i coperchi non piani, né quelli fissati a semplice pressione. La dimensione minima ammessa per le scatole e le cassette è mm. 65 di diametro o mm. 70 di lato. La profondità delle cassette deve essere tale da essere contenuta nei muri divisorii di minore spessore. Per il sistema di fissaggio dei coperchi alla cassetta è preferibile quello a viti. Qualora da parte dell'Amministrazione appaltante sia prescritto l'impiego di scatole o cassette di tipo protetto secondo la Norma CEI 70-1, queste dovranno essere metalliche, ovvero in materiali plastici di tipo così detto infrangibile od antiurto.
- b) **Tubi protettivi canali.** I tubi protettivi in materiale isolante da installare sotto intonaco o sotto pavimento di tipo pieghevole (ex flessibile), devono rispondere alle Norme CEI 23-39 e 23-55. Quelli da posare in vista di tipo rigido, devono rispondere alle Norme CEI 23-39 e 23-54. I tubi protettivi in materiale isolante o metallici da posare, in vista, in ambienti speciali (es.: centrale termica) devono rispondere alle Norme CEI 23-39 e 23-54. Sono vietati i tubi metallici in acciaio smaltato. I canali portacavi devono rispondere alle Norme CEI 23-31 (canali di metallo) e 23-32 (canali in materiale



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

isolante). Nei canali possono essere posati cavi senza guaina. Si raccomanda di posare cavi senza guaina nei canali di metallo solo se espressamente previsto dal costruttore.

- c) **Cavi.** Devono rispondere in base all'impiego alle rispettive Norme CEI come qui di seguito indicate. Negli ambienti ordinari non esistono prescrizioni particolari. Negli ambienti a maggior rischio d'incendio (Norma CEI 64-8/7 Sezione 751) i cavi:
- se incassati o interrati o posati in tubi protettivi o canali metallici con grado di protezione almeno IP4X, possono essere del tipo resistente alla propagazione della fiamma (Norma CEI 20-35);
 - se posati in vista o entro canali di metallo con grado di protezione inferiore a IP4X o entro tubi protettivi e, canali in materiale isolante, devono essere del tipo resistente alla propagazione dell'incendio (Norma CEI 20-22). Per maggiori dettagli vedere l'allegato 5) scelta dei tipi di cavi nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio. I cavi in opera devono essere provvisti di targhetta di riconoscimento almeno ogni 10 mt. e i codici di riconoscimento devono essere richiamati nei disegni "as built" a carico della ditta;
- d) **Conduttori (sezioni minime e tensioni di isolamento).** Per tutti gli impianti considerati nei seguenti articoli, alimentati direttamente dalla rete BT, la sezione minima ammessa, per i conduttori di energia e di illuminazione è di mm² 1,5 (tensione nominale U_o/U 450/750 V); per quelli di segnalazioni automatiche di incendi, antifurto e tutti quelli elettroacustici, nonché la sezione minima ammessa per i conduttori è di mm² 1 (tensione nominale U_o/U 300/500V). Fanno eccezione i conduttori dei circuiti degli impianti alimentati a tensione ridotta (SELV). Per gli impianti di segnalazioni comuni per usi civili nell'interno dei fabbricati, alimentati a tensione ridotta, sono ammessi conduttori della sezione minima di mm² 0,5 (tensione nominale U_o/U 300/300V).

Cadute di tensione massime

La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura (al quadro generale) rimanga costante, non deve superare il 4% della tensione a vuoto per tutti gli impianti (sia alimentati a piena tensione della rete BT, sia a tensione ridotta).

Densità massima di corrente

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime cadute di tensione ammesse nei circuiti, per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione della rete BT, si consiglia che la massima densità di corrente non superi il 70% di quella ricavabile dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 2 in vigore.

- e) **Comandi (interruttori, deviatori e simili) e prese a spina.** Devono rispondere alle Norme CEI 23-5, 23-9, 23-16. Gli apparecchi di tipo modulare devono consentire il fissaggio rapido sui supporti e rimozione a mezzo attrezzo. Il fissaggio del supporto alle scatole deve avvenire a mezzo viti. Il fissaggio delle placche (in resina o in metallo) al supporto deve avvenire con viti o a pressione. Sono ammesse anche le placche autoportanti. Negli impianti civili le prese a spina devono preferibilmente essere protette da differenziali con corrente nominale differenziale da 30 mA.



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

- f) **Morsetti.** Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate solo ed esclusivamente a mezzo di morsetti rispondenti alle Norme CEI 23-35, 23-41, 23-20, 23-21 del tipo componibili, volanti (a cappuccio o passanti).
- g) **Interruttori automatici magnetotermici.** Devono rispondere alla Norma CEI 17-5 (tipo industriale). Gli interruttori devono consentire l'inserimento di elementi ausiliari per effettuare lo sgancio di apertura, scattato relè ecc.
- h) **Interruttori automatici differenziali.** Devono rispondere alle Norme CEI 23-18, 23-42, 23-44 (tipo civile) e IEC 755 (tipo industriale).

Prove dei materiali

L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto. Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità.

6 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI

Per tutti gli impianti considerati nei seguenti articoli di questo Capo, alimentati direttamente dalla rete BT, la sezione minima ammessa, per i conduttori di energia e di illuminazione è di mm² 1,5 (tensione nominale U_o/U 450/750 V); per quelli di segnalazioni automatiche di incendi, controllo ronda, antifurto, orologi elettrici e tutti quelli elettroacustici e di radiotelevisione, nonché di citofono, di interfonici e di portiere elettrico, la sezione minima ammessa per i conduttori è di millimetri 1 (tensione nominale U_o/U 300/500V). Fanno eccezione i conduttori dei circuiti degli impianti alimentati a tensione ridotta (SELV). Per gli impianti di segnalazioni comuni per usi civili nell'interno dei fabbricati, alimentati a tensione ridotta, sono ammessi conduttori della sezione minima di mm² 0,5 (tensione nominale U_o/U 300/300V). Tutti i conduttori dovranno inoltre corrispondere alle prescrizioni di cui al comma c) del par. 2) dell'art. 29.

In relazione alle condizioni ambiente ed alla destinazione dei locali, le condutture possono essere realizzate nei modi seguenti.

Nella installazione in vista (condutture fissate esternamente alle strutture murarie) si possono utilizzare i seguenti cavi:

- cavi isolati (o isolati sottoguaina) in canalizzazioni costituite da tubi protettivi rigidi pesanti o canali;
- cavi isolati sottoguaina (non introdotti in canalizzazioni).

Nella installazione incassata sotto intonaco o sotto pavimento:

- cavi isolati (o isolati sottoguaina) in tubi protettivi flessibili pesanti.

Nella installazione interrata:

- cavi isolati sottoguaina (del tipo ammesso) direttamente interrati o in tubi protettivi (cavidotti) rigidi pesanti.

Per le canalizzazioni ammesse vedere comma b) del par. 2) dell'art. 29.



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

La scorta di materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze, vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni (per un primo periodo di esercizio degli impianti):

Fusibili

- Il 20% di ogni tipo in opera, con minimo di 3 pezzi per tipo.

Relé-contattori

- 5% di ogni tipo in opera, con minimo di 1 pezzo per tipo.

Lampade di segnalazione

- 30% di ogni tipo in opera, con minimo di 2 pezzi per tipo.

Chiavi-chiavistelli

- Copia per ogni chiave e per ogni attrezzo per l'apertura di contenitori, custodie, ecc.

Protezioni da tensioni di contatto

Fermo restando le prescrizioni delle Norme CEI 11-8 e 64-8 e quelle eventuali di legge, data l'importanza, ai fini della sicurezza, vengono ricordate, in particolare, le seguenti disposizioni:

Protezione dai contatti diretti:

- negli ambienti civili residenziali e similari non devono essere previste le misure mediante ostacoli distanziamento;

Protezione dai contatti indiretti:

- i dispositivi di protezione (differenziali, interruttori automatici o fusibili) ai fini della protezione contro i contatti indiretti, devono intervenire nei tempi indicati nell'allegato 3;
- negli ambienti civili residenziali e similari non devono essere previste le misure per mezzo i luoghi non conduttori o di collegamento equipotenziale locale non connesso a terra.

Le prese ai fini della protezione contro le tensioni di contatto saranno verificate una ad una, dopo l'installazione, qualunque siano stati gli accorgimenti adottati nella installazione stessa.

Viene infine ricordato che dovrà essere provveduto al "collegamento equipotenziale supplementare" nei bagni e nelle docce, costituito da conduttore di rame di sezione 2,5 mm² (se protetto meccanicamente) o 4 mmq (se non protetto meccanicamente), imbullonato o saldato alle tubazioni metalliche idriche, riscaldamento, ecc.

Tale collegamento, che potrà essere realizzato all'ingresso del locale, deve far capo al conduttore di protezione nella cassetta di derivazione più prossima al locale.

Protezione dalle sovracorrenti e minima tensione

Tutti i circuiti debbono essere protetti contro le sovracorrenti con dispositivi appropriati.

In linea generale si dovrà far uso di interruttori automatici magneto-termici che più facilmente soddisfano alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 relative alla protezione dal sovraccarico e al cortocircuito. La protezione di minima tensione è richiesta per i casi ove necessita (motori od altri utilizzatori) che non debbono riavviarsi senza l'intervento del personale.

Maggiorazioni dimensionali rispetto a valori minori consentiti dalle Norme CEI e di legge



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato, rispetto a valori minori consentiti dalle Norme CEI di legge, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle ultimazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

Protezione delle linee principali

Ogni linea sarà protetta alla partenza da un sistema costituito da un interruttore automatico con sganciatori di sovracorrente.

Cadute di tensione massime

La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura (al quadro generale) rimanga costante, non deve superare il 4% della tensione a vuoto per tutti gli impianti (sia alimentati a piena tensione della rete BT, sia a tensione ridotta).

Densità massima di corrente

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime cadute di tensione ammesse nei circuiti, per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione della rete BT, si consiglia che la massima densità di corrente non superi il 70% di quella ricavabile dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 2 in vigore.

Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice

Per le opere, lavori o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice, contemplate al par. 1) dell'art. 41, ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali negli impianti oggetti dell'appalto, è fatto obbligo alla ditta appaltatrice di rendere note tempestivamente all'Amministrazione appaltante le anzidette esigenze, onde la stessa Amministrazione possa disporre di conseguenza.

Impianto di terra

Dovrà essere costituito dai seguenti componenti:

- dispersore;
- collettore (o nodo) principale di terra;
- conduttore di terra;
- conduttore PEN (eventuale);
- conduttori di protezione;
- conduttori equipotenziali.

Per il dispersore si raccomanda di utilizzare i seguenti materiali:

- rame (corda nuda);
- acciaio rivestito di rame (picchetto);
- materiali ferrosi di acciaio (picchetto);

nelle dimensioni indicate nelle Norme CEI.

Per il collettore (o nodo) principale di terra è conveniente fare uso di una piastra (o sbarra) di rame forata a cui fanno capo (imbullonati) tutti i conduttori di terra, protezione ed equipotenziali.



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

Tale collettore dovrà essere posizionato preferibilmente in uno dei seguenti locali:

- cabina (ove esistente);
- locale contatore;
- centrali tecnologiche.

Il collettore può essere anche previsto all'interno del quadro generale.

In un impianto si possono prevedere più collettori.

Le sezioni minime dei conduttori di rame interessate all'impianto di terra sono le seguenti:

- Conduttore di protezione 1,5 mm²;
- Conduttore di terra (se protetto meccanicamente e dalla corrosione) uguale alla sezione del conduttore di protezione;
- Se non protetto meccanicamente 16mm²;
- Se non protetto dalla corrosione 25mm²;
- Conduttore equipotenziale principale sezione minima 6mm² e sezione massima 25mm²;

Conduttore PEN (protezione e neutro) 10mm².

Cadute di tensione e portate

In relazione a quanto fissato cioè che la caduta di tensione massima ammessa sia del 4%, si dispone che detta caduta di tensione massima sia, a seconda delle condizioni contingenti, così ripartita fra linee principali di alimentazione e gli impianti interni:

- per le linee principali di alimentazione: dall'1 al 2%;
- per gli impianti interni dal 2 al 3%.

La densità massima di corrente ammessa nelle linee principali di alimentazione a carichi determinati in base a quanto indicato in precedenza, tenuto anche conto delle modalità di posa dei cavi, si consiglia che non superi il 70% di quella ricavabile dalle tabelle CEI-UNEL in vigore.

Modalità di installazione del cavo

A seconda dei casi, dovrà adottarsi una delle seguenti disposizioni:

- posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, interrati; tensione nominale U₀/U 0,6/1 kV;
- posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in cunicoli praticabili; tensione nominale U₀/U 450/750 V;
- posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in tubazioni interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili; tensione nominale U₀/U 0,6/1 kV;
- posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in canale; tensione nominale U₀/U 300/500 V o 0,6/kV in funzione della protezione a monte;
- posa di cavi elettrici, isolati, senza o sottoguaina, in tubi protettivi sottointonaco sulle pareti o a pavimento; tensione nominale U₀/U 300/500;
- posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, per posa diretta sulla muratura; tensione nominale U₀/U 0,6/1 kV;
- posa in vista di cavi elettrici, isolati, sotto guaina U₀/U 450/750;



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

- posa in tubi protettivi di canali di cavi elettrici, isolati, senza o sottoguaina Vo/V 300/500.

Le giunzioni, le derivazioni, le terminazioni dei cavi unipolari o multipolari dovranno essere eseguite rigorosamente secondo le vigenti Norme CEI, e secondo le disposizioni delle maggiori case costruttrici.

Posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in cunicoli praticabili. A seconda di quanto stabilito nel Capitolato speciale d'appalto, i cavi saranno posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti dei cunicoli (appoggio continuo);
- entro canalette di materiale idoneo (es. cemento) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato (appoggio egualmente continuo);
- direttamente sui ganci, grappe, staffe, o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato, ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm. 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate o non interrate, od in cunicoli non praticabili. Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto, ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interne.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere apposite cassette sulle tubazioni.

Il distanziamento fra tali cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

7 PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI DI POTENZA

7.1 QUADRI E PROTEZIONI BT

Caratteristiche principali dei quadri in riferimento alla serie tipica di prevista adozione:

- Tensione nominale: 690V
- Tensione esercizio: 400/220 V
- Frequenza: 50Hz
- Numero fasi: 3 + N
- Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti di potenza: 3KV per 1"
- Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti ausiliari: 2KV per 1"
- Tenuta al c.to c.to simmetrico per 1": fino a 100 KA



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

- Tenuta al c.to c.to di cresta: fino a 254KA
- Tenuta d'arco interno per 0,5: 75 KA
- Corrente nominale sbarre principali: fino a 6300A (cfr. schemi unifilari)
- Sezione sbarra orizzontale di terra: 200 mmq. minimo
- Sezione conduttori circ. aux.: 1.5 mmq. (com. segnal.)
 - 1.5 mmq. (voltmetriche)
 - 2.5mmq (amperometriche)
- Alimentazione: dal basso con cavi/dall'alto con blindosbarre
- Partenze: dal basso con cavi
- Installazione: all'interno
- Temperatura progetto: 40° C
- Forma di segregazione: 4
- Grado di protezione meccanica non inferiore: IP 44
- Le dimensioni indicate sono:
 - larghezza 400/600/1200 mm.
 - profondità 400 mm.
 - altezza 2000 mm.

Caratteristiche costruttive dei quadri

Per le caratteristiche costruttive si intendono le caratteristiche strutturali, di protezione meccanica, di segregazione, di accessibilità delle apparecchiature, di sicurezza e di realizzazione dei collegamenti elettrici all'interno dei quadri.

Struttura metallica

I quadri saranno costituiti da un insieme continuo di unità modulari verticali, denominate pannelli, fissate le une alle altre tramite bulloni, in modo da realizzare una struttura rigida che possa essere sollevata a mezzo di appositi golfari.

La struttura utilizzerà accoppiamenti vite/bullone a tenuta rigida (ESLOCK) tali per cui non sarà necessario nel tempo alcuna operazione di verifica o di manutenzione.

Ciascun pannello sarà formato da una struttura metallica rigida ed indeformabile, costituita da profilati a "C" in lamiera di acciaio con fori ad intervallo di 25mm secondo le norme DIN 43660, racchiusa completamente da lamiera metallica anche su fianchi e sul tetto.

Il fronte di ogni quadro, che potrà essere eseguito in versione singolo o a doppio fronte, dovrà essere realizzato con porte incernierate e dotato di serrature con chiavi asportabili, unificate.

Porte e lamiere di chiusura dovranno poter essere dotate di una o più aperture per ventilazione, le lamiere di chiusura dovranno essere ventilate in accordo con il grado di protezione.

I quadri dovranno aver grado di protezione meccanica contro l'ingresso di corpi estranei, adeguato all'ambiente di installazione. Tale grado di protezione dovrà essere minimo IP30 a porta chiusa.

I quadri dovranno risultare ampliabili da entrambe le estremità, senza che sia necessario eseguire adattamenti particolari.

I quadri dovranno essere infine provvisti di telai di base.



La carpenteria dovrà avere lo spessore minimo di:

- 20/10 mm. per la struttura portante
- 15/10 mm. per le portelle frontali

Configurazione di base del quadro

La configurazione di base del quadro consente di individuare le seguenti zone:

Zona sbarre (sbarre principali e di distribuzione). Le sbarre principali saranno allocate nella zona posteriore del quadro, sarà possibile posizionare il sistema sbarre su un livello superiore o inferiore, in funzione dell'ingresso/uscita utenze, o utilizzare un doppio sistema di sbarre. Le sbarre di distribuzione, di sezione angolare e trattate (stagnatura), saranno allocate verticalmente nella colonna. Saranno possibili sezionamenti e/o particolari configurazioni sulla stessa colonna. La zona sbarre (sbarre principali e di distribuzione) sarà completamente segregata dalla zona apparecchiature per mezzo di separatori metallici o plastici, in modo tale che gli effetti di un eventuale arco di guasto siano limitati e contenuti nella zona di origine. L'accesso alle sbarre principali per l'accoppiamento tra le colonne adiacenti avverrà completamente dal fronte del quadro.

Sarà sempre possibile ogni futuro ampliamento da entrambe le estremità del quadro, senza modifiche significative alla struttura. Il sistema sbarre sarà dimensionato in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di corto circuito per 1 secondo. Le sbarre saranno fissate per mezzo di viti e bulloni (ESLOCK), tali per cui l'accoppiamento rigido che si forma non si allenterà nel tempo, e non sarà più necessario intervenire per manutenzione e verificare le coppie di serraggio.

Zona apparecchiature. La modularità della struttura basata sulla foratura dei montanti a passo 25 mm consentirà di combinare moduli di diversa grandezza nella stessa colonna, e consentirà eventuali modifiche della modulistica a quadro in servizio.

Separazione apparecchiature: per ragioni di continuità di servizio e di sicurezza i pannelli verticali dovranno essere, per quanto possibile, suddivisi in celle e vani tramite setti o pareti in lamiera, al fine di separare le principali apparecchiature (grado di protezione meccanica IP20). In particolare dovrà essere prevista la separazione tra le sbarre e le unità funzionali, e quella dei terminali dalle sbarre (forma 2b).

Accessibilità: tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno. Il quadro dovrà poter essere addossato a parete, per cui l'accesso a tutte le apparecchiature di potenza ed i collegamenti (cavi di potenza, ausiliari, etc.) avverrà dal fronte.

- **zona cavi di collegamento (cavi in ingresso e in uscita).** Sarà prevista una zona cavi di collegamento, di larghezza minima 400mm, che garantirà separazione rispetto alle altre zone operative; inserimento cavi dall'alto e dal basso; accessibilità durante l'installazione ed eventuali ampliamenti, in zone di dimensioni sufficienti grazie ad un'opportuna disposizione dei morsetti.

Impianti di terra del quadro

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una sbarra elettrica di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 200 mmq, e comunque in accordo alle sezioni previste per la tenuta al corto circuito del quadro stesso.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Le porte, ove presenti strumenti, dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione minima di 16mm².



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

La messa a terra degli interruttori aperti estraibili dovrà essere assicurata, durante l'estrazione, per mezzo di una pinza strisciante su un piattino di rame collegata direttamente alla sbarra di terra.

Tutti i componenti principali, non provvisti di isolamento doppio o rinforzato, dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere fori adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra della cabina (sezione minima del cavo di terra 16 mm²).

Collegamenti per le unità di potenza

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con sbarre, in funzione della potenza in gioco.

Tali sbarre saranno irrigidite da opportuni supporti in materiale isolante. Le sbarre saranno in rame elettrolitico, dimensionate secondo i valori di corrente nominale delle rispettive utenze.

Sarà prevista, ove richiesto il sistema quadripolare, la sbarra del neutro che dovrà essere dimensionata sulla base di un valore di portata non inferiore al 50% della portata di fase.

Inoltre le sbarre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino cavi per i collegamenti di potenza, gli stessi saranno in cavo unipolare a doppio isolamento, con tensione nominale $U_0/U=1,8/3kV$, non propagante l'incendio, ad elevata resistenza meccanica e con anima in rame stagnato.

Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 2,5mmq, tensione nominale $U_0/U_c=450/750V$ del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi. I conduttori ausiliari saranno fatti passare in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di ulteriori cavi.

Interblocchi

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto. Gli interruttori dovranno in particolare essere provvisti di blocchi meccanici atti ad impedire: qualsiasi manovra dell'interruttore quando lo stesso avesse i contatti saldati dopo corto circuito; l'estrazione o l'inserzione di un interruttore quando è chiuso; l'apertura delle serrande mobili della cella interruttore quando l'interruttore è estratto e fuori dal quadro.

Verniciatura

Tutta la tamponatura metallica degli scomparti dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza all'usura secondo il seguente ciclo: sgrassatura; decappaggio; bonderizzazione; passivazione; essiccazione; verniciatura a smalto epossidica a forno. L'aspetto delle superfici esterne dovrà essere bucciato fine, lo spessore minimo della finitura dovrà essere di 60 micron.

Interruttori



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili in modo da assicurare la massima continuità di servizio; per tale motivo gli interruttori di arrivo dovranno avere lo stesso potere di interruzione di quelli di partenza.

Il congiuntore dovrà avere caratteristiche uguali agli interruttori di arrivo.

Gli **interruttori di tipo "scatolato"** dovranno avere i circuiti ausiliari segregati elettricamente dai circuiti di potenza e dovranno poter essere installati ed ispezionati dal fronte dell'apparecchio senza togliere il coperchio di protezione. I circuiti di potenza, e quindi le camere di interruzione, dovranno poter essere a loro volta ispezionati togliendo il suddetto coperchio in modo da poter rendere visibile lo stato di usura dei contatti.

Tutti gli altri accessori installabili anche in seguito alla messa in opera del quadro dovranno poter essere applicati senza comportare alcuna sostituzione dei componenti base dell'interruttore e del quadro stesso. Per i limitatori il potere di interruzione nominale di servizio in corto circuito Ics dovrà essere uguale al potere di interruzione nominale Icu che è pari a 200 kA a 400 V.

Gli **interruttori di tipo "modulare"** dovranno avere involucro autoestinguente certificato UL94 carta gialla per il massimo grado di autoestinguenza (grado V0 a spessore di 1,6 mm) ed essere stati sottoposti al controllo dell'istituto DARMSTAD; inoltre dovrà essere stata verificata l'opacità dei fumi e l'atossicità dei gas. Essi dovranno avere meccanica autoportante che comporta la mancanza di vincolo meccanico tra involucro e componenti meccanici interni.

Tutti gli interruttori dovranno essere predisposti per ricevere i blocchi necessari e dovranno essere dotati di accessori come più avanti descritto e quelli in esecuzione estraibile dovranno essere "estratti" con apposito attrezzo a portella del quadro chiusa per garantire la massima sicurezza dell'operatore.

Esecuzione. Tutti gli interruttori dovranno essere in esecuzione fissa.

Unità di protezione e misure. Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di protezione di massima corrente sulle tre fasi e, quando previsto, in egual misura anche sul neutro. In particolare:

Gli interruttori di tipo "scatolato" con corrente nominale minore a 250 A dovranno essere dotati di sganciatori di protezione da sovracorrente termomagnetici. Le prestazioni dei suddetti sganciatori dovranno essere le seguenti:

- ✓ protezione termica: range $I_{th} = 0.7 \div 1 I_n$;
- ✓ tempo dipendente;
- ✓ protezione magnetica: range $10 I_{th}$ (o $5 I_{th}$).

Gli interruttori di tipo "modulare" dovranno essere dotati di relè di protezione termomagnetici.

Là dove richiesto dagli schemi unifilari, gli interruttori scatolati termomagnetici tradizionali e gli interruttori modulari dovranno essere dotati di protezione differenziale.

Per gli interruttori di tipo scatolato dotati di sganciatore termomagnetico la protezione differenziale dovrà poter essere scelta tra quella "non selettiva" e quella "selettiva" avendo così a disposizione cinque differenti possibilità (come da schemi unifilari):

- Sganciatore differenziale polarizzato istantaneo per montaggio affiancato sugli interruttori tetrapolari in esecuzione fissa e corrente nominale massima di 125 A, con soglie di intervento $ID_n = 300 - 500$ mA e di classe AC (idoneo per correnti sinusoidali) dotato inoltre di tasto di prova. Lo sganciatore agisce direttamente sul meccanismo di sgancio dell'interruttore tramite un pistone e viene fissato al corpo dell'interruttore con opportuni leverismi per rendere solidale il corpo interruttore + differenziale.



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

- Sganciatore differenziale elettronico non selettivo con regolazione della corrente differenziale 0.03 - 0.1 - 0.3 A adatto per montaggio affiancato o sottoposto sugli interruttori scatolati tetrapolari e funzionante con una sola fase alimentata.
- Sganciatore differenziale elettronico selettivo con regolazione della corrente differenziale $0.03 \div 3$ A e con tempi di intervento regolabili tra 0 e 1.5 s, adatto per montaggio affiancato o sottoposto sugli interruttori scatolati tetrapolari e funzionante con una sola fase alimentata.
- Sganciatore elettronico da quadro selettivo con le seguenti caratteristiche: $IDn1 = 0.03 \div 0.5$ A con $Tint = 0 \div 5$ s e $IDn2 = 1 \div 30$ A. Soglia di preallarme impostabile dal 25 al 75% di IDn ed accoppiabile a diversi trasformatori toroidali sia chiusi che apribili con diametro variabile da 60 a 210 mm.
- Sganciatore differenziale incorporato o incorporabile al corpo degli interruttori modulari in modo affiancato con opportuni blocchi per impedire l'errato accoppiamento dello sganciatore differenziale con interruttori di corrente nominale inferiore e opportuni leverismi che rendono solidali i due corpi.

Contattori

Tutti i contattori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra di loro intercambiabili e consentire il montaggio di contatti ausiliari sotto forma di blocchetti aggiuntivi inseribili/asportabili anche in tempi successivi.

Gli accessori dovranno essere montati sul fronte ed essere intercambiabili per le diverse taglie dei contattori allo scopo di ridurre i tempi di manutenzione. La numerazione dei morsetti dovrà essere secondo la norma EN 50012. I contattori dovranno essere montati indifferentemente a parete o su guida DIN 35mm. I relé termici potranno essere montati direttamente sui contattori o, in caso di necessità, anche separatamente tramite apposito accessorio e saranno equipaggiabili con contatti ausiliari:

- 1 NA di segnalazione numerato 97 – 98;
- 1 NC di intervento numerato 95 – 96;
- pulsante di test;
- selettore per riarmo automatico/manuale.

I relé termici dovranno inoltre essere compensati termicamente contro le variazioni di temperatura ambientali tramite lamina bimetallica.

Interruttori di manovra-sezionatori

Là dove è richiesto dagli schemi unifilari, dovrà essere possibile usare, come dispositivi generali del quadro, interruttori di manovra-sezionatori che potranno essere derivati dagli interruttori sopra descritti.

Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno avere potere di chiusura non inferiore a 3 kA. Altrimenti gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno far parte di una gamma di apparecchi con correnti nominali comprese tra 25 A e 3150 A e disponibili sia in versione tetrapolare che tripolare.

Di tali apparecchi, nel quadro considerato, saranno utilizzati solo quelli con correnti nominali superiori o uguali a 800 A. Dovrà inoltre essere possibile il loro comando a distanza mediante apposito dispositivo di comando motorizzato.

Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno avere potere di chiusura non inferiore a 80 kA.

Riduttori di corrente



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

Dovranno essere del tipo ad isolamento in aria, con le seguenti caratteristiche:

- tensione max di isolamento 690 V;
- tensione di prova a 50 Hz per 1 sec. 3 KV;
- corrente nominale secondaria 1 A;
- prestazione 10 VA in classe 0,5.

Riduttori di tensione

Come i precedenti ma con rapporto 400/100 V.

Relè ausiliari

I relè ausiliari, quando previsti, dovranno essere montati all'interno delle celle strumenti, su opportuna basetta, ed avranno sostanzialmente la funzione di moltiplicare il numero dei contatti e di permettere ulteriori funzioni.

Strumenti

I voltmetri e gli amperometri dovranno rispettivamente avere un valore di fondo scala pari a 130 % e al 200 % dei valori nominali.

Serie di accessori per completamento quadri

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo IEC 85, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante. Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

Targhette di identificazione

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico.

Le targhette dovranno essere fissate mediante viti o con adesivi. Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando. Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo. I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, le Norme di riferimento, il tipo di quadro, la data di fabbricazione, il numero di progetto di riferimento, i dati tecnici quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente nominale delle sbarre principali ed anche la corrente di corto circuito di breve durata.

Prove e certificati

Ogni quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo presso la fabbrica del costruttore previste dalle relative norme CEI/IEC, alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà dimostrare di essere in possesso della certificazione di qualità ISO 9001.

Sarà fornito il certificato di conformità alle Norme, unitamente al rapporto di collaudo.

In fase d'offerta si dichiara l'esistenza del superamento della prova di tenuta ad arco interno (se il quadro è ad A.I.) secondo il Technical Report IEC 1641, mentre in fase d'ordine si fornisce copia del bollettino del superamento della prova stessa (se il quadro è ad A.I.).



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

A richiesta verrà fornita copia della documentazione relativa alle prove di tipo previste dalle Norme vigenti. La documentazione relativa alle prove di tipo e alle prove di tenuta all'arco interno sarà emessa da Enti di certificazione riconosciuti a livello internazionale.

7.2 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare, entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori, su un piano orizzontale posto a mt 0,80 dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno quelli previsti dalle norme UNI EN 12464-1.

Negli ambienti chiusi, è ammesso sul piano orizzontale a mt 0,80 dal pavimento, un coefficiente di disuniformità (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo di illuminazione) non superiore a 2. In linea generale, ambienti adiacenti, fra i quali si hanno frequenti passaggi di persone dall'uno all'altro, non dovranno, di norma, avere differenze nei valori medi di illuminazione superiori al 50%.

I circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee, non dovranno avere un fattore di potenza inferiore a 0,9 ottenibile eventualmente mediante rifasamento.

Apparecchi di illuminazione

I valori medi di illuminazione prescritti saranno in linea di massima previsti per apparecchi di illuminazione a luce diretta con sorgente in vista, aventi rendimento complessivo non inferiore a 0,8.

La disposizione ed il numero delle sorgenti luminose, dovranno essere determinati in base alla forma ed alla determinazione degli ambienti, in mancanza di indicazioni, le sorgenti si intendono ubicate a soffitto, centrate e distanziate in modo tale da soddisfare le condizioni precedentemente descritte, nel caso in cui non possano essere rispettate le altezze necessarie per garantire agibilità degli ambienti esistenti di contemporaneità dovrà essere assunto in misura non inferiore ad 1.

L'illuminazione verrà fatta con sorgenti luminose a LED:

Filippi modello 58594 o similare: Corpo illuminante dalle seguenti caratteristiche tecnico prestazionali MECCANICHE Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035. Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata. Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandalica. Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera. Scrocchi a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo. Dimensioni: 160x1270 mm, altezza 100 mm. Peso 3,1 kg. Grado di protezione IP65. Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori. Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - Resistenza meccanica IK10 (20 joule). Resistenza al filo incandescente 850°C. Certificato TUV Rheinland-LGA per ambienti alimentari. ELETTRICHE Cablaggio elettronico, 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,90, corrente costante in uscita, classe I. Potenza dell'apparecchio 56 W. ENEC - IMQ. Assil Quality. Temperatura ambiente da -20°C fino a +35°C. SORGENTE 2 moduli LED lineari da 24W/840, temperatura di colore 4000 K. Resa cromatica Ra >80. Tolleranza del colore (MacAdam): 3;

Filippi modello 58561 o similare: Corpo illuminante dalle seguenti caratteristiche tecnico prestazionali: MECCANICHE Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035. Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata. Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandalica. Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera. Scrocchi a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo. Dimensioni: 100x660 mm, altezza 100 mm. Peso 1,42 kg. Grado di



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

protezione IP65. Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori. Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - Resistenza meccanica IK10 (20 joule). Resistenza al filo incandescente 850°C. Certificato TUV Rheinland-LGA per ambienti alimentari. ELETTRICHE Cablaggio elettronico, 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,90, corrente costante in uscita, classe I. Potenza dell'apparecchio 14,5 W. ENEC - IMQ. Assil Quality. Temperatura ambiente da -20°C fino a +35°C. SORGENTE Modulo LED lineare da 12W/840, temperatura di colore 4000 K. Resa cromatica Ra >80. Tolleranza del colore (MacAdam): 3.

Disano modello 1670 o similare: Corpo illuminante dalle seguenti caratteristiche tecnico prestazionali: CORPO: In nylon f.v. DIFFUSORE: In vetro temperato resistente agli shock termici, agli urti. CORNICE: In acciaio inox AISI 316. EQUIPAGGIAMENTO: Guarnizione di tenuta in gomma siliconica e EPDM. NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529. Sorgente a led 6W per posa esterna a pavimento

Guzzini modello iWay o similare: Fornitura e posa in opera comprensiva di ogni onere di corpo illuminante dalle seguenti caratteristiche tecnico prestazionali: Apparecchio di illuminazione per esterni a luce diretta, applicabile a terreno, finalizzato all'impiego di led Warm White con ottica simmetrica. Il prodotto è costituito dal vano lampada e dal corpo. Il corpo, di forma cilindrica, è realizzato in estruso di alluminio e sottoposto a trattamento di cromatazione e verniciatura. Al suo interno alloggiato le tre aste in acciaio inox fissate alla basetta, conferendo al prodotto una elevata resistenza agli urti. Il prodotto è ancorato al terreno tramite la basetta di fissaggio realizzata in lega di alluminio pressofuso a basso tenore di rame, resistente alla corrosione. Lo schermo diffusore è in policarbonato, ed è serrato al box portacomponenti per mezzo di un supporto interno in pressofusione di alluminio munito di sedi di alloggio per gli accessori. L'anello per l'aggancio del coperchio è realizzato in alluminio pressofuso e sottoposto a trattamento di cromatazione e verniciatura. L'apparecchio è chiuso superiormente da un coperchio esterno in alluminio pressofuso, con sistema di chiusura a baionetta e grano di fissaggio; l'asportazione della vite è con chiave a brugola (a richiesta con chiave speciale). Il riflettore è realizzato in alluminio superpuro e fissato al tappo di chiusura interno con viti imperdibili. Il vano portacomponenti è in alluminio estruso. Tutte le parti accessibili raggiungono una temperatura non superiore ai 75° C. Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox A2.

Disano modello 1626 o similare: Corpo illuminante dalle seguenti caratteristiche tecnico prestazionali: CORPO: .Quadrato in nylon f.v., colore grigio RAL 7035 infrangibile stabilizzato ai raggi UV CORNICE: In ASA stabilizzato ai raggi UV, colore grigio .RAL 7045. DIFFUSORE: In policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. RIFLETTORE: In policarbonato bianchissimo infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. PORTALAMPADA: In policarbonato e contatti in bronzo fosforoso CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz. Cavetto rigido sezione 0.50 mm². Morsettiera 2P con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm². EQUIPAGGIAMENTO: Guarnizione di tenuta in gomma. Con piastra di cablaggio asportabile. NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protetti con il grado IP65IK08 secondo le EN 60529. Installabili su superfici normalmente infiammabili. In classe doppio isolamento. sorgente a led 12W

Filippi 58583 o similare: Corpo illuminante dalle seguenti caratteristiche tecnico prestazionali: MECCANICHE Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035. Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata. Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandalica. Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliesteri bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera. Scrocchi a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo. Dimensioni: 100x1270 mm, altezza 100 mm. Peso 2,32 kg. Grado di protezione IP65. Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori. Apparecchio a



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

temperatura superficiale limitata. - D - Resistenza meccanica IK10 (20 joule). Resistenza al filo incandescente 850°C. Certificato TUV Rheinland-LGA per ambienti alimentari. ELETTRICHE Cablaggio elettronico, 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,90, corrente costante in uscita, classe I. Potenza dell'apparecchio 28 W. ENEC - IMQ. Assil Quality. Temperatura ambiente da -20°C fino a +35°C. SORGENTE Modulo LED lineare da 24W/840, temperatura di colore 4000 K. Resa cromatica Ra >80. Tolleranza del colore (MacAdam): 3.

Zumtobel Ondaria o similare: Corpo illuminante dalle seguenti caratteristiche tecnico prestazionali: Apparecchio rotondo LED con rifrattore opale decorativo per luce diffusa; montaggio a sospensione. Potenza totale: 90,8 W. Apparecchio per comando DALI. Converter LED; durata dei LED: 50000 h con rimanente 90% del flusso iniziale. Tolleranza colore (MacAdam): 3. Flusso luminoso apparecchio: 14160 lm. Efficienza apparecchio: 156 lm/W. resa cromatica Ra > 80, temperatura di colore 4000 K. Armatura in alluminio verniciato di bianco. Rifrattore opale in polimetilmetacrilato con finitura satinata, fissato sulla cornice. Comprensivo di converter elettronico per comandi DALI. Apparecchio cablato senza alogeni. Misure: Ø1150 x 85 mm, foro soffitto: Ø1179mm; peso: 18 kg;

Linea ligh ground woofer o similare: Corpo illuminante dalle seguenti caratteristiche tecnico prestazionali: a singola emissione per applicazione indoor. La sorgente luminosa LED, di colore bianco caldo, con distribuzione luminosa General Lighting, è composta da 48 LED topped, con una CCT 3000 K ed un CRI 80; il flusso luminoso della sorgente è di 1690 lm, con un'efficienza nominale di 130.0 lm/W. Il corpo dell'apparecchio, realizzato in alluminio, presenta una finitura di colore bianco ral 9003 goffrato, ottenuta tramite verniciatura. Il grado di protezione è IP40; il peso complessivo è di 0.196 kg. La potenza assorbita dall'apparecchio è di 13 W. Il cavo per l'alimentazione è incluso e presenta. L'apparecchio presenta una classe di isolamento II ed è installabile a soffitto, con foro tondo di diametro 162-170 mm (nel cartongesso). Conforme alla norma EN 60598-1 e alle relative prescrizioni particolari.

Artemide tagora 970 sospensione o similare: Corpo illuminante dalle seguenti caratteristiche tecnico prestazionali: Serie di apparecchi a sospensione disponibili in 4 diametri (80 mm, 270 mm, 570 mm, 970 mm), con LED ad alta potenza, Retrofit LED. Cavi di sospensione in acciaio a regolazione rapida, lunghezza 2 metri. tipo di illuminazione diffusa altamente confortevole tramite un diffusore in PMMA. Le versioni a LED utilizzano sorgenti ad alta potenza. Alimentazione elettronica integrata, dimmerabile. Conforme alla norma EN60598-1 e ad altre norme specifiche. 56W, Flusso luminoso 7536lm, 3000K.

Disano 3112 Ghost o similare: Corpo illuminante dalle seguenti caratteristiche tecnico prestazionali: CORPO: In alluminio pressofuso, con ampie alettature di raffreddamento. DIFFUSORE: In policarbonato trasparente. Internamente prismaticizzato per un maggiore controllo luminoso. Esternamente verniciato in colore argento, infrangibile ed autoestinguento V2, stabilizzato ai raggi U.V. Il riflettore internamente è metallizzato con polveri di alluminio purissimo in alto vuoto con procedimento di C.V.D. per un maggior rendimento. Protezione trasparente antigraffio e antimpronta. VERNICIATURA: In diverse fasi. Ad immersione per cataforesi epossidica, grigia, resistente alla corrosione e alle nebbie saline. Seconda mano con fondo per stabilizzazione ai raggi U. V., per ultima finitura con vernice acrilica argento sabbato. EQUIPAGGIAMENTO: Gancio per la sospensione. Passacavo in gomma Ø 1/2 pollice gas (cavo min Ø 9, max Ø12). NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34 - 21, sono protetti con il grado IP43IK08 secondo le EN 60529. Installabili su superfici normalmente incombustibili. Tecnologia LED di ultima generazione Ta-30+40°C vita utile 50.000h al 80% L80B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente secondo le EN62471. Flusso 2900lm 38W

Filippi 23031 o similare: Corpo illuminante dalle seguenti caratteristiche tecnico prestazionali: ILLUMINOTECNICHE Rendimento luminoso 100%. Flusso luminoso dell'apparecchio 5289 lm. Distribuzione diretta simmetrica. Interdistanza installazione Dtrasv.= 1,50 x hu - Dlong. = 1,50 x hu.



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

Luminanza media 1500 cd/m^2 per angoli >math>65^\circ</math> radiali. UGR 18 (EN 12464-1). Efficacia luminosa 126 lm/W. Durata utile (L90/B10): 30000 h. (tq+25°C) Durata utile (L85/B10): 50000 h. (tq+25°C) Durata utile (L75/B10): 80000 h. (tq+25°C) Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0). Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 illimitato, norma IEC 62471, IEC/TR 62778. Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717. Conformità alla direttiva UE 1194/2012. MECCANICHE Corpo in acciaio zincato a caldo, verniciato in poliestere di colore bianco. Schermo alveolare diagonale in policarbonato bianco antiriflesso. Lenti romboidali con superficie differenziata, incisa e prismaticata per ottimizzare il direzionamento del flusso luminoso, in metacrilato trasparente. Dimensioni: 596x596 mm, altezza 30 mm. Peso 3,15 kg. Grado di protezione IP43 per la parte in vista, IP20 per la parte incassata. Resistenza al filo incandescente 650°C. ELETTRICHE Cablaggio elettronico DALI 230V-50/60Hz, fattore di potenza >math>0,99</math> a pieno carico, corrente costante in uscita, classe I, 1 driver. Potenza dell'apparecchio 42 W (nominale LED 37 W). ENEC - CE - Assil Quality. Flicker: 4%. Alimentatore 230 Vac/Vdc conforme EN 60598-2-22. In DC la potenza e il flusso di default sono pari al 15%, in AC restano al 100%. Temperatura ambiente +25°C. Connessione rapida. Umidità relativa UR: 85%. SORGENTE Modulo LED quadrato da 39W/840. Codice fotometrico 840/339. Indice di resa cromatica CRI >math>80</math>. Temperatura di colore nominale CCT 4000 K. Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3. INSTALLAZIONE Incasso in appoggio. Altezza contenuta in 30 mm. Installazione in controsoffitti con struttura a vista. Il corretto funzionamento dell'apparecchio necessita sempre del sistema di regolazione e controllo, perfettamente completato e programmato. APPLICAZIONI Ambienti di rappresentanza, con videoterminali, uffici. Ambienti con compiti visivi severi, in cui è richiesta una illuminazione diffusa e morbida per un ottimo comfort visivo.

Disano Astro led o similare: Corpo illuminante dalle seguenti caratteristiche tecnico prestazionali: Corpo: In alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate nella copertura. Diffusore: vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1 : 2001). Ottiche: in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV. Verniciatura: il ciclo di verniciatura standard a polvere è composto da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV. LED-18135lm-4000K-CRI 80, 125W

Illuminazione d'emergenza

L'illuminazione di emergenza (livelli ed estensione secondo le disposizioni della regola tecnica di prevenzione incendi) verrà realizzata andando a sottendere gruppi di corpi illuminanti per ogni singolo locale alla sezione continuità di sicurezza dei quadri elettrici di pertinenza (alimentazione sotto soccorritore).

Si prevede inoltre l'integrazione della segnaletica di emergenza con corpi del tipo sempre accessi (SA) dotati di pittogramma descritti di seguito.

Corpo illuminante installazione a parete/soffitto per indicazione vie di fuga. I corpi illuminanti saranno di tipo permanente (SA). Ricarica completa in 24h. Autonomia in emergenza 2h. LED 1x8W, IP40. Idoneo al sistema di autodiagnosi centralizzato. Completo di targhetta segnaletica autoadesiva "USCITA DI SICUREZZA". Questi elementi verranno posizionati sopra le uscite di sicurezza e nei percorsi di fuga.

7.3 APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRESE

Centralini modulari

Specifiche tecniche e costruttive dei centralini modulari:

- Grado di protezione: IP40



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

- Tipo di installazione: da incasso
- Moduli: n.18 – 54
- Portello in plexiglass trasparente o fumè
- Involucro in materiale termoplastico

Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina

- Apparecchi da incasso modulari e componibili con altezza 45 mm;
- Installazione nei quadri elettrici in combinazione con gli apparecchi a modulo normalizzato (europeo);
- Portata interruttori [A]:10;
- Prese di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi, fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti;
- Nelle applicazioni in serie consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda;
- Comandi e prese installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e / o IP55

Interruttore/deviatore/pulsante unipolare luce IP55

- Placca autoportante stagna per installazione su scatola rettangolare da incasso a 3 posti, materiale isolante, grado di protezione IP55;
- n. poli unipolare;
- portata 10°;
- tensione di esercizio: 230V.

Interruttore/deviatore/pulsante unipolare luce

- Placca autoportante su scatola rettangolare da incasso a 3 posti, materiale isolante;
- n. poli unipolare;
- portata 10°;
- tensione di esercizio: 230V.

Presse CEE bipolare

- Base: policarbonato autoestinguente IP55
- Tipo: CEE 2P+T 16-32
- Presse: 16A 2P+T 230V
- Protezione: fusibili
- tensione di esercizio: 230V

Presse interbloccata e dotata di fusibili di protezione.

Gruppo prese



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

- Scatola da incasso a parete rettangolare 3 moduli in pvc
- Supporto per scatola da incasso a parete 3 moduli in pvc con viti di fissaggio
- Placca bianca in tecnopolimero per 3 moduli.
- n.poli: 2P+T
- prese: n.° 1 prese tipo SCHUKO 10-16A
- tappi copriforo: n°1
- tensione di esercizio: 230V.

7.4 CANALINE TUBAZIONI E SCATOLE

Tubi di protezione dei cavi

Materiale:

- sotto intonaco PVC pesante autoestinguente ai sensi della CEI 23-14;
- sotto pavimento o a vista PVC pesante ai sensi della CEI 23-8 oppure in acciaio smaltato CEI 23-7 oppure in acciaio zincato UNI 3824-74;
- annegati nel calcestruzzo pieghevoli antirinvimento in materiale plastico colore arancione;
- interrati PVC pesante CEI 23-8 o equivalenti;

Diametro interno del tubo:

- negli ambienti ordinari diametro interno almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- negli ambienti particolari diametro interno almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti con un minimo di 20 mm;
- nei condotti almeno 1,8 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti.

Tubazione PVC rigida

- normative di riferimento: CEI 23-8 e tabella UNEL 37118-72
- materiale: PVC serie pesante
- tipologia: autoestinguente in meno di 30 sec.
- resistenza allo schiacciamento: 750 Nm/5cm
- marchiatura: IMQ
- diametri esterni: 20-25-32-40-50 mm
- accessori: manicotti, curve, squadrette ispezionabili, raccordi a T ispezionabili.

Cassette di derivazione stagne IP55

- grado di protezione: IP55
- materiale: polimero con versioni media resistenza 75°C ed alta resistenza 115°C per impegni speciali
- dimensioni variabili: 100x100x50mm; 120x80x50mm; 150x110x70mm; 190x140x70mm; 240x190x90mm



- colore: grigio RAL 7035
- coperchio: grigio RAL 7035 oppure trasparente

Cassette di derivazione per incasso

- grado di protezione: IP40
- finestre: sulle pareti e sui lati sfondabili a pressione
- materiale: polistirolo
- dimensioni variabili: 118x96x50mm; 152x98x70mm; 160x130x70mm; 196x152x70mm; 294x152x70mm
- colore: grigio RAL 7035
- coperchio: color avorio a vite in policarbonato antiurto ad alta resistenza 120°C.

7.5 CAVI BT

Sezioni minime

Dimensionamento per soddisfare le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti e limiti ammessi per caduta di tensione.

- conduttori attivi [mm²] : Minimo 2,5 per impianti di energia
- per impianti di segnalazione a correnti deboli [mm²]: 0,5 in rame
- rispondenza normativa di base per conduttori di terra: CEI 64-8 Cap. IX
- Conduttore neutro stessa sezione del conduttore attivo fino alla sezione di 16 mmq in rame (linee tripolari + neutro) sezione inferiore al conduttore attivo, comunque non minore di 16 mm², se il carico è equilibrato con neutro in grado di garantire la portata ordinaria in servizio, sicurezza contro le sovracorrenti, stessa sezione del conduttore di fase (linee unipolari + neutro)
- conduttore di protezione: sezione calcolata
- conduttore di terra [mm²]: protetto contro la corrosione ma non meccanicamente, 16 in rame o 16 in ferro non protetto contro la corrosione 25 in rame o 50 in ferro
- conduttori equipotenziali supplementari [mm²]: fra massa e massa, uguale alla sezione del conduttore di protezione minore fra massa e massa estranea sezione uguale alla metà del conduttore di protezione fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra non inferiore a 2,5 mm² in rame se protetto meccanicamente oppure 4 mm² in rame se non protetto meccanicamente.

Cavi multipolari isolati in gomma

Unipolari/multipolari flessibili a filo unico od in corde di rame FG16OM16 0.6/1kV

- tensione di riferimento Vo/V: 0.6/1kV
- materiale: isolati in gomma qualità G16 e guaina esterna termoplastica LS0H, qualità M16.
- Tipologia: unipolare, tripolare, quadripolare, pentapolare
- Marchiatura: IMQ



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

I cavi sopra citati dovranno essere utilizzati per la realizzazione della distribuzione principale a valle del quadro generale sino ai quadri di piano/reparto e da questi ai centralini di locale.

Cavi multipolari isolati in gomma

Unipolari/multipolari flessibili a filo unico od in corde di rame FG18OM18 0.6/1kV

- tensione di riferimento Vo/V: 0.6/1kV
- materiale: isolati in gomma qualità G18 e guaina esterna termoplastica LS0H, qualità M18.
- Tipologia: unipolare, tripolare, quadripolare, pentapolare
- Marchiatura: IMQ

I cavi sopra citati dovranno essere utilizzati per la realizzazione della distribuzione principale a valle del quadro generale sino ai quadri di piano/reparto e da questi ai centralini di locale.

Cavi unipolari isolati in PVC

Conduttore in rame rosso, formazione flessibile, classe 5, denominazione FG17.

- tensione di riferimento Vo/V: 450/750V
- materiale: isolamento elastomerico reticolato, qualità G17.
- Tipologia: unipolare
- Marchiatura: IMQ.

8 PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI SPECIALI

8.1 IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI

L'intero complesso sarà dotato di un impianto di rivelazione fumi e segnalazione di allarme; l'impianto, nelle sue linee più essenziali sarà costituito da:

- Centrale di rivelazione a 8 loop di tipo analogico, posizionate nel locale gestione emergenze;
- Sensori di fumo di tipo analogico posizionati sia in ambiente che all'interno del controsoffitto;
- Ripetitori ottici per i sensori negli ambienti non presidiati e per i sensori nei controsoffitti;
- Pulsanti manuali di segnalazione incendio;
- Pannelli ottico acustici di segnalazione incendio;

Centrale di rivelazione fumo e incendio ad indirizzo

La centrale avrà struttura di tipo modulare con moduli a microprocessori e sarà in grado di:

- ricevere ed analizzare i segnali provenienti dai rilevatori di tipo individuale o collettivo;
- tenere costantemente sotto controllo lo stato dei circuiti di alimentazione, dei rilevatori, degli organi di protezione;
- dare segnalazione ottica e acustica (tacitabile) in caso di guasto con possibilità di rapida individuazione dell'anomalia;



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

- attivare la segnalazione di allarme nell'eventualità di intervento dei rilevatori, o di azionamento dei pulsanti di allarme manuale o di interruzione o corto circuito delle linee di collegamento con i rilevatori stessi.

L'espandibilità della centrale e così pure il numero e tipo di unità costituenti l'equipaggiamento iniziale di fornitura sono indicati in altro elaborato di progetto (computo metrico o lista delle categorie di lavori e forniture previste per l'esecuzione dell'appalto).

La centrale sarà costituita da un contenitore in acciaio adatto al montaggio ad incasso o sporgente a seconda delle necessità di Installazione, accuratamente verniciato a forno, dotato di portina con serratura di sicurezza e Vetro e dimensioni adeguate a contenere:

a) l'unità di alimentazione adatta all'allacciamento alla rete (220 V-50 Hz) provvista di:

- fusibili di protezione sia sul lato rete che sui circuiti in uscita (rilevato, batterie, ecc.);
- apparecchio per la carica della batteria;
- batteria di accumulatori di tipo ermetico per l'alimentazione di emergenza fornita con la centrale con capacità sufficiente ad assicurare un'autonomia di funzionamento di almeno 48 ore.

b) l'unità di controllo in grado di analizzare i segnali di allarme e guasto provvista di:

- indicatori ottici per la segnalazione di guasto e allarme (generale, di zona, e singola), e di prova;
- display per l'identificazione della zona o del rivelatore intervenuto;
- pulsanti di comando per la tacitazione del segnalatore acustico, per la prova di tutti gli indicatori ottici (escluso quello di presenza rete) per la prova e per il ripristino.

c) Pulsantiera per la programmazione delle funzioni del sistema che permetterà inoltre di poter visualizzare sul display ogni dato inserito.

d) Le unità di zona alle quali sono collegati i rilevatori ed in grado di analizzare le condizioni di allarme, corto circuito e interruzione dei conduttori della linea.

e) L'unità di temporizzazione (se richiesta) in grado di:

- gestire l'allarme sia su due livelli (primo allarme e allarme generale sia con allarme generale diretto - giorno/notte);
- dare segnalazione ottica e acustica (tacitabile) sia locale che remota del primo allarme;
- far partire automaticamente l'allarme generale se entro un certo tempo (ritardo) il primo allarme non viene "riconosciuto" tacitando l'avvisatore acustico.

f) L'unità di comando in grado di inviare automaticamente a distanza comandi per chiusura di serrande tagliafuoco, arresto di ventilatori, avvio di pompe o di impianti di spegnimento, apertura e/o chiusura di elettrovalvole, saracinesche motorizzate, etc. I comandi devono poter essere determinati sia dall'intervento di una singola zona (collettivo) sia da ogni singolo rivelatore (individuale) ed anche in conseguenza sia del primo allarme che dell'allarme generale.

A tal fine la potenza dell'alimentatore dovrà essere adeguata e sufficiente per tali operazioni.

Le unità costituenti la centrale dovranno realizzare i seguenti punti:

- interfaccia con le linee di rivelazione;
- pilotaggio dei segnali in uscita;



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

- stabilizzazione della tensione di alimentazione dei circuiti integrati;
- essere di tipo a microprocessore.

L'accesso ai comandi dovrà essere possibile solo con chiave o opportuni codici.

Dati tecnici:

- Tensione: 110 – 250 V AC
- Frequenza: 50 – 60 Hz
- Tensione nominale sistema: 24 V DC (4 A)
- Classe sicurezza: EN 60970/VDE 0850
- Temperatura ambiente di funzione: -8° C...+55° C
- Grado sicurezza: EN 60529 IP 30
- Dimensioni (B x H x T) custodia: 440 x 600 x 260 (mm)
- Peso armadio a parete, Standard: 10 Kg
- Con BBOX per batterie: 38AH
- Colore custodia: BS 4800
- Omologazione: EN54-2 e -4

Rilevatore ottico analogico con isolatore e zoccolo

Rivelatore ottico con isolatore:

- Tensione di alimentazione dal loop: 20,0...37,5 V
- Assorbimento a riposo: 380 mikA
- in allarme max.: 3,3 mA
- Temperatura di funzionamento: -10...+70 °C
- Umidità relativa: < 95 % (senza condensa)
- Alloggiamento: FR 3010 "Bayblend" ignifugo
- Grado di protezione: IP22
- Colore: bianco
- Compatibilità elettromagnetica: 9/336 CEE
- Dimensioni: Ø 109 x 43 (mm)
- Certificazioni: EN54 parte 7

Zoccolo per sensore

- Temperatura di funzionamento: -25...+70 °C
- Umidità: < 95 % (senza condensa)
- Materiale: FR3010 "Bayblend" ignifugo
- Dimensioni: Ø 109 x 23,3



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

- Colore: bianco

Lampada di ripetizione

- Tensione di funzionamento: 20,0...37,5 V
- Assorbimento: 5 mA
- Colore: bianco
- Dimensioni: (B x H x T) 85 x 85 x 38 (mm)
- Peso: 50 g

Pulsante rottura vetro

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro per interni, colore rosso completo di contenitore a parete.

- Alimentazione dal loop: 15,00...28,00 Vcc
- Assorbimento in funzionamento: 0,20 mA
- Assorbimento in allarme: 5 mA
- Temperatura di funzionamento: 0...+50 °C
- Umidità: 95 % (senza condensa)
- Grado di protezione: IP24
- Materiale custodia: Kunststoff
- Dimensioni: (B x H x T) 90 x 90 x 59 (mm)
- Peso: 200 g
- Certificazioni: VdS, LPC
- EMC/RFI: EN50081 -1 & EN50082-1

Pannello ottico/acustico

Pannello ottico/acustico "ALLARME INCENDIO" (retroilluminato con lampada 3W), con scritte in polimetilmetacrilato rosse intercambiabili. Targa ottico/acustica:

- Tensione nominale: 12 e 24V
- Corrente a riposo: 0.008A
- Corrente massima: 0.095A
- Pressione sonora: 95dB (A) a 1m
- Trasduttore acustico: Piezo
- Tipo di illuminazione: Nr. 3 diodi led alta luminosità
- Comando da centrale: 2/3 fili
- Tipo di comando: Selezionabile
- Temporizzazione allarme: Segue comando
- Frequenza fondamentale: Programmabile
- Condizioni ambientali esterne: Da -15°C a +55°C



- Grado di protezione: IP 40
- Dimensioni: 320*140*68mm (L*H*P)
- Peso: 450g

8.2 IMPIANTO TRASMISSIONE DATI/FONIA

Armadio rack

Dimensioni 600x600x2000, porta in vetro da 6 mm antisfondamento con chiusura a chiave, pannelli laterali e posteriore, apribili (porte) e sfilabili, grado di protezione IP20, canalina d'alimentazione a 5 prese Schuko con interruttore magnetotermico, coppia di montanti per fissaggio 19", moduli di ventilazione a rack, ventilazione a tetto, feritoie laterali con filtro, pannelli 19" con connettori RJ45, guidacavi orizzontali per le bretelle, guidacavi verticali per le bretelle, ripiani fissi (opzionali), ripiani estraibili (opzionali), feritoie laterali con ventola (opzionali)

Punto presa dati

connettore ad incastro UTP RJ45, categoria 6, per impianto trasmissione dati/fonia.
Realizzato in materiale plastico e corredato di viti di fissaggio per scatola passo 503.

Cavo in fibra ottica

Fibra ottica multimodale 12 fibre, tipo Tight con armatura, realizzata in poliammide ad alta resistenza, guaina tipo Halogen free, con le seguenti caratteristiche:

- diametro 62,5 +/- 3 micron, diametro cladding 125 +/- 3 micron, non circolarità del core 6% massima, non circolarità del cladding 2% massima, core e cladding offset 3 micron massimo, apertura numerica 0,275, lunghezza d'onda 850 nm, attenuazione massima 3,5 db/Km, banda passante 160 Mhz/km, lunghezza d'onda 1300 nm, attenuazione massima 1,5 db/Km, banda passante 500 Mhz/Km.

Cavo UTP

Cavo 4x2xAWG24 a coppie ritorte di categoria 6, fino 1000 Mbps full-duplex, utilizzato per distribuzione secondaria da armadio ad utenza, provvisto di certificazione da produttore.

Deve soddisfare i requisiti delle definizioni ISO/IEC DIS 11801, EN 50173, TIA/EIA 568-A-5 enhanced EIA/TIA 568 B.2.1. Futuri: ISO/IEC 11801 2nd edition, EN 50173 2nd edition, prEN 50288-3-1. Il rivestimento è di tipo halogen free (combustione priva d'emissione d'alogeni) e ritardante la fiamma.

8.3 IMPIANTO CHIAMATA DISABILI

Nei servizi igienici per disabili saranno previsti pulsanti a tirante per le segnalazioni d'allarme e pulsanti manuali di tacitazione a parete installati nelle immediate vicinanze dei suddetti, inoltre avvisatori ottico acustici installati fuoriporta a parete provvederanno a facilitare l'individuazione del servizio dal quale proviene l'allarme. Un dispositivo di allarme ottico/acustico generale centralizzato sarà posto nel locale Caposala.

Di seguito si riportano le caratteristiche principali del sistema:

- n.1 un trasformatore 230/24Vca ~2VA
- n.1 bistabile per chiamate d'emergenza con 2 uscite (una per segnale ottico ed una per segnale luminoso).
- n.1 pulsante a tirante in prossimità del wc;



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

- n.1 pulsante di annullo a fianco porta (all'interno del locale);
- n.1 segnalazione ottico-acustica fuori porta, nel corridoio sopra la porta di accesso ai servizi.

Il sistema, previsto, prevede anche una postazione centralizzata

- n.1 allarme acustico
- segnalazioni luminose con identificativo del locale allarmato (n.1 per ciascun locale controllato).

8.4 IMPIANTO VIDEOCITOFONICO

E' stato previsto un impianto video citofonico in modo da consentire la visualizzazione di personale estraneo al reparto e consentire l'accesso.

L'impianto è così costituito:

- posto esterno completo dai, pulsantiera esterna professionale per videocitofono filare, telecamera esterna ad alta definizione CCD da 1/3", involucro di acciaio zincato anti vandalico ad incasso, lettore di prossimità integrato che permette di comandare l'apertura della porta.
- postazione interna costituita da monitor TFT da 7 pollici piatto a colori

Caratteristiche tecniche postazione interna

- Monitor: LCD 7" TFT a basso consumo alta risoluzione
- Cornetta
- 2 Pulsanti di apertura porta
- 8 Melodie differenti
- Regolazione manuale del contrasto e della luminosità
- Microfono e speaker integrate
- Funzione di interfono
- Possibilità di monitorare attraverso l'unità esterna
- Risoluzione: 480 x 234 pixel
- Formato 16:9
- Colore bianco perla
- Dimensioni monitor: 320*180*60 mm
- Collegamento necessario 6 fili
- Alimentazione 230V.

Caratteristiche dell'unità esterna:

- Distanza di visione di notte: circa 2 metri
- Sensore CCD 1/3" 4 led
- 3 Pulsanti di chiamata
- Temperatura di funzionamento: -10 ° C-50 C
- Illuminazione minima: 0,1 Lux
- Angolo della videocamera: 92°
- Tensione in ingresso: AC100-240V 50Hz-60Hz
- Tensione d'uscita: 1500mA AC15V
- Dimensioni: 240mm x 125mm x 55mm
- Materiale antivandalico
- Tenuta stagna classe IP66

Collegamento necessario 6 fili

8.5 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

I pannelli ipotizzati per il campo di captazione presentano una potenza unitaria di 275Wp in silicio multicristallino ad alta trasparenza; essi saranno collegati in più stringhe, ognuna dotata di proprio quadro di



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti elettrici e speciali"

campo, realizzato in carpenteria idonea per uso in esterno. Gli inverter utilizzati saranno conformi alle direttive LVD ed EMC, alle norme CEI 11-20, CEI 110-6, CEI 110-7 e CEI 110-8, alla ENEL DK5940 ed alla ENEL DK5950, nonché marchiati CE.

A valle di ogni singolo inverter le linee elettriche saranno realizzate con cavo tipo FG16OM16 fino al quadro di parallelo con la rete. A valle di esso è prevista l'installazione di un interruttore automatico con opportuna caratteristica di intervento, dotato di dispositivo di interfaccia certificato per il parallelo con la rete del gestore locale.

Lo sgancio di sicurezza dell'impianto fotovoltaico in copertura avverrà tramite pulsanti N.C. standard che andranno ad agire sulle bobine dei contattori presenti sui quadri di sezionamento posti in copertura. All'apertura dei contattori i moduli fotovoltaici rimarranno collegati in serie a gruppi di tre, fornendo quindi una tensione residua inferiore a 120 in c.c e quindi sotto il livello di sicurezza per la protezione dei contatti richiesto dalla norma CEI 64-8.

Pannello fotovoltaico

Lunghezza:	1692 mm
Larghezza:	1016 mm
Spessore:	29 mm
Rendimento modulo:	16,8 %
Tensione nominale(Vmp):	30,7 V
Tensione a vuoto(Voc):	34,9V
Potenza di picco(Pnom):	275 Wp
N. celle in serie:	60
Corrente di corto circuito Isc:	9,35 A
Corrente alla pot.nom. Imp:	8,95 A
Tipologia celle fotovoltaiche:	silicio multicristallino

Caratteristiche inverter

VALORI INGRESSO

Corrente di entrata max	
(Idc max1/Idc max2):	20,0A / 20,0A
Tensione max entrata:	1000 V
Gamma tensione MPP:	200-820V
Numero MPP:	2

VALORI USCITA

Potenza max uscita:	12500 W
Grado max efficienza:	98,4 %
Grado di efficienza europea:	98,2 %
Tensione di rete/frequenza:	230V/50Hz
Angolo di sfasamento (cosfi):	1
Dimensioni:	650/650/250mm
Peso:	60 kg
Grado di protezione:	IP65

8.6 IMPIANTO IRRIGAZIONE

Nell'ambito dell'intervento si dovrà provvedere alla alimentazione delle apparecchiature elettriche relative all'impianto di irrigazione delle aree verdi poste sul fronte sud dell'edificio di prevista realizzazione.

In particolare si tratta della alimentazione della elettrovalvola dedicata alla irrigazione da realizzarsi a mezzo di cavi del tipo FG16OM16 con formazione 2x6mm² da posarsi all'interno di cavidotti del tipo a doppia parete specifici per posa interrata.