



# AZIENDA OSPEDALIERA UNIVERSITARIA POLICLINICO "G. RODOLICO - SAN MARCO"

P.O. "Gaspere Rodolico"

Via Santa Sofia 78 - Catania

## EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDIFICIO 3

CIG 79923919B1  
CUP I66618000210006

### COMMITTENTE

Responsabile Unico del Procedimento:  
per. ind. Giuseppe Abramo

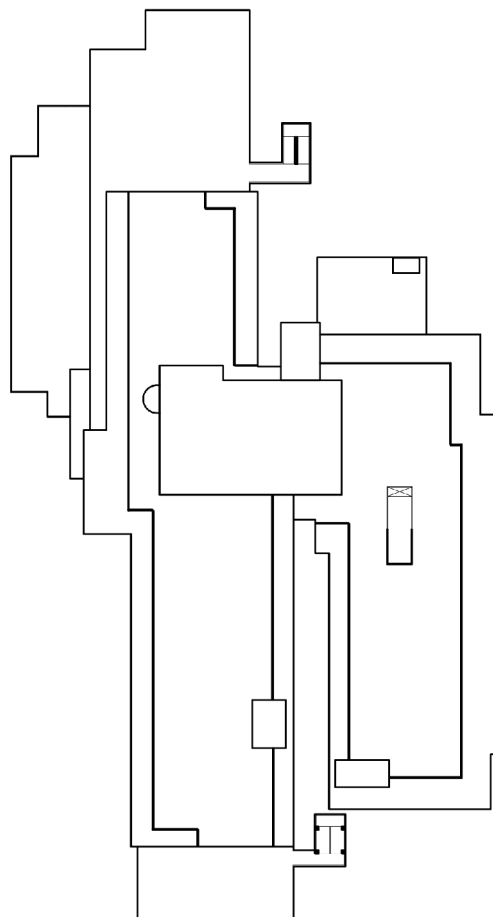
### PROGETTISTI:

progetto architettonico e integrazione delle  
prestazioni specialistiche:  
arch. Andrea Taddia

coordinamento per la sicurezza in fase di  
progettazione:  
ing. Roberto Taddia

progetto impianti:  
ing. Sandro Feligioni

esperto in gestione dell'energia:  
ing. Pier Francesco Scandura



| Rev. | Data       | Descrizione               | Redatto | Controllato |
|------|------------|---------------------------|---------|-------------|
| 01   | 31/05/2021 | Revisione per validazione | GF      | SF          |
| 0    | 02/11/2020 | Emissione                 | GF      | SF          |

|  |  |  |
|--|--|--|
| gruppo mandataria:   | mandanti:  | Disegno N.                               |
| <br>Mythos Consorzio Stabile | <br>Musa Progetti | dott. ing.<br>Pier Francesco<br>Scandura |
| Oggetto  | Scala:   |  |
| PROGETTO ESECUTIVO<br>Impianti   | -  |  |
| Descrizione  | Data<br>31/05/2021   |  |
| Capitolato speciale d'appalto - Specifiche tecniche impianti elettrici   | Commessa<br>2020616  |  |
|  | Nome file<br>E-0616-G027-1   |  |

# 1 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI E PARTICOLARI – IMPIANTI ELETTRICI

## 1.1 PRESCRIZIONI GENERALI

### 1.1.1 Norme, decreti, disposizioni di legge e regolamenti

#### **1.1.1.1 Generalità**

Gli impianti elettrici e i componenti riguardanti il presente progetto, che viene redatto nel rispetto delle indicazioni della guida CEI 0-2, dovranno essere realizzati in conformità con le leggi e la normativa tecnica vigente alla data di esecuzione dei lavori, in particolare:

- prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- prescrizioni e indicazioni della TIM;
- prescrizioni e raccomandazioni delle ASL;
- prescrizioni e raccomandazioni dell'INAIL;
- Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Norme e tabelle di unificazione UNEL ed UNI;
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera;
- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali.
- ogni altra raccomandazione, prescrizione o regolamento emanata da altri Enti ed applicabile a questo capitolato tecnico.

Inoltre, per tutti i componenti per i quali è prevista "l'omologazione" secondo le prescrizioni vigenti, dovranno essere forniti i relativi certificati. Qualora il fornitore non fosse in possesso, per determinati apparecchi, del certificato di omologazione, dovrà essere fornita una dichiarazione, sottoscritta dal fornitore, nella quale lo stesso indica gli estremi della richiesta di omologazione e garantisce che l'apparecchio fornito soddisfa a tutti i requisiti prescritti dalla specifica di omologazione.

Le norme di riferimento sono quelle emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano il cui rispetto assicura l'assolvimento della legge 1/3/68 n° 186 la quale prevede che tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte.

Si richiamano, a titolo indicativo, le più ricorrenti Norme CEI, Decreti, Leggi e Prescrizioni a cui far riferimento; l'elenco non ha carattere esaustivo:

- Legge 1 marzo 1968 n. 186  
"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- Legge 18 ottobre 1977 n. 791  
"Attuazione della Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (CEE), n.72/73, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- Decreto 22 Gennaio 2008 n. 37  
"Regolamento concernente (..) disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Decreto Legislativo del 16-06-2017 n. 106

“Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento CPR UE n. 305/2011”.

- Norma CEI 0-2  
“Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”.
- Norme del comitato tecnico 3  
Segni grafici
- Norma CEI 99-2 (EN 61936-1)  
“Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata”.
- Norma CEI 99-3 (EN 50522)  
“Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1kV in corrente alternata”.
- Norme CEI 11-17  
“Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo”.
- Norme CEI 11-20  
“Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria”.
- Norme CEI 11-25  
“Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte : Calcolo delle correnti”.
- Norme CEI 11-35  
“Guida per l’esecuzione delle cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale”.
- Norme CEI 11-37  
“Guida per l’esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1kV”.
- Norme CEI 14-4  
“Trasformatori di potenza”.
- Norme CEI 14-8  
“Trasformatori di potenza”.
- Norme CEI 14-12  
“Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco 50 Hz, da 100 kVA a 2500 kVA, con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. Prescrizioni generali e prescrizioni per trasformatori con una tensione massima per componente non superiore a 24 kV”.
- Norma CEI 16-6  
Codice di designazione dei colori;
- Norme CEI 17-1  
“Interruttori a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V”.
- Norme CEI 17-5  
“Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici”.

- Norma CEI EN 62271-200  
"Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensione da 1 kV a 52 kV".
- Norme CEI 17-11  
"Apparecchiatura a bassa tensione.  
Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili".
- Norme CEI EN 61439-1  
"Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)".  
Parte 1: Regole generali.
- Norme CEI EN 61439-2  
"Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)".  
Parte 2: Quadri di potenza.
- Norme CEI EN 61439-2  
"Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)".  
Parte 3: Sistemi di condotte sbarre.
- Norme CEI 20-45  
"Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSH0) con tensione nominale U0/U di 0,6/1kV".
- Norme CEI 23-3  
"Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per gli impianti domestici e similari".
- Norme CEI 23-9  
"Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare".
- Norme CEI 23-12  
"Spine e prese per uso industriale".
- Norme CEI 23-31  
"Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso porta cavi e porta apparecchi".
- Norme CEI 23-42  
"Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali".
- Norme CEI 23-44  
"Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali"
- Norme CEI 23-46  
"Sistemi di canalizzazione per cavi - Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati".
- Norme CEI 23-50  
"Spine e prese per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali".

- Norme CEI 23-51:  
"Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- Norma CEI 31-30  
"Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas - Parte 10 Classificazione dei luoghi pericolosi".
- Norma CEI 31-33  
"Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)".
- Guida CEI 31- 35  
"Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili".
- Norme CEI 32-1  
"Fusibili a tensione non superiore a 100V per corrente alternata e a 1500V per corrente continua - Parte 1: Prescrizioni generali".
- Norme CEI 32-4  
"Fusibili a tensione non superiore a 1000V per corrente alternata e a 1500V per corrente continua.  
Parte 2: Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone addestrate (fusibili principalmente per applicazioni industriali)".
- Norme CEI 32-5  
"Fusibili a tensione non superiore a 100V per corrente alternata e a 1500V per corrente continua.  
Parte 3: Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone non addestrate (fusibili principalmente per applicazioni domestiche e similari)".
- Norme CEI 33-8:  
"Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000V.  
Parte 1: Generalità. Prestazioni, prove e valori nominale.  
Prescrizioni di sicurezza. Guida per l'installazione e l'esercizio".
- Norma CEI 34-21  
"Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali prove".
- Norma CEI 34-22  
"Apparecchi di illuminazione - Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza".
- Norme CEI 64-2  
"Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione - Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive".
- Norme CEI 64-7  
"Impianti elettrici di illuminazione pubblica".
- Norme CEI 64-8/1-2-3-4-5-6-7

“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”.

- Norme CEI 64-12  
“Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario”.
- Norma CEI 64-14  
“Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”.
- Norme CEI 70-1  
“Classificazione dei gradi di protezione degli involucri”.
- Norma CEI EN 62305-1  
“Protezione contro i fulmini – Principi generali”.
- Norma CEI EN 62305-2  
“Protezione contro i fulmini – Analisi del rischio”.
- Norma CEI EN 62305-3  
“Protezione contro i fulmini – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone”.
- Norma CEI EN 62305-4  
“Protezione contro i fulmini – Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture”.
- Norma UNI EN 12464-1  
“Luce e illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro”
- Norma UNI EN 14644-1  
“Camere bianche ed ambienti controllati associati - Parte 1: Classificazione della pulizia dell'aria mediante concentrazione particellare”
- Norma UNI EN 1838  
“Illuminazione di sicurezza”
- Norma UNI EN 9795  
“Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari e punti di segnalazione manuale”.

Note: le norme sopracitate sono da intendersi nell'ultima versione e comprensive di eventuali varianti.

#### **1.1.1.2 Prescrizioni particolari**

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso sarà rispondente alle norme richiamate nel presente capitolato ed alla normativa specifica di ogni settore merceologico.

In caso di emissione di nuove normative l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente alla Stazione Appaltante, dovrà adeguarvisi, ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data dell'Appalto.

Per quanto concerne le prescrizioni riposte nel presente capitolato, esse dovranno essere rispettate anche qualora siano previsti dei dimensionamenti in misura eccedenti i limiti minimi consentiti dalle norme.

#### **1.1.1.3 Priorità dei documenti tecnici**

In caso di conflitto tra le prescrizioni contenute nei diversi documenti tecnici facente parte o citati nel presente capitolato, l'ordine di priorità sarà il seguente:

- 1°) le NORME;
- 2°) il presente capitolato tecnico ed i disegni ad esso allegati.

#### **1.1.1.4 Documentazione di progetto ed approvazioni**

##### Documentazione di progetto della Stazione Appaltante

Essa è costituita da tutte le documentazioni contenute nel presente Capitolato; l'Appaltatore dovrà controllarla in tutte le sue parti verificandone la congruità e la completezza, assumendone la completa responsabilità, con dichiarazione scritta in sede di offerta, assorbendone quindi tutti gli oneri, omissioni e quant'altro non conforme alle norme e/o alle prescrizioni particolari di Enti preposti, per competenza, ad avere giurisdizione sugli impianti oggetto del presente Appalto.

##### Documentazione di progetto dell'Appaltatore

L'Appaltatore dovrà fornire tutta la documentazione già fornita dalla Stazione Appaltante, opportunamente revisionata secondo le esigenze costruttive, i complementi, le integrazioni e gli aggiornamenti necessari.

L'Appaltatore dovrà produrre una relazione comprensiva di tutti i calcoli che possono servire per poter verificare la validità delle soluzioni e dei dimensionamenti previsti.

Detta relazione dovrà comprendere, a puro scopo indicativo e comunque non limitativo, i seguenti calcoli:

- verifica dei carichi presunti;
- verifica della corrente di corto circuito nei punti significativi dell'impianto;
- coordinamento degli interventi degli interruttori;
- calcolo teorico e coordinamento per la protezione contro i contatti indiretti;
- protezione dei cavi contro i sovraccarichi;
- protezione dei cavi contro i corto circuiti;
- verifiche cadute di tensione.

Le verifiche dovranno essere presentate per tutti i quadri elettrici e per tutte le utenze.

Inoltre è fatto obbligo all'Appaltatore di produrre tutta quella documentazione che si renderà necessaria per l'esecuzione degli impianti oggetto del presente capitolato od alla definizione delle interfacce e/o interferenze con altri impianti o opere eseguite da altri Appaltatori.

##### Documentazione finale

Alla fine dei lavori e comunque prima del collaudo provvisorio, l'Appaltatore dovrà consegnare tutta la documentazione di progetto aggiornata sulla base di quanto effettivamente installato secondo come di seguito precisato.

Tutta la documentazione deve essere raccolta in un manuale di istruzione, esso deve permettere al personale che non conosce gli impianti di operare correttamente su di essi ed eseguirne la manutenzione.

Il manuale deve presentarsi come segue:

- a) Descrizione degli impianti  
nella quale devono essere illustrate le caratteristiche tecniche ed i vari componenti, accompagnata da tutti i documenti di progetto;
- b) Modalità di utilizzazione  
degli impianti facendo riferimento agli schemi ed ai disegni planimetrici;
- c) Procedure per eseguire le prove e la taratura  
dei componenti, relè ed apparecchiature ausiliarie, sia durante l'esercizio degli impianti, sia durante i controlli periodici;
- d) Elenco dei costruttori  
delle apparecchiature principali e dei componenti più significativi
- e) Istruzioni di manutenzione  
suddivise in:
  - e1) Istruzione di manutenzione preventive, nelle quali devono essere indicati i programmi, le ispezioni periodiche richieste (lubrificazione, sostituzione di componenti, ecc.);
  - e2) Istruzioni di riparazione o messa a punto, nelle quali devono essere indicate le istruzioni per la localizzazione dei guasti e le procedure per rimuovere e sostituire i componenti.

Il "Manuale d'istruzione", eventualmente suddiviso in diversi fascicoli, deve avere copertine robuste e di tipo che consenta l'inserzione e l'asportazione dei documenti senza dover disfare i fascicoli stessi.

Ogni fascicolo deve indicare in copertina quanto segue:

- il nome del Cliente;
- la località dell'impianto;
- il nome dell'impianto;
- il titolo dell'argomento a cui si riferisce il manuale ed il fascicolo in particolare;
- il numero d'ordine del contratto d'appalto;
- Il nome dell'Appaltatore.

## 1.1.2 Prove preliminari, verifiche e collaudi degli impianti

### 1.1.2.1 Procedure di collaudo

La procedura di collaudo dovrà prevedere:

- a) un piano completo di collaudi delle apparecchiature da eseguire in fabbrica presso i Costruttori;
- b) un piano completo dei collaudi da eseguire sugli impianti, durante e dopo in montaggio.

L'Appaltatore dovrà sottoporre alla Stazione Appaltante, ed ottenerne l'approvazione, la procedura di collaudo entro i termini previsti dal Contratto di Appalto e compatibili con il programma generale di esecuzione dei lavori.



### **1.1.2.2 Verifiche preliminari degli impianti**

Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, in modo che esse risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tutte le verifiche e le prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con la Direzione Lavori ed alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore.

Le verifiche, i controlli e le prove prescritte si intendono i minimi da effettuare.

L'Appaltatore, quale responsabile dell'intera fornitura, potrà eseguire in aggiunta altre prove e controlli secondo le proprie procedure o secondo le prescrizioni delle norme di riferimento.

Le prove di collaudo in fabbrica e dopo il montaggio, sono a totale carico dell'Appaltatore come pure la messa a disposizione delle idonee apparecchiature per eseguire le prove stesse.

Se durante il corso delle ispezioni e/o collaudi venissero riscontrate manchevolezze o difetti, l'Appaltatore sarà tenuto ad effettuare gli interventi necessari, nei tempi e nei termini richiesti dalla Direzione Lavori.

Tutte le apparecchiature dovranno essere collaudate presso il Costruttore prima della consegna delle stesse.

Infine, ad installazione completata, gli impianti saranno collaudati nel loro insieme controllandone la funzionalità e le prestazioni, simulando eventi e disservizi.

Il collaudo degli impianti elettrici oggetto del presente capitolato comporta le seguenti prove e verifiche da effettuare nell'ordine sotto indicato:

#### **ESAMI A VISTA**

- Controllo degli schemi e dei piani di installazione;
- Controllo della consistenza, della funzionalità e della accessibilità degli impianti;
- Controllo dello stato degli isolanti e degli involucri;
- Controllo della protezione contro i contatti diretti;
- Controllo preliminare dei collegamenti a terra dei componenti di classe 1;
- Controllo delle sezioni e della messa a terra e dei collegamenti equipotenziali;
- Controllo dei provvedimenti di sicurezza nei bagni;
- Controllo di sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei conduttori;
- Controllo delle sezioni dei conduttori e dei cavi e dei colori distintivi;
- Controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri;
- Controllo del corretto funzionamento degli impianti correnti deboli;
- Controllo dei setti tagliafuoco.

#### **MISURE E PROVE STRUMENTALI OBBLIGATORIE**

- Prova della continuità dei conduttori di protezione, compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico;
- Misura dell'impedenza dell'anello di guasto con conseguente verifica del corretto coordinamento delle protezioni relative;
- Misura della resistenza di terra;
- Prova di polarità;
- Prove di funzionamento;
- Prove di tensione applicata;
- Verifica della protezione contro gli effetti termici;
- Verifica della caduta di tensione.

Durante l'esecuzione delle opere devono essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, in modo che esse risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con la Stazione Appaltante ed alla presenza dei rappresentanti della Stazione Appaltante stessa.

Il materiale, le apparecchiature ed il personale per tutte le prove sopra elencate sono a carico dell'Appaltatore.

#### **1.1.2.3 Collaudi tecnici in officina**

Verranno effettuati alla presenza degli ispettori della Stazione Appaltante gli eventuali collaudi di materiali previsti nelle specifiche tecniche, e pertanto detti Ispettori avranno libero accesso nelle officine dell'Appaltatore e di Subfornitori dello stesso.

I collaudi in officina del costruttore interessano principalmente, i quadri ed i cavi elettrici.

Dei collaudi eseguiti in officina dovranno essere redatti verbali contenenti complete indicazioni delle modalità di esecuzione, dei risultati ottenuti e della rispondenza alle prescrizioni del capitolato.

I verbali dovranno essere consegnati con la consegna delle apparecchiature e comunque prima della loro installazione.

Per i materiali e le apparecchiature sottoposti a collaudo da parte di Enti ufficiali saranno pure forniti i certificati.

Di questo tipo saranno i bollettini di taratura dei contatori di energia ed i certificati di collaudo dei materiali antideflagranti.

#### **1.1.2.4 Collaudi in cantiere**

Il collaudo dovrà accertare la rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge, alle norme CEI ed a tutto quanto espresso nelle prescrizioni generali e nelle descrizioni (tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera), sia nei confronti dell'efficienza delle singole parti che della loro installazione.

Per quanto oggetto di collaudo, l'Appaltatore dovrà presentare, dopo il collaudo provvisorio previsto per contratto, una relazione con i risultati ottenuti nelle varie fasi del collaudo corredata di diagrammi, calcoli, curve di intervento e di tutto quanto può servire al controllo dei risultati ottenuti.

L'Appaltatore, nella propria globale responsabilità assunta con l'appalto, dovrà sottoporre alla Stazione Appaltante ed ottenerne l'approvazione, le procedure ed i programmi di collaudo, predisposti dai diversi Costruttori di apparecchiature presso le rispettive fabbriche e, separatamente, le procedure ed i programmi di collaudo proposti dall'Appaltatore, da realizzare ad installazione completata o nel corso della costruzione.

Sarà a carico dell'Appaltatore fornire, per ciascun tipo di collaudo, sia in fabbrica che in opera, un dossier che documenti esaurientemente, il contenuto ed i risultati delle prove eseguite.

#### **1.1.2.5 Dichiarazioni, certificazioni e denunce**

L'Appaltatore, alla fine dei lavori e comunque prima del collaudo provvisorio, dovrà consegnare tutta la seguente documentazione:

- dichiarazione di conformità impianto MT secondo DM n. 37 del 22.01.08;
- dichiarazione di conformità impianto BT secondo DM n. 37 del 22.01.08;
- disegni as-built redatti in supporto CAD di tutti gli impianti ed opere connesse completi di piante, sezioni quotate, schemi, particolari, prospetti quantitativi ecc.;
- schemi elettrici quadri BT e dichiarazioni di conformità;
- dichiarazione di conformità impianto di terra;
- descrizione dei principali materiali utilizzati;
- dichiarazione di corretta posa dei materiali;
- certificazione di tutti i componenti REI (setti tagliafiamma);

- cartella con tutti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con relative norme di installazione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambi consigliati dal costruttore per un funzionamento di due anni;
- monografia sugli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, dati di taratura, istruzioni per l'uso e la messa in funzione dei vari impianti ed apparecchiature;
- documentazione dei costruttori che evidenzia il coordinamento tra i vari interruttori per la selettività orizzontale e verticale;
- disegni di montaggio e di officina di tutte le apparecchiature;
- misura resistenza di terra;
- documentazione di prove e verifiche impianto rivelazione incendio;
- manuale impianto rivelazione incendio con dichiarazione di conformità o certificato di collaudo emesso da Ditta ufficialmente abilitata dal Costruttore;
- documentazione di prove e verifiche apparecchiature MT;
- documentazione di prove e verifiche trasformatore MT/BT;
- documentazione di prove e verifiche gruppo soccorritore;
- documentazione di prove e verifiche rifasamento automatico;
- schede tarature interruttori MT, centralina termometrica, rifasamento automatico;
- schede programmazione loop rivelatori di incendio;
- manuale quadro MT, schema circuitale, certificato di collaudo;
- manuale carpenteria MT e certificato di collaudo;
- manuale trasformatore MT/BT con certificato di collaudo e manuale centralina di sovratemperatura;
- manuale gruppo soccorritore con certificato di collaudo;
- manuale gruppo di rifasamento automatico con certificato di collaudo.

## 1.2 INCLUSIONI ED ESCLUSIONI

- Anche quando non espressamente specificato, gli impianti devono essere dotati dei necessari dispositivi per un'esecuzione a regola d'arte, quali ad esempio sistemi di fissaggio, sigillature non propaganti l'incendio specie negli attraversamenti di compartimentazione, ecc.
- La realizzazione degli impianti elettrici descritti nella presente relazione dovrà essere fatta rispettando un costante coordinamento con le opere edili e con il montaggio degli altri impianti previsti nell'immobile al fine di ottenere sia una buona integrazione generale salvaguardando la funzionalità sia un buon risultato estetico.  
Pertanto, ogni appaltatore deve assumere, in accordo con gli altri appaltatori coinvolti, la corresponsabilità del coordinamento e della buona realizzazione dell'impiantistica dell'insieme dei sistemi, concordando, ogni qualvolta si ritenesse necessario, le soluzioni più idonee.
- Gli smantellamenti delle apparecchiature e dei materiali (quadri elettrici, canaline, cavi, sostegni, ecc.) che non verranno più utilizzate sono compresi negli impianti elettrici. E' inoltre compreso l'allontanamento alla pubblica discarica delle apparecchiature e dei materiali sopra citati, mentre quelli recuperati o riutilizzabili a giudizio della Stazione Appaltante verranno consegnati alla stessa.

Le assistenze murarie agli impianti elettrici sono comprese negli impianti elettrici.

Esse includono:

- apertura e chiusura tracce per incasso di tubazioni, creazione di fori o predisposizione di anime in polistirolo su caldane e solai, asolature in pareti di qualsiasi tipologia anche

in elementi strutturali per il passaggio di cavidotti, passerelle, su qualsiasi tipo di superficie, compresi i ripristini finali della stessa. Le forometrie di dimensioni inferiori a 20x20cm non sono rappresentate sui disegni e verranno definite in corso d'opera con la D.L. sulla base dei disegni costruttivi elaborati dall'Appaltatore;

- ripristino delle caratteristiche di resistenza al fuoco dei comparti attraversati con sacchetti termoespandenti, compresa la stuccatura con materiali idonei approvati dalla D.L.;
  - ripristino del grado REI delle pareti di compartimentazione interessate da terminali impiantistici ad incasso in pareti di compartimentazione in cartongesso (scatole di derivazione, scatole porta frutti, quadri ad incasso a parete, ecc.) provvedendo ad adottare materiali (scatole di derivazione o terminali con calotta di rivestimento posteriore e laterale in materiale min REI 120) provvisti di certificazione del costruttore, in alternativa, previo parere positivo della D.L., realizzando una controparete destinata esclusivamente all'incasso dei terminali impiantistici, preservando il grado REI della parete originaria;
  - scarico dei materiali, immagazzinamento, rimozione imballaggi, sollevamento e movimentazione nell'ambito del cantiere per il trasporto delle apparecchiature al piano di posa, trabattelli, ponteggi, cesate, coperture, ecc.;
  - il montaggio a muro o solaio di controtelai per apparecchiature impiantistiche.
- Per le reti interrate esterne all'edificio, sono inclusi negli impianti elettrici i cavi, i cavidotti ed i pozzetti rompitratta, mentre scavi, reinterri, ecc., risultano compresi nelle opere edili.
  - La realizzazione dell'alimentazione elettrica di forza motrice ad ogni unità esterna—è compresa negli impianti elettrici.
  - È compresa negli impianti elettrici la verifica dell'impianto di terra con eventuali misure per le necessarie certificazioni.

## 1.3 PRESCRIZIONI TECNICHE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITA' COSTRUTTIVE

### 1.3.1 Sistemi di protezione

#### **1.3.1.1 Protezione contro i contatti diretti**

La protezione contro i contatti diretti viene realizzata con scelte di carattere meccanico da adottare nella costruzione della apparecchiature e utilizzandole per un appropriato impiego.

In linea generale tutti i contenitori di apparecchiature e/o componenti normalmente in tensione, avranno un grado di protezione meccanica non inferiore a IP3X se non diversamente indicato nei disegni e nelle specifiche di progetto.

Per la protezione dai contatti diretti nell'impianto elettrico in oggetto si utilizzeranno la protezione a mezzo di isolamento totale delle parti attive e l'utilizzo di involucri.

Salvo diverse indicazioni, più vincolanti dovute alla classificazione dell'ambiente o ad indicazioni successive, i componenti impiegati e l'impianto nel suo insieme dovranno presentare un grado di protezione non inferiore a IPXXB (IP20) su tutti i lati ad eccezione

della superficie superiore orizzontale dei componenti installati a portata di mano, dove il grado di protezione dovrà essere non inferiore a IPXXD (IP40).

### **1.3.1.2 Protezione contro i contatti indiretti**

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori che sono normalmente isolate ma che per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione.

#### Sistema TN-S

La protezione contro i contatti indiretti deve essere effettuata collegando al collettore principale di terra, attraverso il conduttore di protezione, tutte le masse estranee, le masse del sistema e le prese a spina; la protezione deve interrompere l'alimentazione al circuito o al componente guasto, per mezzo di dispositivi a corrente differenziale, in modo che non vi possa persistere una tensione di contatto presunta superiore a 50V, per un tempo sufficiente a causare rischio di effetti dannosi per le persone; si raccomanda di impiegare dispositivi differenziali incorporati o combinati con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Per ragioni di selettività sui quadri elettrici di ogni livello si devono utilizzare dispositivi a corrente differenziale selettivi regolabili o istantanei come evidenziato sugli schemi.

Per la protezione degli utilizzatori con componenti elettronici che possono dare luogo a correnti di dispersione con componenti continue, si devono impiegare interruttori differenziali di "tipo A" (per correnti alternate e pulsanti unidirezionali); per i circuiti terminali devono essere usati interruttori differenziali aventi corrente nominale non superiore a 30 mA.

Possono essere impiegati componenti elettrici di classe II o isolamento equivalente: in tal caso le parti conduttrici racchiuse nell'involucro isolante non devono essere collegate al conduttore di protezione.

## **1.3.2 Cavi e conduttori di energia**

### **1.3.2.1 Cavi BT**

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti, descritti nel presente capitolato tecnico, dovranno essere conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11) ed al Decreto Legislativo del 16-06-2017 n. 106 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE n. 305/2011".

In particolare saranno impiegati i seguenti cavi:

- cavi unipolare con conduttore in flessibile rame stagnato secondo CEI 20-29 classe 5 FG21M21 0,6/1 kV – isolante HEPR tipo G21 non propaganti la fiamma e a bassa emissione di fumi e gas tossici;
- Cavi unipolari e multipolari con conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in mescola termoplastica speciale di qualità M16, tipo FG16M16 Cca-s1b, d1, a1, tensione normale di esercizio 0,6/1kV, conformi Norme CEI 20-13, non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di fumi e gas tossici.
- cavi FG16R isolamento in gomma HEPR con guaina di PVC di qualità Rz rispondenti alle norme CEI 20-13 tensione 0,6/1 kV.
- Cavi unipolari e multipolari con conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in mescola termoplastica speciale di qualità M16, tipo FG16R16 Cca-s1b, d1, a1, tensione normale

di esercizio 0,6/1kV, conformi Norme CEI 20-13, non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

- Conduttori elettrici in rame con isolante in mescola termoplastica, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), tipo H07Z1-K type 2 450/750V - Cca - s1b, d1, a1, norma di riferimento CEI EN 50525.

La sezione dei cavi di potenza indicata nei disegni allegati, che fanno parte del presente capitolato, non esime l'Appaltatore da un controllo della stessa, in funzione dei seguenti parametri:

- Carico installato;
- Portata del cavo uguale all'80% del valore ammesso dalla tabella UNEL 35024-70;
- Temperatura ambiente di 30°C;
- Coefficiente di riduzione relativo alle condizioni di posa nella situazione più restrittiva nello sviluppo della linea.
- La caduta di tensione, fra il quadro generale B.T. e l'utilizzatore più lontano non dovrà superare il 4%.

Ove nel progetto siano indicati cavi dimensionati con caduta di tensione inferiore a quella prescritta o portata superiore a quella necessaria, l'Appaltatore ha l'obbligo di rispettare il dimensionamento anche se eccessivo.

La sezione minima non deve comunque essere inferiore a:

- 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione
- 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti luce
- 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti forza motrice

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio cui appartengono. Essi avranno inoltre la seguente colorazione delle guaine:

### **Cavi unipolari**

La colorazione dei cavi unipolari dovrà essere:

- Conduttori di terra: giallo rigato di verde
- Conduttori di neutro: blu chiaro
- Conduttori in c.c.: rosso
- Conduttori per le fasi: altri colori a scelta purché contraddistinti in R-S-T per distribuzione trifase con neutro. Dello stesso colore per distribuzione trifase senza neutro.

### **Cavi multipolari**

La colorazione dei cavi multipolari dovrà essere:

- Anime: secondo UNEL 0722;
- guaine esterne per cavi di distribuzione principale: grigio;
- guaine esterne per cavi di distribuzione secondaria: blu-grigio;

A seconda del servizio a cui i cavi sono destinati, essi dovranno essere del tipo:

- S senza conduttori giallo/verde;
- T con conduttore giallo/verde.

Non è ammesso l'utilizzo del conduttore di neutro come conduttore di terra e viceversa. In ogni caso il colore blu-chiaro contraddistinguerà sempre il conduttore di neutro ed il giallo verde il conduttore di terra.

Oltre la sezione di 95 mm<sup>2</sup> i cavi dovranno essere di tipo unipolare.

Non saranno ammessi giunti sui cavi che per i tratti di lunghezza maggiori alle pezzature standard in commercio. Il raggio minimo di curvatura sarà quello prescritto dai costruttori per ogni tipo di cavo.

#### **1.3.2.2 Posa di cavi in cunicolo**

Nei cunicoli i cavi saranno posati in canaline metalliche fissate alle pareti dei cunicoli stessi con interdistanza minima di 30 cm.

Nei punti di passaggio attraverso muri tagliafuoco dovranno essere previsti diaframmi tagliafuoco come descritto in capitolato.

#### **1.3.2.3 Posa di cavi su passerelle**

I cavi dovranno essere contrassegnati ogni 20 m con targhetta in PVC fissata con collare plastico indicante il tipo di impianto o di servizio.

Nei tratti verticali ed inclinati i cavi dovranno essere fissati alle canaline mediante legatura.

Nei tratti verticali, ove prescritto, potrà essere fatto uso di ancoraggio tramite morsetti tipo zennaro su supporti posti con interdistanza massima di 1 m.

I morsetti di serraggio saranno completi di sella di appoggio alle parti metalliche.

Nel passaggio da un locale all'altro, come per i cunicoli, dovranno essere previsti diaframmi tagliafuoco, come descritti nel capitolato.

Passerelle e canaline portacavi, nei percorsi principali, dovranno essere occupate lasciando uno spazio di riserva libero di almeno il 20%.

Per le passerelle la posa dei cavi deve avvenire secondo le seguenti modalità:

- cavi di trasporto di energia in solo strato affiancato.
- cavi telefonici e di controllo su tre strati.

Queste modalità valgono anche per posa in verticale.

Per le canaline, la modalità di riempimento deve rispettare il criterio per cui il rapporto  $(B \times 1,2) / A$  deve essere uguale o inferiore a 0,8, essendo:

A = area libera interna della canalina;

B = area complessiva dei cavi posti nella canalina, data dalla somma dell'area dei singoli quadrati in cui ciascun cavo vi sia iscritto.

#### **1.3.2.4 Posa di cavi in tubo**

Ogni servizio ed ogni impianto, anche se a pari tensione, usufruirà di una rete di tubazioni completamente indipendente e con proprie cassette di derivazione.

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 16 mm, sarà scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0,4 (fattore di riempimento = rapporto tra sezione complessiva dei cavi e sezione interna del tubo), il diametro comunque sarà sempre maggiore o uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi contenuti.

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture, evitando percorsi diagonali ed accavallamenti.

Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio, non sono ammesse le curve stampate e le derivazioni a T.

In ogni caso dovrà essere garantita un'agevole sfilabilità dei conduttori.

Nei tratti in vista, i tubi saranno fissati con appositi sostegni in materiale plastico o metallico, tramite tasselli ad espansione con interdistanza massima di 150 cm per i tubi in metallo e 80 cm per tubi in PVC.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni, dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

I tubi metallici devono essere fissati mantenendo un distanziamento dalle strutture, in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e consentita la libera circolazione di aria.

E' fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere infilati con opportuni fili pilota in materiale non soggetto a ruggine.

In tutti i casi in cui sono impiegati tubi metallici, dovrà essere garantita la continuità elettrica degli stessi, la continuità tra tubazioni e cassette metalliche; qualora queste ultime fossero in materiale plastico, dovrà essere realizzato un collegamento tra le tubazioni ed il morsetto interno di terra.

Nel caso di impiego di tubi metallici filettati dovranno essere verniciate al "minio" tutte le filettature.

Le reti in tubo, se interrate, devono essere poste su un letto di sabbia a profondità non inferiore di 600 mm dal piano di calpestio.

#### **1.3.2.5 Posa di cavi a vista**

Soltanto i cavi con guaina potranno essere posati a vista mediante graffette o collari, fissati alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione.

L'interdistanza di fissaggio sarà fissata in base al tipo e sezione del cavo ed al collare adottato.

### **1.3.3 Tubi portacavi**

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di tubi a seconda delle prescrizioni indicate nei disegni e nelle descrizioni dei singoli impianti:

- in materiale plastico rigido di tipo pesante UNEL 37118/P, secondo norme CEI 23-8 e 23-25, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti a vista;
- in materiale plastico rigido di tipo pesante UNEL 37118/P, secondo norme CEI 23-8 e 23-25, con caratteristica di autoestinguenza ed a bassa emissione di gas tossici e fumi opachi, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti a vista, negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio;
- in materiale plastico rigido di tipo pesante UNEL 37118/P, oppure flessibile secondo UNEL 37121/P, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei pavimenti, nei soffitti, o dove espressamente richiesto;
- in acciaio, zincati a caldo internamente ed esternamente, senza saldatura, in tutti i casi in cui gli impianti devono essere a tenuta perfettamente stagna ed in esecuzione antideflagrante o dove espressamente richiesto di tipo "Conduit" (UNI 7683);
- in acciaio zincato Sendzimir elettrosaldato, con riporto di zinco sulla saldatura, curvabile a freddo e senza necessità di filettatura, in tutti i casi in cui gli impianti devono essere a tenuta perfettamente stagna e con elevata protezione meccanica. Conforme alle norme CEI EN50086;
- in acciaio flessibile, con spirale in acciaio zincato a doppia graffatura, guaina esterna in resina polivinilica con raccordi stagni filettati alle estremità (TEAFLEX tipo DAR o similari).

Per i tubi rigidi, tutte le curve dovranno essere realizzate a caldo sul posto, per le giunzioni devono essere impiegati manicotti, non sono ammesse derivazioni a T.

### **1.3.4 Passerelle portacavi**

#### **1.3.4.1 Passerelle in acciaio**

Le passerelle dovranno essere in lamiera di acciaio zincata tipo sendzimir, dopo l'asolatura, con spessore di 15/10 mm.



Le giunzioni dovranno essere eseguite in modo da evitare il pericolo di abrasione della guaina dei cavi durante la posa.

Le giunzioni non saranno mai saldate.

Particolare cura dovrà essere usata, durante la posa, al raggio di curvatura delle passerelle che non dovrà comunque essere inferiore a 10 volte il diametro del cavo di sezione maggiore.

Nella posa di passerelle di lunghezza superiore ai 50 m, dovranno essere interposti organi meccanici atti a garantire l'assorbimento delle dilatazioni dovute ad effetti termici.

In alcuni tratti verticali, se necessario, le passerelle saranno con coperchio fissato con viti.

Nello stesso tempo dovrà essere garantita la continuità elettrica delle canaline.

Le canaline dovranno essere fissate alle strutture a mezzo di mensole di sostegno; l'interasse di dette mensole sarà in funzione del carico e tale da non superare una freccia del 1/150 della luce libera.

Le mensole saranno zincate a fuoco solo nel caso di percorsi esterni, altrimenti saranno zincate con procedimento tipo sendzimir, il fissaggio sarà con tasselli ad espansione metallici, in corrispondenza di pareti in cemento armato, fissate a sostegno incassati nelle strutture normali o avvitate a profilati delle strutture appositamente predisposti.

Nei tagli per gli adattamenti delle canaline e/o passerelle in acciaio dovrà essere realizzato il ripristino della zincatura con procedimento a freddo.

Le passerelle portacavi che contengono cavi di energia alimentati da quadri diversi dal quadro di piano dove sono installati, dovranno essere contrassegnate ogni 2 metri massimo con targhette pantografate che indicano questa particolarità.

Le dimensioni ed il testo saranno definiti con la Stazione Appaltante.

Nella stessa passerella di distribuzione al piano non potranno in ogni caso essere posati cavi alimentati da quadri di piano diversi.

#### **1.3.4.2 Passerelle grigliate in fili d'acciaio**

Le passerelle dovranno essere in filo d'acciaio elettro-zincato (ISO 20.81 e 20.82)

Dovranno avere un bordo di sicurezza creato dalla nervatura e saldatura a "T" del filo longitudinale di testa su quelli trasversali per garantire l'assenza di asperità per i cavi e per l'installatore.

Le mensole e i profilati dovranno essere ad aggancio rapido senza viti, dove i fili delle passerelle non sporgono dalla base degli accessori.

Dovranno rispondere alle norme VDE 0639 – EN 61537 – E90

#### **1.3.4.3 Passerelle in PVC**

Le canaline in PVC saranno del tipo con coperchio a pressione, a uno o più scomparti, come previsto nei disegni di progetto, di materiale autoestinguente con marchio IMQ e certificazione di "Glow Wire Test" per 850° C, di tipo prefabbricato con accessori standard del costruttore (curve, derivazioni, riduzioni, ecc.) e ad elevata resistenza meccanica; adatte per essere installate su mensole o altri supporti.

### **1.3.5 Scatole e cassette di derivazione**

Tutte le giunzioni o le derivazioni devono essere realizzate esclusivamente tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione.

Di norma le scatole o cassette verranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni: ogni 2 curve, ogni 15 metri nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni corpo illuminante.

Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti, circuiti, o servizi diversi.

Le tubazioni devono essere posate a filo interno delle cassette con la cura di lisciare gli spigoli, per evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso, l'impianto a vista ed i raccordi con le tubazioni devono essere esclusivamente eseguite tramite pressatubi o pressacavi in nylon o in metallo a seconda del tipo di impianto. I morsetti saranno di tipo predisposto a mantello, con base in ceramica od in altro materiale isolante di analoghe caratteristiche, e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati. I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Le cassette saranno fissate alle strutture murarie esclusivamente tramite tasselli ad espansione o chiodi a sparo.

Nel caso di impianti incassati, le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.

Nel caso di cassette di tipo stagno, immurate in pareti rivestite in maiolicato, dovrà essere prevista una cornice plastica od in materiale non ossidabile che consenta una battuta perimetrale.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

Tutte le scatole o cassette, di qualsiasi materiale, saranno provviste di morsetto di terra; quelle in materiale metallico avranno il morsetto di messa a terra del corpo scatola. Le scatole potranno essere in fusione di ghisa o silumin, in materiale plastico autoestinguente o in lamiera pressopiegata nei casi che verranno di volta in volta indicati.

I conduttori dovranno essere contrassegnati in ogni cassetta con terminali componibili e con un codice che indichi il numero di circuito a cui appartiene.

Il tipo e codice per la siglatura dovranno essere sottoposti ad approvazione della Stazione Appaltante.

## 1.3.6 Barriere per prevenire la propagazione di incendio

### 1.3.6.1 Generale

Saranno previste in corrispondenza di tutti gli attraversamenti verticali ed orizzontali delle compartimentazioni antincendio, delle idonee barriere passive resistenti al fuoco, per prevenire la propagazione degli incendi.

Di volta in volta saranno usati prodotti adatti al tipo di conduttura interessata (tubo, passerella, ecc.) o alla posizione dove tale barriera sarà installata.

L'Appaltatore dovrà fornire adeguata documentazione e nonché certificazione dei materiali utilizzati e del tipo di posa.

La classe di resistenza al fuoco considerata è REI 120.

### 1.3.6.2 Materiali

I materiali da utilizzare per la realizzazione delle barriere passive resistenti al fuoco potranno essere i seguenti:

- A) Pannelli in lana minerale ad alta densità, con almeno un lato rivestito di materiale resistente al fuoco tipo CSD, spessore minimo del rivestimento 5 mm, od equivalenti.
- B) Spugna resistente al fuoco tipo CSD, od equivalenti.
- C) Gomma espandente senza alogeni tipo EHF, in fogli, od equivalenti.
- D) Stucco resistente al fuoco tipo CSD-FA, od equivalenti.
- E) Stucco resistente al fuoco di tipo siliconico tipo CSD-FW, od equivalenti.
- F) Sacchetti incombustibili di varia pezzatura tipo KBS, od equivalenti.
- G) Lamina a base di alluminio e gel isolante.

### **1.3.6.3 Posa**

#### **Attraversamento di muro con tubazioni:**

I materiali utilizzati saranno: A, C, D, E.

Ripristinare la compartimentazione posizionando due pannelli in lana minerale in corrispondenza dell'attraversamento, con il lato trattato con materiale resistente al fuoco rivolto verso i lati esterni della struttura.

Ogni fessura sarà sigillata con stucco resistente al fuoco.

I tubi saranno fasciati con della gomma espandente e sigillati con stucco di tipo siliconico per uno spessore min. di 20 mm.

La barriera dovrà permettere lo sfilaggio del cavo contenuto nella tubazione o l'aggiunta di altri conduttori senza dover rifare completamente la barriera.

#### **Attraversamento di muro con passerelle:**

I materiali utilizzati saranno: A, B, D, F.

Interporre fra i cavi e la passerella due strati di spugna resistente al fuoco di larghezza pari alla passerella, riempire gli interstizi fra cavo e cavo con stucco siliconico.

Riempire il vano restante con sacchetti incombustibili e sigillare, oppure posizionare due pannelli di lana minerale, uno per ogni lato della parete, con il lato rivestito rivolto all'esterno, sigillare.

La barriera dovrà permettere l'aggiunta di nuovi conduttori senza dover fare opere murarie aggiuntive, sarà perciò previsto un minimo del 20% di possibilità di aggiunte.

In questo caso la passerella dovrà essere installata in modo tale che non crei problemi sia al momento della formazione della barriera che nel caso di future aggiunte.

#### **Attraversamenti verticali in cavo, tubo e/o passerella:**

I materiali utilizzati saranno: A, B, C, D, E, F.

Restano valide le prescrizioni di cui ai punti precedenti.

In caso la barriera sia posta in posizione tale da poter essere sottoposta a danneggiamenti meccanici, saranno adottate misure idonee a garantirne l'integrità nel tempo (lastre, barriere, ecc.).

#### **Ripristino pareti antincendio:**

I materiali utilizzati saranno: G.

Interporre una lamina di opportune dimensioni tra la cassetta o scatola di derivazione incassata per ripristinare il grado di resistenza al fuoco della parete REI.

## **1.3.7 Carpenteria metallica**

Riguarda tutti gli staffaggi e le guide metalliche per l'ancoraggio delle apparecchiature.

Gli staffaggi saranno in acciaio zincato per esecuzioni all'esterno e dovranno essere lavorati agli utensili prima della zincatura.

Negli ambienti interni dovranno essere in acciaio, spazzolati, verniciati con due mani di antiruggine prima dello strato di finitura nel colore che la Stazione Appaltante prescriverà.

Le operazioni di verniciatura dovranno essere effettuate a terra e su tutti i lati, ovvero prima della loro messa in opera.

Si intende a carico dell'Appaltatore anche la verniciatura finale.

All'Appaltatore è fatto obbligo di utilizzare al massimo, accessori standard specifici, dei più qualificati produttori in acciaio zincato.

## 1.3.8 Quadri elettrici e apparecchiature

### 1.3.8.1 Generalità

I quadri elettrici, facendo riferimento al loro schema elettrico comprendono, oltre ai principali componenti, anche tutti gli accessori di esecuzione e completamento quali sbarre principali, morsettiere, guide, canalette interne, distanziatori, setti di separazione, pannelli interni, ecc..

### 1.3.8.2 Carpenterie in materiale isolante

Negli ambienti in cui l'Amministrazione appaltante lo ritiene opportuno, al posto dei quadri in lamiera, si potranno installare quadri in materiale isolante.

Questi devono avere attitudine a non innescare l'incendio al verificarsi di un riscaldamento eccessivo secondo la tabella di cui all' art. 134.1.6 delle norme CEI 64-8, e comunque, qualora si tratti di quadri non incassati, devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650 °C (850° C se installati in ambiente a maggior rischio in caso di incendio).

Devono essere composti da cassette isolanti, con piastra porta apparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina, essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque non inferiore a IP 30, nel qual caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Tali quadri devono consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

I quadri posizionati all'esterno dovranno essere di tipo stagno in poliestere rinforzato con fibra di vetro con resistenza agli urti IK10 con grado di protezione IP65.

### 1.3.8.3 Carpenterie in materiale metallico (quadri ad armadio)

I quadri saranno del tipo autoportante ad "armadio" per appoggio a pavimento.

La versione ad "armadio" potrà essere in varie altezze, ma non dovrà mai superare mm 2250 (salvo eccezionali esigenze che dovranno essere concordate di volta in volta).

Nel caso l'altezza dovesse superare i 2250 mm l'armadio dovrà essere prolungato con rialzo divisibile per consentirne il trasporto.

I quadri di larghezza superiore al metro dovranno essere a colonne divisibili, in modo da poter essere introdotti senza alcun intervento murario nei locali d'installazione.

I quadri ad armadio saranno costituiti da più pannelli verticali dei quali, i due di estremità saranno completamente chiusi da elementi asportabili per consentirne l'ampliamento.

Saranno corredati di capace zoccolo in robusta lamiera pressopiegata di spessore > 15/10 mm e di controtelaio da immurare completo di forature cieche filettate per l'ammarraggio degli armadi con bulloni.

Saranno corredati ciascuno di golfari di sollevamento e trasporto.

La struttura metallica sarà del tipo autoportante realizzata con intelaiatura in profilati di acciaio con controporte e porte trasparenti se richieste.

Se non è diversamente specificato o richiesto dalle caratteristiche del luogo di installazione, il grado di protezione dell'involucro dovrà essere non inferiore a IP3X.

### 1.3.8.4 Cablaggi dei quadri elettrici

Il cablaggio dei circuiti di comando e delle sequenze a relè dovrà essere effettuato con conduttori flessibili isolati in pvc a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato con mescola elastomerica reticolata, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II.

Dimensionati per una densità massima secondo Norme UNEL-CEI comunque con sezione mai inferiore a 1,5 mmq salvo diverse prescrizioni e tale da garantire una sovratemperatura massima all'esterno dei conduttori non superiore a 20°-30°C rispetto ad una rispettiva temperatura interna del quadro di 40°-30°C. Detti conduttori, in partenza ed in arrivo alle apparecchiature ed alle morsettiere, dovranno essere sempre siglati con le diciture alfanumeriche riportate negli schemi. Per la siglatura saranno impiegati segnafile componibili

in vipla trasparente (tipo TRASP) alle due estremità del conduttore; non sono ammessi altri tipi di segnafile.

I conduttori dei circuiti di comando dovranno essere corredati, alle estremità, di capicorda a pressione di tipo preisolato a puntalino od aperti a forcilla secondo necessità. I conduttori di potenza dovranno avere invece i capicorda isolati chiusi ad anello.

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

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

In generale ad ogni terminale di connessione deve essere collegato un solo conduttore, sono ammesse le connessioni di due o più conduttori ad un terminale solo quanto tale terminale o morsetto sono previsti per lo scopo.

Tutti gli apparecchi installati nel quadro dovranno essere contraddistinti con le stesse sigle riportate sugli schemi mediante targhette a scritta indelebile fissate in maniera facilmente visibile sia vicino agli apparecchi ai quali si riferiscono sia su di essi.

La colorazione della guaina isolante dei conduttori di comando, in funzione dell'utilizzo, dovrà essere la seguente:

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

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

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

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

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

#### **1.3.8.5 Messa a terra**

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

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

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

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

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

I conduttori di terra in rame isolato avranno sempre come colore distintivo il giallo/verde.

#### **1.3.8.6 Schemi**

Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi dove saranno contenuti in involucro plastico i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.

#### **1.3.8.7 Sicurezza del personale preposto alla manovra**

Ogni sezione del quadro con alimentazione propria e indipendente dovrà essere completamente separata dalle altre mediante separatori interni in lamiera e munita di portella di accesso.

Per impedire che persone vengano accidentalmente in contatto con parti in tensione saranno usati sezionatori generali del tipo che impediscano l'apertura delle portelle in posizione di "chiuso" e diaframmi di protezione sui morsetti di entrata del sezionatore.

L'eventuale rimozione delle apparecchiature dovrà avvenire senza necessità di rimuovere quelle adiacenti.

I relè ad intervento regolabile (relè di corrente, di tensione, a tempo) consentiranno la taratura, la prova e la manutenzione con tutte le altre apparecchiature in servizio, senza pericolo di contatti accidentali con parti in tensione.

Tutte le parti in tensione delle apparecchiature montate su portine (morsetti di lampade, relè, pulsanti, strumenti, ecc.) ed in genere tutte quelle esposte a possibili contatti durante normali operazioni di esercizio, saranno protette con schermi isolanti asportabili, in modo da evitare contatti accidentali con le parti in tensione.

I morsetti secondari dei TA non utilizzabili saranno messi in corto circuito, anche se i TA sono adatti a restare permanentemente aperti, per evitare situazioni di pericolo per gli operatori durante controlli e prove.

Tutte le parti metalliche dovranno essere collegate a terra; le portelle o pannelli asportabili, anche se non montano componenti elettrici, saranno collegati a terra con corda guainata.

Nei quadri corredati di doppia antina (prima antina completamente in lamiera o trasparente con pannello in vetro o "lexan" - seconda antina contenente apparecchiature, la prima antina non dovrà essere collegata a terra.

I pezzi metallici sovrapposti ed uniti con bulloni non saranno considerati elettricamente collegati tra di loro salvo impiego di appositi dadi graffianti.

#### **1.3.8.8 Apparecchiature di manovra b.t.**

##### **Interruttore magnetotermico scatolato b.t., con attacchi posteriori/anteriori, esecuzione fissa e/o rimovibile.**

Interruttore automatico magnetotermico b.t., in esecuzione fissa e/o rimovibile, avente le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 500/690V c.a., 50-60Hz;
- categoria A con potere d'interruzione di servizio  $I_{cs}=100\%I_{cu}$
- rispondenza norme IEC 947-2 e CEI EN 60947.2;
- sganciatori magnetotermici o sganciatori elettronici, con funzione di protezione contro il sovraccarico "L", contro il cortocircuito selettivo "S", contro il cortocircuito istantaneo "I" e contro il guasto a terra "G" (secondo quanto indicato nello schema del quadro elettrico), secondo quanto sottospecificato.
- Le versioni saranno tripolare o tetrapolare in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di presgancio che impedisca l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.
- Potranno inoltre essere montati in posizione verticale, orizzontale o coricata senza riduzione delle prestazioni oltre ad essere alimentati sia da monte che da valle.
- Tutti gli interruttori garantiranno un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza.

### **Interruttore magnetotermico differenziale, scatolato b.t. tempo di ritardo regolabile**

Interruttore automatico magnetotermico b.t., in esecuzione fissa e/o rimovibile, avente le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 500/690V c.a., 50-60Hz;
- rispondenza norme IEC 947-2 e CEI EN 60947.2;
- sganciatori magnetotermici o sganciatori elettronici, con funzione di protezione contro il sovraccarico "L", contro il cortocircuito selettivo "S", contro il cortocircuito istantaneo "I" e contro il guasto a terra "G" (secondo quanto indicato nello schema del quadro elettrico), secondo quanto sottospecificato.
- dispositivo differenziale con correnti differenziali di intervento da 0,03 a 10 e/o da 0,03 a 30 A e tempo di intervento regolabile da 0 a 310 ms;
- pulsante di test per verificare periodicamente il corretto funzionamento del dispositivo, simulando un guasto differenziale.

### **Interruttore di manovra-sezionatore scatolato b.t., con attacchi posteriori/anteriori, esecuzione fissa e/o rimovibile**

Interruttore di manovra-sezionatore, scatolato b.t., in esecuzione fissa e/o rimovibile, avente le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 690V c.a., 50-60Hz;
- rispondenza norme IEC 947-3 e CEI EN 60947-3.

### **Sezionatore b.t. sottocarico con fusibili**

Sezionatore b.t., sottocarico, avente le seguenti caratteristiche:

- possibilità di apertura sottocarico;
- messa fuori tensione completa dei fusibili, tramite il sezionamento simultaneo a monte e a valle;
- sezionamento visualizzato, in quanto le leva di manovra può indicare la posizione "aperto" solamente se i contatti sono effettivamente aperti;
- fusibili di tipo cilindrico e/o a coltello;
- blocco meccanico incorporato nella maniglia;
- tensione nominale d'impiego 690V c.a.;
- rispondenza norme CEI EN 60947-3.

### **Contattore**

Contattore tripolare, rispondente alle norme IEC 947-4-1, atto a garantire le prestazioni in AC-3, avente le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale di isolamento e di impiego: 1000 V;
- tensione di resistenza agli impulsi: 8 kV;
- categoria d'impiego: AC-3;
- frequenza: 25 ÷ 400 Hz;
- durata meccanica minima: 10 milioni di manovre;
- protezione dei morsetti contro i contatti accidentali con parti sottotensione;
- aggancio meccanico all'avviamento.

### **Interruttore magnetotermico modulare**

Interruttore automatico magnetotermico modulare, per installazione su guida, con le seguenti caratteristiche:

- $P_i=6/10/25$  kA a 230/400V;
- curva tipo B/C/K/D;
- protezione dei morsetti IP20;
- rispondenza alle norme CEI 23-3 / CEI EN 60898 o CEI EN 60947-2.

### **Blocco differenziale per interruttore automatico**

Blocco differenziale modulare, per assemblaggio con interruttore automatico magnetotermico, adatto per correnti alternate (tipo AC) e/o per correnti alternate, pulsanti e componenti continue (tipo A), avente le seguenti caratteristiche:

- potere di interruzione equivalente a quello dell'interruttore automatico accoppiato;
- tensione nominale 230/400 V;
- sensibilità  $I_{\Delta n} = 0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 \text{ A}$ ;
- protetto contro gli scatti intempestivi;
- rispondenza alle norme CEI EN 61009.

### **Base porta-fusibili a cassetto, modulare**

Base porta fusibili a cassetto, modulare, per installazione su guida DIN, conformità alle norme CEI 32-4 e EN 60269-3.

### **Contattore modulare**

Contattore modulare, per installazione su quadri con finestratura di 45 mm, essendo dotato di attacco rapido per profilato DIN, conformità alla norma IEC 158.1.

### **Targhe**

Sul fronte e sul retro di ciascun pannello e scomparto saranno previste targhe con la determinazione dei pannelli o scomparti e la sigla dell'utenza servita, come indicato negli schemi allegati alle richieste.

Tutte le apparecchiature, principali ed ausiliarie, saranno provviste di una targa riportante il nome del Costruttore, i dati nominali e l'indicazione del tipo.

La targa sarà in posizione leggibile senza necessità di smontare l'apparecchiatura stessa.

Ciascuna apparecchiatura, sia interna sia in vista, sarà contraddistinta da una targhetta riportante la sigla corrispondente a quella indicata negli schemi funzionali.

Tutti i quadri in posizione ben visibile dovranno essere corredati da targhe riportanti le informazioni indicate ai punti a) e b) dell'art. 5.1 delle norme CEI 17-13/1.

Tutte le altre informazioni dello stesso articolo saranno consegnate con apposita documentazione del Costruttore.

## **1.3.9 Collegamenti di terra**

I collegamenti a terra delle parti metalliche sopra indicate saranno normalmente eseguiti in rame, in corda o barra, isolati o nudi, di sezione atta a convogliare la corrente di guasto secondo quanto prescritto dalle Norme CEI.

A titolo esemplificativo, verrà portato il conduttore di terra e collegato ai seguenti componenti:

- poli di terra di tutte le prese;
- apparecchi illuminanti;
- scatole o cassette di derivazione;
- tubazioni metalliche relative all'impianto elettrico;
- carpenterie contenenti apparecchiature elettriche;
- canaline e ferri relativi di sostegno;
- coperchi eventuali di canaline;
- guaine o schermi elettrici dei cavi (alle estremità);
- montanti metallici di pareti mobili prefabbricate contenenti comandi ed apparecchiature elettriche;
- collegamenti alle masse estranee (eventuali).



I conduttori di terra in barra saranno individuati con appositi simboli; in cavo isolato, avranno la guaina gialla con rigatura verde.

L'impianto di terra svolge un ruolo fondamentale nell'impianto elettrico per la sicurezza e per la sua funzionalità.

Le principali finalità sono:

disperdere le correnti dovute a cedimento dell'isolamento dei circuiti attivi;

disperdere le correnti dovute ai fulmini;

disperdere le correnti dipendenti dall'innescò degli scaricatori di sovratensione;

creare un potenziale di riferimento;

vincolare il potenziale di determinati punti dei sistemi dell'impianto elettrico.

L'impianto di terra per essere efficace deve essere affidabile e di lunga durata ed avere una resistenza tale da consentire che la corrente che lo attraversa sia sufficiente per provocare l'intervento del dispositivo di protezione associato nei tempi molto brevi richiesti dalla Norma CEI 64-8.

L'impianto di terra è costituito dalle seguenti parti :

dispersori: - intenzionale (DA);

di fatto (DN);

conduttori di terra (CT);

collettori (o nodi) principali di terra (MT);

conduttori di protezione (PE);

conduttori equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS);

masse (M);

masse estranee (ME).

### **Conduttori di protezione**

I conduttori di protezione principali e secondari faranno capo ai collettori di terra installati all'interno dei quadri elettrici principali.

Le sezioni devono rispettare le seguenti indicazioni.

Estratto da CEI 64-8 Tab. 54F

Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase:

(Sezione minima dei conduttori di protezione)

| Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio<br>mm <sup>2</sup> | Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase<br>mm <sup>2</sup> | Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase<br>mm <sup>2</sup> |
|--|---|---|
| minore o uguale a 16   | Sezione del conduttore di fase  | 2,5 se protetto meccanicamente,<br>4 se non protetto meccanicamente   |
| maggiore di 16 e minore o uguale a 35  | 16  | 16  |

|                |   |   |
|----------------|---|---|
| maggiore di 35 | metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme | metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari., la sezione specificata dalle rispettive norme |
|----------------|---|---|

## 1.3.10 Prese ed apparecchiature di comando

### **1.3.10.1 Prese a spina per usi domestici e similari**

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle Norme CEI 23.5/72 - V2/87 - 23.16/71 V1/72 - V2/81 e successive varianti.

Caratteristiche principali:

- tensione nominale 250 Vca
- frequenza nominale 50 Hz
- corrente nominale 10/16 A
- tensione di prova per 1' 2 KV
- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso;
- viti di serraggio dei conduttori;
- alveoli con schermo mobile (di sicurezza).

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto.

#### **Prese civili da incasso/parete IP40**

Prese di corrente serie civile adatti per posa da incasso o parete con grado di protezione IP40 comprensive di:

- scatola in materiale plastico da incasso per pareti normali o cartongesso o contenitore da parete;
- telaio di supporto in materiale plastico fissato a vite;
- prese modulari con fissaggio a scatto (di colore rosso se alimentate da circuito di sicurezza);
- placca di finitura in tecnopolimero fissata a pressione;
- Alveoli attivi schermati;
- resistenza di isolamento > 5MΩ a 500V d.c.;
- rigidità dielettrica >2000V~;
- coprifori;

#### **Prese civili da incasso/parete IP55**

Prese di corrente serie civile adatti per posa da incasso o parete con grado di protezione IP55 comprensive di:

- scatola in materiale plastico da incasso per pareti normali/cartongesso o contenitore da parete;
- telaio di supporto in materiale plastico fissato a vite (solo per incasso);
- prese modulari con fissaggio a scatto (di colore rosso se alimentate da circuito di sicurezza);
- coperchio di protezione IP55;
- Tensione nominale: 250V~;
- Alveoli attivi schermati;
- Resistenza di isolamento: > 5MΩ a 500V d.c.;
- Rigidità dielettrica: >2000V~;

- copriforo;

### **Prese industriali IP55**

Prese di corrente di tipo industriale adatte per posa da incasso o parete con grado di protezione IP55, conformità alla norma IEC-309, comprensive di:

- cassetta con cornice da incasso o cassetta di fondo da parete in materiale termoplastico;
- involucro in materiale termoplastico ad elevata resistenza chimica, meccanica e termica;
- presa con innesto a baionetta per il bloccaggio meccanico ad interruttore chiuso;
- interruttore sezionatore di tipo rotativo o longitudinale con blocco meccanico per evitare, a interruttore chiuso, l'estrazione della spina.

#### **1.3.10.2 Apparecchiature di comando**

Saranno di tipo stagno o civile a seconda del tipo di impianto previsto e con portata non inferiore a 10 A. Saranno generalmente in materiale isolante autoestinguente. Qualora siano invece in materiale metallico, saranno provviste di morsetto terra.

#### **1.3.10.3 Frutti componibili**

I frutti componibili dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- placche a 3-4-6 posti
- scatole rettangolari da incasso normalizzate a 3-4-6 moduli
- tasto a piccola superficie
- fissaggio rapido degli apparecchi (senza viti) al proprio supporto-telaio e rimozione a mezzo attrezzo
- fissaggio delle placche al telaio senza viti
- interruttori di comando con corrente nominale 16A, rispondenti alla norma CEI 23-9
- prese a spina a poli allineati 10/16A con contatti laterali di terra secondo tabella UNEL 47158-64, rispondenti alle norme CEI 23-16 e CEI 23-5, in esecuzione con alveoli schermati per impedire l'introduzione del filo di prova da 1 mm
- morsetti in esecuzione a mantello, a doppia camera di ingresso per permettere i collegamenti tra più apparecchi, adatti per conduttori fino a 4 mm<sup>2</sup>
- placche materiale plastico adatte a coprire interamente la scatola ed il telaio porta apparecchi, con possibilità di essere rimosse senza spostamento dei conduttori.

Le placche saranno inoltre dotate di possibilità di recupero di almeno 3 mm di spessore (per esempio nel caso di montaggio su tappezzeria o altri rivestimenti).

La serie civile modulare dovrà inoltre prevedere un'ampia gamma di apparecchi complementari di comando, protezione, regolazione, controllo, segnalazione acustica e luminosa, ricezione (prese TV, telefono), trasmissione dati.

## **1.3.11 Apparecchi di illuminazione**

### **1.3.11.1 Generale**

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere completamente rispondenti alle Norme CEI EN 60598-1 (CEI 34-21) e CEI EN 60598-2-22 (CEI 34-22) ovvero ad altre Norme CEI e disposizioni di legge che dovessero successivamente essere emanate, ad integrazione o sostituzione di quelle citate.

Ciascun apparecchio di illuminazione dovrà essere completo e funzionante in ogni sua parte, caratterizzato da robustezza, precisione di lavorazione e accuratezza di finitura, esente da vibrazioni e rumori dovuti a reattori.

Equipaggiati esclusivamente con sorgenti a LED, provvisto di morsettiera sia per i collegamenti interni, sia per il collegamento ai punti luce predisposti.

Gli involucri metallici e le parti metalliche internamente accessibili per manutenzione dovranno essere collegati in modo permanente e sicuro a un morsetto di terra.

Il conduttore di protezione non avrà sezione inferiore a 1,5 mm<sup>2</sup> e sarà contraddistinto da rivestimento isolante giallo verde.

Il cassonetto metallico o in resina, costituente il corpo dell'apparecchio illuminante deve essere corredato di guarnizione elastica, di materiale antinvecchiante, posta in adeguata sede, coerentemente al grado di protezione IP prescritto per ciascun tipo di apparecchio.

Anche l'entrata del cavo di alimentazione dovrà corrispondere al grado di protezione IP prescritto.

I cassonetti metallici devono essere realizzati con lamiera di acciaio, trattata e preparata, verniciata a fuoco o con altro procedimento di pari efficacia, con tinta grigia o nera o altra da definirsi in sede contrattuale.

L'alimentatore dovrà essere costruito in conformità alle Norme Vigenti e dovrà portare, fra l'altro, l'indicazione della massima temperatura raggiungibile e in condizioni normali e della sovratemperatura che può verificarsi in condizioni anormali di esercizio.

Morsettiera in materiale termoindurente e viti o levette inossidabili per il fissaggio dei componenti e degli eventuali schermi.

Accessori, tasselli, staffe, supporti e quant'altro necessario per l'ancoraggio del corpo illuminante a soffitto, controsoffitto, pareti e strutture di qualsiasi natura.

#### **1.3.11.2 Classi di rischio fotobiologico sorgenti a LED**

Ai fini della sicurezza la normativa EN 60598-1 dovranno essere previste sorgenti a LED definite come segue:

- RG0 (Rischio esente): la sorgente non provoca nessun rischio fotobiologico
- RG1 (Rischio basso): la sorgente non provoca rischio dovuto a normali limitazioni di funzionamento sull'esposizione.

#### **1.3.11.3 Posa**

La posa degli apparecchi di illuminazione potrà avvenire nei seguenti modi:

- incassati nei controsoffitti: saranno fissati ai profilati di sostegno del controsoffitto oppure direttamente alla struttura dell'edificio tramite opportuni staffaggi.
- esterni a soffitto o a parete: saranno sospesi mediante robusti ganci in acciaio fissati alla struttura ed eventuale catena metallica oppure ancorati direttamente a parete o mediante opportune staffe.

#### **1.3.11.4 Dati tecnici**

##### **Apparecchi standard**

Apparecchio a led multinstallazione, installabile ad incasso in appoggio per controsoffitti in pannelli aventi struttura portante a vista 15/24mm, a plafone o a sospensione mediante apposito accessorio. Costruito in lamiera d'acciaio, verniciato con polveri epossipoliestere di colore bianco e antingiallente con finitura goffrato fine, con pretrattamento di fosfatazione e sgrassaggio. Diffusore in policarbonato migroprismatico ad alto rendimento di flusso antiabbagliamento con UGR<19. Moduli led integrati ad alta efficienza superiore ai 150lm/W, colorazione 4000°K di serie e in opzione 3000°K, 5000°K e 6500°K. Indice di resa cromatica CRI >90 3 step MacAdam. Protezione contro gli urti IK07, grado di protezione IP40. Indice di decadimento flusso L90-B10 (60.000h) – L80-B50 (100.000h). Driver interno elettronico ad alto rendimento 220-240V 50/60Hz, con possibilità di dimmerazione 1-10V o DALI in opzione. Possibilità di integrare un kit per luce di emergenza da 1 o 3 ore di autonomia. Gruppo di rischio fotobiologico esente secondo la norma IEC 62471. Prodotto costruito in conformità alle vigenti norme EN / IEC 60598-1:2018. Garanzia 7 anni.

- Potenza 17W Dim. 295x595x60 mm – flusso nominale 2605 lm flusso apparecchio 1940 lm 4000K. Peso 3Kg. Efficienza apparecchio 114lm/W.
- Potenza 48W Dim. 595x595x60 mm – flusso nominale 8084 lm flusso apparecchio 6022 lm 4000K. Peso 4,5Kg. Efficienza apparecchio 125lm/W.

- Potenza 72W Dim. 595x595x60 mm – flusso nominale 11099 lm flusso apparecchio 8268 lm 4000K. Peso 4,5Kg. Efficienza apparecchio 115lm/W.

### **Apparecchi con grado di protezione IP65 per ambienti controllati**

Apparecchio per ambienti antisettici. Potenza impegnata apparecchio: 65,9 W LED. Apparecchio per comando DALI (DALI only). Con Converter LED. Durata dei LED 50000 h con rimanente 90 % del flusso luminoso iniziale. Tolleranza colore (MacAdam): 3. Flusso luminoso apparecchio: 6690 lm. Efficienza apparecchio: 101 lm/W. resa cromatica Ra > 90, temperatura di colore 4000 K. Armatura in lamiera d'acciaio verniciato a polvere in bianco (resistente a vapori oleosi, agenti chimici, disinfettanti e detersivi. Le condizioni e i materiali di pulizia vanno comunque chiariti prima). Certificato dall'Istituto Fraunhofer: compatibilità conf. DIN EN ISO 14644-1 per ambienti controllati di classe da 1 a 9; conforme alle direttive GMP (Good Manufacturing Practice). Rifratore in vetro di sicurezza termoresistente da 4 mm anti-rottura. Light engine sostituibile, installazione rapida e semplice con molle interne. Ottica speciale a microprismi MPO+ Microprismatic Optic (wide beam) per efficienza elevata e schermatura a norma (UGR < 19).

Montaggio ad incasso con set di livellamento per fissaggio sicuro e a scomparsa in vari tipi di soffitti. Installazione e cablaggio senza aprire l'apparecchio. Temperatura ambiente: -20°C a +30°C. Apparecchio cablato senza alogeni e privo di silicone. Resistenza all'urto: IK07; protezione: IP65; Misure: 598 x 598 x 100 mm peso: 11,2 kg.LDO: Dimmerabile DALI (DO: DALI only).

### **Prescrizioni generali**

Gli impianti di illuminazione interna comprendono tutti i corpi illuminanti e i relativi accessori. L'impianto di illuminazione dell'intero edificio sarà realizzato tenendo conto del consistente risparmio energetico e sostanziale aumento della durata delle lampade, ottenibili mediante l'utilizzo di apparecchi led e nel pieno rispetto delle esigenze legate allo svolgimento del compito visivo.

## **1.4 PRESCRIZIONI TECNICHE COSTRUTTIVE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI**

### **1.4.1 Impianto fotovoltaico**

#### **1.4.1.1 Materiali in genere.**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti, comunque realizzati, utilizzati per la costruzione delle opere, debbano essere di prima qualità. Detti materiali, prodotti e componenti potranno provenire da quelle località e fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito elencati. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a quanto fissato dal presente Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione/certificazione

#### **1.4.1.2 Rispondenza a Leggi, Norme e Regolamenti**

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, dovranno esser conformi alle leggi ed ai regolamenti vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta esecutivo, relativamente alle: -prescrizioni delle Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco; -prescrizioni e

indicazioni dell'Azienda locale distributrice dell'energia elettrica; –prescrizioni e indicazioni dell'UTF; –prescrizioni delle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

L'impianto dovrà poi rispettare integralmente le seguenti disposizioni legislative e normative, rilevanti anche ai fini dell'art. 4, comma 1 del Decreto 28 Luglio 2005 e s.m.i.; ad esse si farà riferimento in sede di accettazione della fornitura e verifiche preliminari ed in sede di collaudo finale:

–CEI 64-8 : impianti elettrico utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

–CEI 11-20 : impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti Di 1° e 2° categoria;

–CEI EN 60904-1 : Dispositivi fotovoltaici Parte 1° : Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione – corrente;

–CEI EN 60904-2 : Dispositivi fotovoltaici Parte 2° : Prescrizioni per le celle fotovoltaiche di riferimento;

–CEI EN 60904-3 : Dispositivi fotovoltaici Parte 3° : Principi di misura per sistemi solari Fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;

–CEI EN 61727 : Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;

–CEI EN 61215 : Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;

–CEI EN 61000 – 3-2 : Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3° : Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso Pari a 16 A per fase);

–CEI EN 60555 – 1 : Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1° : Definizioni;

–CEI EN 60439 – 1-2-3 : Apparecchiature di protezione e manovra per bassa tensione;

–CEI EN 60445 : Individuazione dei morsetti, degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;

–CEI EN 60529 : Gradi di protezione degli involucri (codice IP)

CEI EN 60099 – 1-2 : Scaricatori;

–CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 3 (450/750 V);

–CEI 20-20 : Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/ 750 V;

–CEI EN 62305-1Protezione delle strutture contro i fulmini . Principi generali –(fascicolo di riferimento all'ultima edizione attualmente in vigore).

–CEI EN 62305-2Protezione delle strutture contro i fulmini . Valutazione del rischio –(fascicolo di riferimento all'ultima edizione attualmente in vigore).

–CEI EN 62305-3Protezione delle strutture contro i fulmini . Danno materiale per le strutture e pericolo per le persone. (fascicolo di riferimento all'ultima edizione attualmente in vigore).

–CEI EN 62305-4Protezione delle strutture contro i fulmini . Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture. (fascicolo di riferimento all'ultima edizione attualmente in vigore).

–CEI 81-3: "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico."Maggio 1999;

–CEI 0-2 : Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

–UNI 10249 : Riscaldamento e rinfrescamento degli edifici. Dati climatici;

–CEI EN 61724 : Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati; –Conformità alla marcatura CE per i moduli fotovoltaici e per il convertitore c.c/c.a.;

–UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici;

–CEI 110-1, CEI 110-6 e CEI 110-8 per la compatibilità elettromagnetica (EMC) e la limitazione delle emissioni in RF;

–CEI 110-31, CEI 110-28 e CEI 110-8 per il contenuto di armoniche e i disturbi indotti sulla rete dal convertitore c.c/c.a.;

–D.lgs 81/008 , per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul Lavoro; –Legge n. 37/08 e DPR 447/91 e s.m.i. per la sicurezza elettrica;

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica (fascicolo di riferimento all'ultima edizione attualmente in vigore).
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione

#### ***1.4.1.3 Qualità e provenienza dei materiali in genere.***

I componenti dell'impianto dovranno essere regolarmente muniti di marchio di qualità tipo IMQ, HAR, ecc. rilasciato da un organismo autorizzato ai sensi dell'art. 7 della Legge 791/77, o, in alternativa, dovranno essere dichiarati conformi alle relative norme dal costruttore. Componenti ed apparecchi che andranno a costituire l'impianto dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati, resistendo alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. È vietato offrire e/o installare prodotti con caratteristiche diverse da quelle indicate negli elaborati di progetto. La Direzione Lavori (D.L.) potrà richiedere, ove lo ritenga necessario, la campionatura di quei materiali non specificati nella documentazione di progetto e che l'Impresa intende utilizzare per l'esecuzione dei lavori, sempre che siano materiali di normale produzione. I campioni dovranno essere accompagnati da una scheda tecnica che riporterà i dati e le caratteristiche del prodotto necessari per la valutazione ed eventuale approvazione da parte della D.L.. Le spese da sostenere per tali campionature o produzione di tali documenti non saranno a carico della Committenza, la quale invece si assumerà l'onere per fare eventualmente assistere alle prove i propri incaricati. L'Impresa aggiudicataria sarà tenuta a precisare, prima della posa in opera, la Casa Costruttrice per tutti i materiali di cui, in questo capitolato di appalto, non sia imposta una particolare denominazione, e comunque concordarli con la D.L. prima della loro installazione. La messa in opera di tali prodotti è vincolata dalla ratifica della D.L., la quale dovrà dare il proprio responso, laddove possibile, entro 7 giorni dalla presentazione dei campioni e della relativa documentazione: in caso contrario l'Impresa provvederà ad allontanarli dal cantiere

#### ***1.4.1.4 Strutture di sostegno per Moduli Fotovoltaici***

I pannelli, come detto, saranno ubicati sul tetto di copertura dell'immobile per mezzo di apposite zavorre in calcestruzzo, che permette una bassa usura nel tempo e la capacità di resistere anche alle perturbazioni più intense e alle diverse condizioni climatiche, in grado di consentire il montaggio e lo smontaggio per ciascun modulo, indipendentemente della presenza di quelli contigui. Il modesto peso dei moduli e della struttura di bloccaggio sarà distribuito uniformemente sulla copertura, senza che il peso di questa subisca incrementi significativi. Un cunicolo per cavo integrato nella zavorra facilita il cablaggio dei moduli, protegge le linee e garantisce una configurazione dell'impianto ordinata e semplice. Le strutture di sostegno per i moduli fotovoltaici dovranno essere posizionati secondo gli schemi elettrici ed i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori. La posa in opera dovrà avvenire esclusivamente secondo le prescrizioni e le raccomandazioni della Ditta costruttrice. Dovranno essere scrupolosamente rispettate le raccomandazioni e le prescrizioni del costruttore per il montaggio dei tiranti, ed in questo caso l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese alle verifiche statiche necessarie per garantire la stabilità e la sicurezza. Tali verifiche statiche dovranno essere sottoposte all'approvazione della Direzione dei lavori.

#### 1.4.1.5 Moduli Fotovoltaici

I pannelli costituenti il generatore fotovoltaico dovranno essere posizionati secondo gli schemi elettrici ed i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori. Dovranno essere posti in opera su idonee strutture di sostegno precedentemente poste in opera e ad esse fissate con gli appositi elementi di fissaggio. La posa in opera dovrà avvenire esclusivamente secondo le prescrizioni e le raccomandazioni della Ditta costruttrice. I collegamenti elettrici saranno del tipo in serie (a costituire le varie stringhe) ed in parallelo (fra diverse stringhe) e dovranno essere effettuati esclusivamente sul fronte posteriore del modulo dove è posizionata la scatola di giunzione contenente il diodo di by-pass.

I moduli fotovoltaici saranno del tipo per installazione su solaio di copertura piana e/o inclinata e sarannoosti in opera su idonea struttura di sostegno preventivamente predisposta. Avranno dimensioni orientative di 1690x1046 mm con spessore di 40 mm. Dovranno essere del tipo in silicio monocristallino, con vetro frontale temperato e completi ciascuno di scatola di giunzione con protezione IP 65. Ogni modulo inoltre dovrà avere indicativamente una potenza di picco pari a 400 Wp. I requisiti fondamentali che dovranno garantire i componenti dell'impianto saranno di seguito indicati:

|  |                |        |        |
|--|----------------|--------|--------|
| Potenza nominale (P <sub>nom</sub> ) <sup>7</sup>        | 400 W          | 390 W  | 370 W  |
| Tolleranza di potenza                                    | +5/0%          | +5/0%  | +5/0%  |
| Efficienza del modulo                                    | 22,6%          | 22,1%  | 20,9%  |
| Tensione al punto di massima potenza (V <sub>mpp</sub> ) | 65,8 V         | 64,5 V | 61,8 V |
| Corrente al punto di massima potenza (I <sub>mpp</sub> ) | 6,08 A         | 6,05 A | 5,99 A |
| Tensione a circuito aperto (V <sub>oc</sub> )            | 75,6 V         | 75,3 V | 74,7 V |
| Corrente di cortocircuito (I <sub>sc</sub> )             | 6,58 A         | 6,55 A | 6,52 A |
| Tensione massima del sistema                             | 1000 V IEC     |        |        |
| Corrente massima del fusibile                            | 20 A           |        |        |
| Coeff. temp. potenza                                     | -0,29% / °C    |        |        |
| Coeff. temp. tensione                                    | -176,8 mV / °C |        |        |
| Coeff. temp. corrente                                    | 2,9 mA / °C    |        |        |



| Test e Certificazioni                      |   |
|--|---|
| Test standard <sup>a</sup>                 | IEC 61215, IEC 61730 Classe di reazione al fuoco Tipo 1 UNI 9177                                    |
| Certificazione di gestione della qualità   | ISO 9001:2015, ISO 14001:2015   |
| Conformità EHS                             | RoHS (in attesa), OHSAS 18001:2007, senza piombo, Schema di riciclaggio, REACH SVHC-163 (in attesa) |
| Compatibilità Ambientale                   | Certificato Cradle to Cradle™ (in attesa)   |
| Test dell'ammoniaca                        | IEC 62716   |
| Test di resistenza alle tempeste di sabbia | 10.1109/PVSC.2013.6744437   |
| Test di resistenza all'acqua salata        | IEC 61701 (livello massimo superato)  |
| Test PID                                   | 1000 V: IEC 62804   |
| Catalogazioni Disponibili                  | TUV <sup>a</sup>  |

L'installazione dei moduli fotovoltaici dovrà rispettare le prescrizioni contenute nella nota DCPREV Prot. N.1324 del 07/02/2012 e DCPREV Prot. N. 6334 del 04/05/2012.

In particolare:

- L'impianto fotovoltaico dovrà essere installato su strutture ed elementi di copertura e/o facciata incombustibili (classe 0 secondo il DM 26/06/1984 oppure classe A1 secondo il DM 10/03/2005). Risulta altresì equivalente l'interposizione tra i moduli ed il piano di appoggio, di uno strato di materiale di resistenza al fuoco almeno di EI30 ed incombustibile.
- I moduli, le condutture, gli inverter, i quadri ed altri eventuali apparati non dovranno essere installati nel raggio di 1m dagli EFC, lucernari e camini.

In presenza di elementi verticali di compartimentazione antincendio, posti all'interno dell'attività sottostante al piano di appoggio dell'impianto fotovoltaico, lo stesso dovrà distare almeno 1 m dalla proiezione di tali elementi.

E' ammesso l'utilizzo di moduli fotovoltaici di diverse caratteristiche a condizione che vengano mantenuti i requisiti di potenza di picco installata, l'efficienza indicata, i livelli di protezione previsti e le caratteristiche complessive dell'impianto. L'installazione di moduli equivalenti è comunque subordinata alla preventiva approvazione scritta da parte della Direzione dei Lavori.

#### **1.4.1.6 Inverter**

Gli inverter dovranno essere posizionati secondo gli schemi elettrici ed i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori e secondo le eventuali disposizioni ENEL. La posa in opera dovrà avvenire esclusivamente secondo le prescrizioni e le raccomandazioni della Ditta costruttrice. Particolare cura dovrà essere posta nella posa in opera dei collegamenti elettrici a monte ed a valle degli inverter, soprattutto per quanto riguarda l'immissione in rete dell'energia prodotta.

L'inverter dovrà avere una potenza nominale di 100 kW in corrente alternata. Dovranno essere forniti, di accessori per l'esecuzione del parallelo di più stringhe di moduli, e dovranno inoltre essere conformi per la sigillatura alla NORMA CEI 0-16. I requisiti fondamentali che dovranno garantire i componenti dell'impianto saranno di seguito indicati:

|   |  |
|---|--|
| <b>Ingresso (CC)</b>  |  |
| Potenza max del generatore fotovoltaico   | 150000 Wp                                      |
| Tensione d'ingresso max   | 1000 V   |
| Range di tensione MPP / Tensione nominale d'ingresso  | 590 V a 1000 V / 590 V                         |
| Corrente d'ingresso max / Corrente di cortocircuito max   | 180 A / 325 A                                  |
| Numero di inseguitori MPP indipendenti  | 1  |
| Numero d'ingressi   | 1 o 2 (opzionale) per q                        |
| <b>Uscita (CA)</b>  |  |
| Potenza nominale alla tensione nominale   | 100000 W                                       |
| Potenza apparente CA max  | 100000 VA                                      |
| Tensione nominale CA / Range di tensione CA   | 400 V / 304 V a 477 V                          |
| Frequenza di rete CA / Range  | 50 Hz / 44 Hz a 55 Hz<br>60 Hz / 54 Hz a 66 Hz |
| Frequenza di rete nominale  | 50 Hz  |
| Corrente d'uscita max   | 151 A  |
| Fattore di potenza alla potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile   | 1 / Da 0 induttivo a 0 capacitivo              |
| Distorsione armonica totale (THD)   | < 3%   |
| Fasi di immissione / Collegamento CA  | 3 / 3-PE                                       |
| <b>Grado di rendimento</b>  |  |
| Grado di rendimento max / grado di rendimento europeo   | 98,8% / 98,6%                                  |
| <b>Dispositivi di protezione</b>  |  |
| Monitoraggio della dispersione verso terra / Monitoraggio della rete / Protezione contro l'inversione della polarità CC | ● / ● / ●                                      |
| Resistenza ai cortocircuiti CA / Separazione galvanica  | ● / –  |
| Unità di monitoraggio correnti di guasto sensibile a tutti i tipi di corrente   | ●  |
| Scaricatori di sovratensioni (tipo II) CA/CC controllati  | ● / ●  |
| Classe di isolamento (secondo IEC 62109-1) / Categoria di sovratensione (secondo IEC 62109-1)                           | I / CA: III; CC: II                            |

E' ammesso l'utilizzo di inverter di diverse caratteristiche a condizione che vengano mantenuti i requisiti di potenza di picco installata, i dati tecnici, i livelli di protezione previsti e le caratteristiche complessive dell'impianto.

#### 1.4.1.7 Sistema di protezione interfaccia

Il Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI) dovrà essere posizionato secondo gli schemi elettrici ed i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori e secondo le eventuali disposizioni ENEL. La posa in opera dovrà avvenire esclusivamente secondo le prescrizioni e le raccomandazioni della Ditta costruttrice. Particolare cura dovrà essere posta nella posa in opera dei collegamenti elettrici a monte ed a valle del Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI).

Il Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI) associato al DDI prevede relè di frequenza (anche con sblocco voltmetrico), di tensione, e di tensione residua.

La protezione d'interfaccia dell'impianto di produzione opererà in maniera opportuna contemperando le esigenze locali con quelle di sistema attraverso un'opportuna funzione di sblocco voltmetrico, volto alla rilevazione di una condizione di guasto sulla rete MT.

Sono quindi previste le seguenti protezioni:

- massima tensione (59, con due soglie);
- minima tensione (27, con due soglie);
- massima tensione residua lato MT (59V0, ritardata);
- massima frequenza (81>.S1, con sblocco voltmetrico);
- minima frequenza (81<.S1, con sblocco voltmetrico);
- massima frequenza (81>.S2, ritardata);
- minima frequenza (81<.S2, ritardata);

La funzione di sblocco voltmetrico è basata sulle funzioni:  
massima tensione residua (59V0, sblocco voltmetrico per attivazione delle soglie restrittive 81>.S1 e 81<.S1);  
massima tensione di sequenza inversa (59Vi, sblocco voltmetrico per attivazione delle soglie restrittive 81>.S1 e 81<.S1);  
minima tensione di sequenza diretta (27Vd, sblocco voltmetrico per attivazione delle soglie restrittive 81>.S1 e 81<.S1).

Il SPI ha inoltre capacità di ricevere segnali su protocollo serie CEI EN 61850(96) finalizzati alla gestione del comando di telescatto.

Il protocollo IEC 61850 deve essere certificato di livello A da ente esterno ISO 9000 o ISO 17025, relativamente alle funzioni necessarie alla predetta gestione del comando di telescatto. Le protezioni di massima/minima tensione devono misurare le tre tensioni concatenate, che possono essere rilevate, secondo le modalità previste nell'Allegato E della CEI 0-16. La posizione consigliata per i trasformatori/trasduttori è riportata nell'Allegato H della CEI 0-16. Utilizzando TV-I fase-fase, la misura della frequenza deve essere effettuata almeno su una tensione concatenata. Utilizzando TV-NI fase-terra, la frequenza può essere calcolata a partire dalle tre tensioni di fase misurate direttamente dai TV-NI, oppure a partire dalle tre tensioni concatenate calcolate internamente al SPI. La misura della frequenza può comunque essere effettuata utilizzando direttamente almeno una tensione concatenata in BT. In entrambi i casi, qualora si utilizzino più grandezze di misura (più di una tensione concatenata o di fase), lo scatto deve essere previsto:

- in caso di minima frequenza considerando il valore minore di frequenza misurato;
- in caso di massima frequenza considerando il valore maggiore di frequenza misurato.
- il SPI deve essere realizzato secondo le modalità previste nell'Allegato E della CEI 0-16.

#### **1.4.1.8 Dispositivo di monitoraggio**

Il dispositivo di controllo dovrà essere posizionati secondo gli schemi elettrici ed i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori e secondo le eventuali disposizioni ENEL. La posa in opera dovrà avvenire esclusivamente secondo le prescrizioni e le raccomandazioni della Ditta costruttrice. Dovrà inoltre essere verificata la capacità di trasmettere informazioni sullo stato di funzionamento e di eventuali allarmi con la possibilità di invio di tali indicazioni verso postazioni remote attraverso il collegamento alla linea dati esistente. Il dispositivo di controllo per impianto fotovoltaico, in ogni caso perfettamente compatibile con l'inverter solare, dovrà permettere l'acquisizione e la visualizzazione dei principali parametri elettrici ricevuti dagli inverter, quali corrente, d.d.p., frequenza, potenza istantanea, energia totale trasmessa in rete.

#### **1.4.1.9 Quadri elettrici parallelo inverter**

Il quadri elettrici di parallelo dovranno essere posizionati secondo gli schemi elettrici ed i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori e secondo le eventuali disposizioni ENEL. La posa in opera dovrà avvenire esclusivamente secondo le prescrizioni e le raccomandazioni della Ditta costruttrice. Particolare cura dovrà essere posta nella posa in opera dei collegamenti elettrici a monte ed a valle degli stessi. Il quadro elettrico dovrà essere del tipo armadio a terra con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata, chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti, porta anteriore in lamiera e cristallo temperato, corredata di chiusura a chiave; colonna cavi completa di golfari di sollevamento a

scomparsa; viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio. Caratteristiche come da progetto esecutivo.. Al suo interno dovranno essere presenti le guide DIN per il fissaggio delle apparecchiature di comando e controllo. Le apparecchiature installate nei quadri di comando e distribuzione dovranno avere dimensioni modulari 35/56 del tipo componibile, e/o ad ingombro ridotto, con fissaggio a scatto su profilato normalizzato EN50022 (Norma CEI 17-18), ad eccezione delle apparecchiature con corrente nominale superiore, che si fisseranno anche con mezzi diversi. Gli apparecchi di seguito descritti avranno caratteristiche comuni alle seguenti:

- N° poli 2P; 3P e 4P;
- Componibili con ampia gamma di accessori;

#### ***1.4.1.10 Quadro elettrico di campo***

Il quadri elettrici di campo dovranno essere posizionato secondo gli schemi elettrici ed i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori e secondo le eventuali disposizioni ENEL. La posa in opera dovrà avvenire esclusivamente secondo le prescrizioni e le raccomandazioni della Ditta costruttrice. Particolare cura dovrà essere posta nella posa in opera dei collegamenti elettrici a monte ed a valle degli stessi. Il quadro elettrico dovrà essere del tipo in resina termoplastica autoestinguente, di tipo modulare secondo norme DIN e con grado di protezione IP 65. Dovrà essere del tipo da parete, dovrà essere munito di pannelli ciechi e/o finestrati, di sportello trasparente incernierato ad incastro con serratura e chiave. Al suo interno dovranno essere presenti le guide DIN per il fissaggio delle apparecchiature di comando e controllo. Le dimensioni dovranno essere tali da garantire un corretto montaggio delle apparecchiature di comando e di controllo. I quadri di campo dovranno inoltre contenere degli appositi sistemi di protezione dalle sovracorrenti, degli scaricatori di sovratensione ed un sezionamento generale più modulo di sgancio impianto.

## 1.4.2 Sistema di controllo illuminazione

### 1.4.2.1 Generale

Dispositivo di controllo e comando dotato di sensore in grado di rilevare la presenza, il movimento e la luminosità e fare ottenere così un valido risparmio energetico.

Il dispositivo ha un grado di protezione IP20 e prevede una installazione in ambiente interno ad incasso a soffitto o fissato a parete, tramite staffe a corredo, o con scatola per soffitti in muratura;

Il sistema è dotato di:

- morsetti ad innesto rapido per il cablaggio dell'alimentazione (100 - 240 Vac), del carico (apparecchi di illuminazione) e pulsante per la gestione ON-OFF del carico;
- trimmer di regolazione tempo di ritardo;
- trimmer di regolazione della soglia di luminosità (Lux);
- pulsante per l'attivazione ON-OFF del carico;
- sensore di luminosità e presenza;
- cavi KNX;
- alimentatori Switching;
- Controller multitouch;

### 1.4.2.1 Materiali in genere

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti, comunque realizzati, utilizzati per la costruzione delle opere, debbano essere di prima qualità. Detti materiali, prodotti e componenti potranno provenire da quelle località e fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito elencati. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a quanto fissato dal presente Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione/certificazione.

### 1.4.2.2 Dati tecnici

#### Cavi bus KNX

Cavo per sistemi di domotica certificato KNX schermato con nastro Al/Pet , non propagante l'incendio e a ridotta emissione di alogeni.



Cavo certificato KNX, con euroclasse CPR Cca-s1b,d1,a1 (per luoghi a maggior rischio in caso di incendi per densità di affollamento come locali di pubblico spettacolo, hotel , ospedali, centri commerciali, musei , ecc..)

**Proprietà Meccaniche e Fisiche**

|  |   |
|--|---|
| Raggio di curvatura  | 10 volte il diametro esterno  |
| Temperatura di esercizio (°C)  | -20 + 80  |
| Peso nominale del cavo (Kg/Km)   | 35  |
| NON PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO   | CEI 20-22-3-4, EN 60332-3-24, IEC 60332-3-24  |
| DENSITA' OTTICA DEI FUMI (EN 61034-2-1)                                    | Trasmittanza: $\geq 70\%$   |
| EMISSIONE DI GAS ALOGENIDRICI E CORROSIVI (CEI EN 60754-1, CEI EN 60754-2) | HCl: $\leq 0,3\%$<br>pH: $\geq 4,3$<br>Conducibilità: $< 2,5 \mu\text{S/mm}$                |
| INDICE DI TOSSICITA' (CEI 20-37/4-0, CEI 20-38)                            | $< 2$   |
| CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO  | Cca-s1b,d1,a1 (EN 50575: 2015 +A1:2016). (allegato III del Regolamento UE N. 305/2011 CPR). |

**Proprietà Elettriche**

|   |   |
|---|---|
| Capacità nominale(pF/m) (20°C)                      | $<100$ (standard KNX)   |
| Resistenza elettrica dei conduttori (Ohm/Km a 20°C) | $<37,5$ (standard KNX)  |
| Induttanza ( $\mu\text{H/Km}$ ) (20°C)              | $<850$ (standard KNX)   |
| Attenuazione  | Frequenza [MHz]<br>0,05    0,5    5    25<br>Max. Attenuation [dB/1000 m]<br>$<15$ $<35$ $<95$ $<200$ |
| Tensione di esercizio (V)                           | 50  |
| Tensione di isolamento (kV)                         | 0,6/1   |
| Tensione di prova (V)                               | 1000 (cond-cond/cond-schermo)<br>4000 verso l'esterno   |

**Costruzione cavo**

|                        |  |
|------------------------|--|
| Conduttore             | Conduttore rigido di rame rosso  |
| Sezione (mm²)          | 0.50 (0.80 mm)   |
| Isolamento             | Mescola termoplastica esente da alogeni, a bassa emissione di fumi LSZH  |
| Colori                 | Rosso, Nero  |
| Riunitura              | Riunitura in formazione rotonda con nastro di protezione in poliestere   |
| Schermo                | Schermo a nastro di Alluminio/Poliestere (copertura $> 120\%$ ) con conduttore rigido di continuità in rame rosso sotto al nastro  |
| Guaina esterna         | Mescola termoplastica esente da alogeni, a bassa emissione di fumi, ritardante la fiamma LSZH                                      |
| Diametro nominale (mm) | 5,0 $\pm$ 0,30   |
| Colore                 | Verde Ral 6018   |
| Stampigliatura         | Logo KNX - 2x0,80 - CEI 20-22/III - CEI-UNEL 36762 C-4 (U <sub>0</sub> =400 V) - EN 50575 Euroclass Cca-s1b,d1,a1 – LSZH LOTTO N.. |

**Alimentatori switching**

Alimentatori switching, 100-240 V AC, 24 V 1.2 A, monofase, Modulare



## Presentazione

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Gamma prodotto                  | Modicon Power Supply                             |
| Tipo di prodotto o componente   | Alimentazione                                    |
| Tipo alimentatore               | Modalità switching                               |
| Variant option                  | Modular  |
| Materiale cassetta              | Plastica   |
| Nominal input voltage           | 100...240 V CA monofase<br>100...240 V CA 2 fasi |
| Limiti tensione in ingresso     | 90...264 V "CA"                                  |
| Potenza nominale in W           | 30 W   |
| Tensione di uscita              | 24 V CC  |
| Corrente alimentatore in uscita | 1,25 A   |

## Caratteristiche tecniche

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Nominal network frequency      | 50...60 Hz   |
| Network system compatibility   | TN<br>TT<br>IT   |
| Maximum leakage current        | 0,25 mA 240 V CA   |
| Tipo di protezione ingresso    | Fusibile integrato (non sostituibile) 3,15 A<br>External protection (recommended) 20 A Curve B<br>External protection (recommended) 20 A Curve C<br>External protection (recommended) 4 A Curve B<br>External protection (recommended) 4 A Curve C |
| Corrente di spunto             | 25 A a 115 V<br>50 A a 230 V   |
| Moduli 18 mm                   | 0.48 at 115 V AC<br>0.38 at 230 V AC   |
| Rendimento                     | 87 % a 115 V CA<br>87 % a 230 V CA   |
| Output voltage adjustment      | 24...28 V  |
| Potenza dissipata in W         | 5 W  |
| Assorbimento di corrente       | < 0.8 A 115 V CA<br>< 0.6 A 230 V CA   |
| Turn-on time                   | < 2 s  |
| Tempo di mantenimento          | > 20 ms 115 V "CA"<br>> 60 ms 230 V "CA"   |
| Startup with capacitive loads  | 3000 µF  |
| Ondulazione residua            | < 100 mV   |
| Expected capacitor life time   | 10 a   |
| Durata media tra guasti (MTBF) | 2500000 H at 25 °C, pieno carico<br>1000000 H at 55 °C, 80 % load  |
| Tipo protezione uscita         | Contro sovraccarico e cortocircuiti, tecnologia di protezione: ripristino automatico<br>Against over temperature, tecnologia di protezione: manual reset<br>Contro sovratensione, tecnologia di protezione: manual reset                           |
| Connessioni - morsetti         | Collegamento a vite: 0,5...1,5 mm <sup>2</sup> , (AWG 20...AWG 16) without wire end ferrule per ingresso/uscita<br>Collegamento a vite: 0,5...1 mm <sup>2</sup> , (AWG 20...AWG 18) with wire end ferrule per ingresso/uscita                      |
| Line and load regulation       | < 0.5 %line<br>< 1 %load   |
| LED di stato                   | Tensione in uscita: 1 LED (verde)  |
| Profondità                     | 55,6 mm  |
| Altezza                        | 91 mm  |
| Larghezza                      | 36 mm  |
| Peso prodotto                  | 0,170 kg   |
| Collegamento uscita            | Seriale<br>Parallelo   |
| Supporto di montaggio          | Top hat type TH35-15 rail conforming to IEC 60715<br>Top hat type TH35-7.5 rail conforming to IEC 60715<br>Doppio profilo DIN guida<br>montaggio pannello  |
| Alimentazione                  | SELV conforme a EN/IEC 60950-1<br>SELV conforme a EN/IEC 60204-1<br>SELV conforme a IEC 60364-4-41   |

## Controller Multitouch

Comodo controller ambientale per la gestione di 32 funzioni (max) e della temperatura ambiente (riscaldamento/raffrescamento).

Tutte le funzioni vengono visualizzate su un touchscreen e possono essere richiamate con semplici movimenti delle dita. L'utente può scegliere tra 3 diverse interfacce che possono essere liberamente assegnate alle funzioni di comando (pulsante, slider rotativo, slider verticale). Con termostato ambiente (sonda a bordo) per una zona, display e connessione per sensore remoto aggiuntivo (per misura temperatura remota). Visualizzazione dati ambientali, funzione di prossimità, impostazione del salvaschermo con logo a colori personalizzato. Collegato al bus KNX, non occorre alimentazione supplementare.

### Caratteristiche tecniche

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Tipologia fissaggio   | Con 2 viti   |
| Montaggio dispositivo | Filoghiera   |
| Funzione disponibile  | Funzione di segnale<br>Modalità pulizia<br>Illuminazione di fondo<br>Tipo di controllore: controllore a due step<br>I bordi attivano impulsi ai bordi 1-,2-4-o 8- telegrammi<br>Room controller da 32 funzioni<br>Tipo di controllore: controllo continuo PI<br>Recupera scenario<br>Uscita: commutazione ON/OFF<br>Commutazione, switching, dimming<br>Tutte le funzioni sono mostrate sul touch screen<br>Regola setpoint<br>Cambia con le abitudini dell'interfaccia utente<br>Controllore di temperatura integrato<br>Salva scenario<br>Uscita: continua nel range 0-100%<br>Controllo serrande<br>Salvaschermo<br>Regolatore lineare da 8bit<br>Modalità di funzionamento<br>Tipo di controllore: controllo commutazione PI (PWM)<br>Funzioni gesture: il dispositivo riconosce le gesture<br>Funzione protezione valvola<br><br>Funzione prossimità: per il display e la schermata iniziale<br>Impulsi ai bordi con telegrammi da 2byte<br>Fan control |
| Tipo display          | Display TFT a colori   |
| Tipo di comando       | x touch screen   |
| Robustezza meccanica  | Con antifurto opzionale o protezione antiscasso  |
| Materiale             | Plastica   |
| Altezza               | 71 mm  |
| Larghezza             | 71 mm  |
| Profondità            | 30 mm  |



## Rilevatore di presenza e movimento



Rilevatore di presenza KNX per un'installazione che passa inosservata nei controsoffitti.

Il rilevatore di presenza è in grado di individuare la presenza di persone anche in caso di piccoli movimenti. Il controllo dell'illuminazione avviene in base al movimento (4 canali) o alla luminosità (1 canale) mediante i telegrammi KNX. Se la luce diurna è sufficiente, l'illuminazione viene spenta o adattata a una luminosità di rilevamento (regolazione della luce costante).

È anche possibile controllare i dispositivi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria (HVAC) (canale 1). Il rilevatore di presenza è dotato di quattro sensori di rilevamento (a infrarossi passivi), un sensore di luminosità, un ricevitore a infrarossi e un LED per indicare un movimento rilevato, nella modalità test indica che la modalità di programmazione è attivata.

È possibile utilizzare il rilevatore di presenza come rilevatore singolo o in modalità master-slave. La configurazione del dispositivo viene fatta tramite il software ETS o tramite il software eConfigure KNX di Schneider Electric.

È anche possibile impostare e testare il rilevatore di presenza senza alcun software, ma con il telecomando appropriato (disponibile come accessorio).

Installazione interna in controsoffitti. Il rilevatore viene installato con una molletta d'aggancio in un'apertura circolare (diametro 35 mm) in un controsoffitto (ad esempio cartongesso). La profondità minima di installazione è di 65 mm.

### Funzioni software KNX:

- Rilevazione del movimento: il rilevamento della presenza di una persona viene segnalato utilizzando un telegramma KNX.
- Controllo dell'illuminazione: l'illuminazione della stanza è controllata in base al movimento e alla luminosità. Se la luce diurna è sufficiente, l'illuminazione viene spenta o attenuata a un livello costante.
- Illuminazione di base: attiva l'illuminazione di base dopo che è trascorso il tempo di extracorsa, per un tempo limitato o in base alla luminosità.
- Controllo HVAC: I dispositivi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria (HVAC) passano dalla modalità di risparmio energetico alla modalità comfort a seconda del movimento. Modalità di funzionamento: rilevatore singolo, Master, Slave, Master in funzionamento parallelo.
- Master: controlla l'illuminazione e il sistema HVAC. I rilevatori aggiuntivi come slave aumentano l'area di rilevamento.
- Slave: rileva solo i movimenti all'interno della propria area e invia le informazioni al master. Master in funzionamento parallelo: controlla l'illuminazione nella propria area (può essere ampliata con ulteriori rivelatori come slave). L'unico master nell'installazione controlla solo il sistema HVAC per tutta l'area. 2 porte logiche

**Angolo di rilevamento:** 360°

**Intervallo:** max. 6 x 6 m (tangenziale)

max. 4 x 4 m (radiale)

**Altezza di montaggio:** 2 - 5 m

**Altezza di montaggio ottimale:** 2,8 m

**Impostazione ora:** 60 s - 255 min.

**Sensori:** 4 a infrarossi passivi

**Luminosità di rilevamento:** sensore della luce interna regolabile da circa 2 a 1000 Lux

**Grado di protezione IP:** IP 20

**Linee guida CE:** Direttiva bassa tensione 2006/95/CE e direttiva EMC 2004/108/CE

**Dimensioni:** 43 x 71 mm (Ø x A)

**Accessori:** Telecomando per rilevatore di presenza KNX MTN6300-0002



### Presentazione

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| Gamma                         | KNX                 |
| Tipo di prodotto o componente | Rilevatore presenze |
| Tipo di bus                   | KNX                 |
| Colore                        | White glossy        |

### Caratteristiche tecniche

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Numero di vie                     | 4  |
| Tipologia protezione              | Protezione della zona derivazione                      |
| Tipo di regolazione               | Sensibilità alla luce regolabile<br>Regolazione orario |
| Area di rilevamento               | Frontal: 10 m<br>Lateral: 2 m                          |
| Angolo di rilevamento orizzontale | 0...360 °  |
| Materiale                         | Plastic glossy   |
| Trattamento superficiale          | Non trattato   |
| Montaggio dispositivo             | Filoghiera<br>Soffitto                                 |

### KNX DALI Gateway

Il gateway DALI KNX collega il sistema KNX al bus DALI. Il gateway è single-master e certificato DALI 2. È un dispositivo di controllo di categoria I, con un alimentatore DALI per ballast e dispositivi di controllo elettronici. Ogni uscita Supporta la gestione di 64 ballast elettronici in 16 gruppi ed il controllo fino a 16 scenari. I comandi KNX possono gestire differenti tipologie di colore (ad esempio tunable white, gli RGB, XY e HSV), così come possono essere attivate le luci DALI DT8. I messaggi di errore dei singoli ballast elettronici o di ogni lampada collegata possono essere trasmessi al sistema KNX e visualizzati. Il controllo colore consente fino a 16 switch automatici a base settimanale, per luminosità e colore, gestiti da un dispositivo che è connesso ad un temporizzatore. I 16 programmi consentono di interagire con 300 comandi per uscita DALI, gestibili dal sistema KNX. Grazie ad ETS sarà possibile attivare o disattivare, configurare, allocare i gruppi e definire gli scenari DALI. Con accoppiatore bus integrato, montaggio su guide DIN TH35 secondo EN 60715. Il bus viene collegato usando un morsetto di collegamento, non è richiesta una guida dati. Tensione di alimentazione: 120-240 V C/CC, 50/60 Hz

Uscite: 2x DALI D+, D-, DC 16-18 V (isolamento base, non SELV), 250 mA max, a prova di cortocircuito

Interfacce: KNX, DALI

Tipo: dispositivo di controllo di categoria I (master singolo)

Gamma cavi: Alimentazione o DALI: 1,5-2,5 mm<sup>2</sup>

Grado di protezione: IP 20

Larghezza del dispositivo: 4 moduli = 69 mm circa

Dotazione: morsetto di collegamento del bus

### Modulo pulsante singolo KNX

Modulo pulsante senza bilanciante. Ha indicatore di stato programmabile. I pulsanti possono essere parametrizzati in coppia o singolarmente. Da completare con: bilanciante per modulo a un canale Sistema M, bilanciante per modulo a 1 canale con simboli I/O Sistema M, bilanciante per modulo a 1 canale con simboli di freccia su/giù Sistema M.



#### Presentazione

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Stato Commerciale             | Commercializzato   |
| Gamma di prodotti             | KNX  |
| Design                        | M-Arc<br>M-Elegance<br>M-Plan<br>M-Plan glass<br>M-Smart<br>M-Star<br>System M |
| Tipo di prodotto o componente | Pulsante   |
| Tipo di bus                   | KNX  |
| Numero di tasti FUNZIONE      | 2  |

#### Caratteristiche tecniche

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Montaggio dispositivo | Incasso  |
| Segnalazione locale   | LED      |
| Materiale             | Plastica |

#### Ambiente

|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| Grado di protezione IP        | IP20          |
| Tutela e questioni ambientali | Senza alogeno |

### Modulo pulsante doppio KNX

Modulo pulsante senza bilanciante. Ha indicatore di stato programmabile. I pulsanti possono essere parametrizzati in coppia o singolarmente. Da completare con: bilanciante per modulo a un canale Sistema M, bilanciante per modulo a 2 canale con simboli I/O Sistema M, bilanciante per modulo a 2 canale con simboli di freccia su/giù Sistema M.

#### Presentazione

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Gamma prodotto                | KNX  |
| Design                        | M-Elegance<br>System M<br>M-Plan<br>M-Arc<br>M-Plan glass<br>M-Star<br>M-Smart |
| Tipo di prodotto o componente | Pulsante   |
| Tipo di bus                   | KNX  |
| Numero di tasti FUNZIONE      | 4  |

#### Caratteristiche tecniche

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Montaggio           | Incasso  |
| Segnalazione locale | LED      |
| Materiale           | Plastica |

#### Ambiente

|                        |      |
|------------------------|------|
| Grado di protezione IP | IP20 |
|------------------------|------|

## Copri tasto per modulo pulsante doppio KNX



### Presentazione

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Gamma prodotto                | KNX  |
| Design                        | M-Smart<br>M-Star<br>M-Elegance<br>M-Plan glass<br>System M<br>M-Arc<br>M-Plan |
| Tipo di prodotto o componente | Bilanciere a sfioramento   |
| Tipo di bus                   | KNX  |
| Colore                        | Aluminium  |

### Caratteristiche tecniche

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| Destinazione prodotti    | Sistema bus        |
| Materiale                | Polycarbonate matt |
| Trattamento superficiale | Verniciata         |

## Controllore logico

Webserver e controllore logico. Consente di configurare e visualizzare la soluzione domotica KNX, con integrazione nativa su protocolli Modbus, Bacnet, EnOcean. Offre funzione di: interfaccia utente per controllo e gestione dispositivi, funzione gateway per la comunicazione tra dispositivi, memoria, router KNX/IP, analisi e invio dati, controllo eventi via e-mail in caso di problemi. Permette l'uso di funzioni logiche, server BACnet (2000 nodi), client BACnet (50 nodi), integrazioni funzionali tramite script in protocollo LUA, programmazione oraria, streaming telecamere, registro dati con andamenti, controllo carichi, permette l'utilizzo di 31 modelli Modbus preconfigurati, creazione di profili Modbus di terze parti, registrazione fino a 50 utenti con ID e password differenti, applicazione Wiser for KNX Remote per controllo da locale o remoto del sistema.

L'interfaccia utente può essere realizzata in diverse modalità: interfaccia grafica del tutto personalizzabile, con menù a livelli, gestione funzioni tramite icone, widgets, integrazione di trends, scheduler, segnali video IP; interfaccia Touch, di semplice configurazione, con controllo funzione tramite widgets; gestione da tablet, smartphone con collegamento da remoto.

Tensione di rete: 24 v CC

Ambiente: utilizzabile fino a 2000m di altitudine (SLM)

Umidità max: 93% senza condensa

Larghezza dispositivo: 3 moduli, circa 54 mm



## Presentazione

|                               |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| Nome del prodotto             | SpaceLynk          |
| Tipo di prodotto o componente | Controllore logico |

## Caratteristiche tecniche

|   |   |
|---|---|
| Compatibilità                           | KNX<br>BACnet<br>IP (Internet Protocol)<br>Modbus   |
| Tensione nominale di alimentazione [Us] | 24 V CC   |
| Potenza assorbita                       | 2 W   |
| Segnalazione locale                     | Verde LED (carico sulla CPU)<br>Verde/Rosso LED (alimentazione KNX/reset)   |
| Interfaccia fisica                      | 1x RJ45<br>1x RS485<br>1x RS232<br>1x TP-UART2  |
| Porta Ethernet                          | 10BASE-T/100BASE-TX   |
| Tipo di connessione integrata           | 1x porta USB 2.0  |
| Tipo di comando                         | Pulsante RESET  |
| Connessioni - morsetti                  | Bus KNX : morsetti bus , 2 x 0,8 mm <sup>2</sup><br>Alimentazione : morsetto a pinza, 1,5 mm <sup>2</sup><br>Serial : morsetto a pinza, 1,5 mm <sup>2</sup> |
| Supporto per montaggio                  | Guida DIN   |
| Altezza                                 | 90 mm   |
| Larghezza                               | 52 mm   |
| Profondità                              | 58 mm   |

## Ambiente

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Temperatura ambiente di funzionamento | -5...45°C                   |
| Altitudine di funzionamento           | <= 2000 m                   |
| Umidità relativa                      | 0...93%                     |
| Grado di protezione IP                | IP20                        |
| Comandi                               | 2002/96/EC - direttiva WEEE |
| Norme di riferimento                  | IEC 60950-1                 |

## Alimentatore KNX

Modulo di alimentazione necessario ad una linea di dispositivi. Dotato di bobina d'isolamento integrata, con pulsante di interruzione e ripristino della linea.

Montaggio su guide DIN E60715.

Tensione di rete: 110-230 v CA, 50-60 Hz

Tensione di uscita: CC a 30V

Corrente in uscita: 640mA max, a prova di circuito

Larghezza dispositivo: 4 moduli, circa 72 mm



### Presentazione

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| Stato Commerciale             | Commercializzato        |
| Gamma di prodotti             | KNX                     |
| Tipo di prodotto o componente | Alimentazione           |
| Tipo di bus                   | KNX                     |
| Informazioni aggiuntive       | Con avviatore integrato |

### Caratteristiche tecniche

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| Numero totale di moduli (18 mm)     | 4           |
| Supporto di montaggio               | Guida DIN   |
| Tensione nominale di esercizio [Ue] | 110...230 V |
| Frequenza di rete                   | 50...60 Hz  |
| Corrente output                     | 640 mA      |
| Segnalazione locale                 | LED         |

### Ambiente

|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| Tutela e questioni ambientali | Senza alogeno |
|-------------------------------|---------------|

## Centralini di distribuzione

### Riferimenti normativi

EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e simili - Parte 1: Prescrizioni generali

IEC 60670-24: Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 24: Particular requirements for enclosures for housing protective devices and other power dissipating electrical equipment

CEI 23-49+(V1)+(V2): Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e simili - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile

La gamma dei contenitori per la realizzazione di centralini di distribuzione dovrà essere caratterizzata da una grande flessibilità di allestimento, e dovrà essere predisposta per il montaggio di apparecchi su guide EN 50022. Dovrà inoltre prevedere contenitori adatti all'installazione sia a parete che contenitori adatti all'installazione ad incasso.

La gamma comprende versioni di centralini da arredo con finiture estetiche tali da poterli coordinare con la serie civile prescelta, ed una serie di centralini adatti a segnalazioni d'allarme ed impieghi di emergenza.

Di seguito vengono elencati i principali requisiti a cui dovranno rispondere ciascuna delle tipologie di contenitori sopra elencate.

### Centralini di distribuzione da parete stagni

- Capacità da 4 a 36 moduli EN50022;
- Centralini realizzati in tecnopolimero autoestinguente, versioni Halogen Free;
- Colore grigio RAL 7035;
- Disponibilità con porta trasparente fumé removibile dotata di serratura;

- Guide EN50022 fisse o regolabili in profondità così da accogliere anche interruttori modulari fino a 125;
- Grado di protezione da IP55;
- Grado di resistenza agli urti IK09;
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow wire test minimo 650°C;
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI EN 60670-1, IEC 60670-24 e CEI 23-49 e dotati di marchio di qualità;
- Pareti dotate di fori sfondabili;
- Tensione nominale 400V;
- Tensione nominale di isolamento  $U_i=1000V$  in AC e DC. per applicazioni fotovoltaiche secondo EN 62208;
- Corrente nominale 125A;
- Tensione nominale di isolamento 750V;
- Possibilità d'alloggiare morsettiere bipolari fino a 125A e unipolari fino a 80A.

#### **Centralini da parete protetti**

- Capacità da 2 a 36 moduli EN50022;
- Centralini realizzati in tecnopolimero autoestinguente, versioni Halogen Free; colore grigio RAL 7035;
- Grado di protezione IP40;
- Grado di resistenza agli urti IK09;
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow wire test 650°C;
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI 23-48, CEI 23-49 e dotati di marchio di qualità;
- Disponibilità nei colori grigio RAL7035;
- Tensione nominale 400V;
- Corrente nominale 125A;
- Tensione nominale di isolamento 750V;
- Possibilità d'alloggiare morsettiere bipolari fino a 125A e unipolari fino a 80A.

### **1.4.3 Quadri elettrici**

#### **1.4.3.1 Quadro MT Cabina**

Il Quadro MT cabina (24kV-630A-20kA (1s)) sarà composto da n.5 unità così distinti:

- *N.1 L - Arrivo CEI 0-16 27-59-67N Reyrolle Motorizzato Data Logger (senza TV)*  
Unità "Arrivo CEI 0-16" con Interruttore; standard senza IAC, installazione a parete secondo IEC 62271-200, larghezza 500 mm, fino a 24kV, fino a 630A, equipaggiata con: Sezionatore a tre posizioni (linea-0-terra) 630A: - Comando Manuale, - Chiave libera in posizione di terra chiuso, - Chiave libera in posizione di terra aperto, - Chiave libera con linea aperta; Interruttore in vuoto 630A, M1(2.000)-E2- C2 secondo IEC 62271-100: - Comando motorizzato; - Contatti ausiliari interruttore (6NA+6NC); - Pulsanti di apertura e di chiusura; - Contamanovre; Monitoraggio della bobina a lancio (Data Logger); Relè di protezione ReyRolle 7SR1004 27-50-51-51N-59-67N, seriale RS485 (Modbus RTU), interfaccia frontale di comunicazione locale USB; Nr. 2 T A di fase 300/1A 5VA 5P30; Nr. 1 T.A. per omopolare 100/1A, 0,5VA, 5P20; Cassonetto BT H 350mm; Interblocco interruttore-sezionatore; Prese capacitive (Lampade comprese); Resistenza anticondensa; Completa di sbarre e accessori per l'affiancamento; Verniciature Light Basic;
- *N. 1 M TV - Sezionatore e Fusibili con 3 TV fase - terra (Mis.)*



Unità 'TV sezionabili'; standard senza IAC, installazione a parete secondo IEC 62271-200, larghezza 375 mm, fino a 24kV – fino a 630A, equipaggiata con: Sezionatore a tre posizioni (linea-0-terra) 630A: - Comando Manuale senza bobina d'apertura; - Contatti aux sezionatore 2+2; Trasformatori di tens. triangolo aperto e res. Antiferrisonanza 50 VA CL. 0,5 e 3P  $\cdot (U_e)kV/Rad.3$  100V/3 - 15VA CL. 0,5  $\cdot (U_e)kV/Rad.3$  100V/Rad.3; Con cassetto BT; Compreso terna fusibili 292mm da 6,3A; Prese capacitive (Lampade comprese); Resistenza anticondensa; Completa di sbarre e accessori per l'affiancamento; Verniciature Light Basic; Completa con terminali sbarre, pareti e accessori;

- **N. 3 T - Sezionatore e Fusibili Protezione Trasformatore Manuale**

Unità 'Sezionatore manuale con portafusibili; standard senza IAC, installazione a parete secondo IEC 62271-200; larghezza 375 mm, fino a 24kV, fino a 630A, equipaggiata con: Sezionatore a tre posizioni (linea-0-terra) 630A: - Comando Manuale, - Chiave libera in posizione di terra chiuso, - Chiave libera in posizione di terra aperto, - Chiave libera con linea aperta; Con lamiera di copertura h=350mm; Compresa bobina di apertura; Prese capacitive (Lampade comprese); Resistenza anticondensa; Completa di sbarre e accessori per l'affiancamento; Verniciature Light Basic; Completa con fusibili, terminali sbarre, pareti e accessori.

#### **1.4.3.2 Quadro di Parallelo e Interfaccia CEI 0-16**

Il Quadro di Parallelo e Interfaccia CEI 0-16, cablato per impianto fotovoltaico 500,80kWp connesso in MT, dovrà avere le seguenti caratteristiche: IP55, in lamiera, fissaggio a pavimento, porta trasparente. Dimensioni orientative (LxHxP): 1256mmx2100mmx665mm. Composto da n.2 interruttori MTD 4P 200A I<sub>dn</sub> regolabile + n.1 interruttore MTD 4P 630A I<sub>dn</sub> regolabile, n.1 relè interfaccia PMVF30 CEI 0-16, n.1 multimetro digitale multifunzione completo di TA, n.1 interruttore sezionatore motorizzato 4P 1000A con morsetti di arrivo fino a 4 cavi per fase da 1x240mmq, n.1 scaricatore di sovratensione completo di protezione fusibile. Compreso UPS on-line doppia conversione CEI 0-16 1 kVA.

#### **1.4.3.3 Quadro Rincalzo**

Il Quadro di rincalzo sarà dotato di interruttore Magnetotermico 4x1000A attacchi anteriori, predisposto per ricevere fino a 4 cavi per fase da 1x240mmq, completo di bobina di sgancio. Dimensioni orientative (LxHxP): 706mmx2100mmx465mm. Lo stesso avrà compito di DG per assolvere alla funzione di rincalzo.

#### **1.4.3.4 Quadro parallelo inverter edificio 11**

Il Quadro parallelo inverter posto nell'edificio 11 avrà dimensioni orientative 955x1595x230mm e sarà dotato di n.3 interruttori con sganc. magnetotermico - I<sub>cu</sub>= 50 kA (S) - 4P - da 200 a 250 A, n.1 interruttore con sganc. magnetotermico - I<sub>cu</sub>= 50 kA (S) - 4P - da 630 A, n.3 blocchi differenziali per interruttori fino a 250A 3P. Provvisto di porta in vetro e barre di terra.