

## *PROGETTO ESECUTIVO*

### INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA ALLOGGI COMUNALI DI VIA TOGLIATTI 2 - CUP C42H19000160002



### **Specifiche tecniche impianti**

Il Progettista  
*Ing. Sergio Brambilla*

IL R.U.P.  
*Ing. Ir Daniele Forcillo*



*Sergio Brambilla*

*Rho, 21 Settembre 2020*

# Specifiche tecniche impianti

Il presente documento riporta e descrive le principali prescrizioni e specifiche tecniche dei materiali, delle apparecchiature e delle lavorazioni relative agli impianti meccanici, termici e elettrici (fotovoltaico) oggetti dell'intervento di riqualificazione energetica di Via Togliatti 2.

Ulteriori informazioni sono reperibili nelle relazioni specialistiche degli impianti e nelle schede tecniche allegate alle stesse. La presentazione delle specifiche tecniche ed i relativi riferimenti ricalcano il Prezzario Regionale

## **1E OPERE COMPIUTE IMPIANTI ELETTRICI**

I materiali si intendono consegnati a piè d'opera comprensivi delle minuterie di montaggio, per le opere sono comprese oltre alla fornitura anche l'eventuale lavorazione in officina, il trasporto in cantiere, scarico dei materiali, trasporto a piè d'opera all'interno del cantiere, il montaggio e la posa in opera. E' compresa l'esecuzione da parte dell'installatore delle verifiche previste dalle norme e il rilascio, a lavoro ultimato, di una dichiarazione di conformità alla regola dell'arte, ai sensi della legislazione vigente.

**N.B.** Sono inoltre a carico dell'installatore le spese per l'assistenza alle attività di verifica o al collaudo quando richiesto.

## **ELETTRICI - NORME DI SPECIALITA'**

### **APPARECCHIATURE**

- a. Le apparecchiature tecnologiche degli impianti e le apparecchiature elettriche in particolare devono in ogni caso possedere i requisiti previsti da leggi o circolari ministeriali vigenti all'epoca della fornitura.
- b. In ogni caso è necessario che le apparecchiature siano in possesso dei requisiti previsti dalla normativa del Comitato Elettrotecnico Italiano, vigente all'epoca delle esecuzione dei lavori o della fornitura;

## **RIFERIMENTI DI LEGGE E NORMATIVI**

Gli impianti devono rispondere alle disposizioni di Legge ed alle Normative aggiornate, di cui si riporta un elenco:

- D.Lgs 81 del 9/04/2008 Testo Unico sulla sicurezza
- DM 37 del 22/01/2008 Regolamento concernente l'attuazione del riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti elettrici negli edifici

- Legge 462 del 22/10/2001 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici.
  - Legge 36 del 22/02/2001 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
  - DPR 380 del 6/06/2001 – Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia di edilizia”
  - Dpr 126 DEL 23/03/1998 Regolamento recante norme per l’attuazione della direttiva 94/4/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera esplosiva;
  - DM del 15/12/1978 – Designazione del Comitato Elettronico Italiano di normalizzazione Elettronica ed Elettronica;
  - Legge 186 del 01/03/1968 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici;
- Ogni disposizione di Legge, decreti, circolari ministeriali in vigore al momento dell'appalto che regolano la specifica materia.

La progettazione ed esecuzione degli impianti deve rispettare la Regola d'arte e garantire almeno i requisiti di funzionali, prestazionali e di sicurezza previsti dalla Normativa CEI vigente ovvero da Normative equipollenti.

## **SICUREZZA**

Allo scopo di conseguire la sicurezza di esercizio nei confronti delle persone e delle cose sono richiesti i seguenti provvedimenti, puntuali in ordine:

a. Isolamento: l'isolamento dell'impianto, misurato con i valori di tensione stabiliti dalla Norma in relazione al grado di isolamento della conduttura fra ciascun conduttore attivo (neutro compreso) e la terra, deve essere almeno pari al minimo previsto dalla Normativa;

b. Messa a terra: le trutture metalliche di supporto dell'impianto fotovoltaico, i quadri elettrici sia in DC sia in AC, gli inverter ed il sistema di accumulo elettrochimico devono essere collegati alla terra dell'edificio previa verifica e misura della resistenza di terra.

c. Equipotenzialità: deve essere assicurata l'equipotenzialità delle masse e delle

masse estranee da realizzarsi secondo le indicazioni contenute nella Normativa vigente. Le connessioni equipotenziali dovranno garantire, nel tempo, sia la resistenza meccanica sia la resistenza alla corrosione.

d. Protezione contro i contatti diretti: la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata, in accordo con il disposto Normativo, mediante isolamento delle parti attive, con involucri o barriere, ostacoli, distanziamento, e combinata contro i contatti diretti ed indiretti. Le protezioni mediante ostacoli e distanziamento sono da applicarsi solamente in casi eccezionali ovvero se non è possibile l'utilizzo delle altre tecniche di protezione.

e. Protezione contro i contatti indiretti: la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata, in accordo con il disposto Normativo, mediante interruzione automatica dell'alimentazione, componenti elettrici con isolamento di classe II o equivalente, luoghi non conduttori, collegamento equipotenziale locale non connesso a terra, separazione elettrica. Le protezioni realizzate mediante luoghi non conduttori e collegamento equipotenziale locale non connesso a terra sono da applicarsi solamente in casi eccezionali ovvero se non è possibile l'utilizzo delle altre tecniche di protezione.

f. Protezione contro gli effetti termici: dovrà essere garantita la protezione contro gli effetti termici dovuti al calore sviluppato dagli apparecchi elettrici in accordo con quanto disposto dalla Normativa tecnica.

g. Protezione delle condutture contro le sovracorrenti: dovrà essere garantita la protezione delle condutture contro le sovracorrenti in accordo con quanto disposto dalla Normativa tecnica.

## **MATERIALI – FORNITURE**

### **Materiali e componenti**

La scelta dei materiali deve essere condotta valutando le condizioni di installazione, di impiego e le finalità da conseguire; i materiali devono essere nuovi, di primaria marca e di prima qualità, rispondenti alle descrizioni contrattuali, alle norme CEI ovvero a quelle internazionali CENELEC o IEC. Per i prodotti ammessi al regime del Marchio di qualità è richiesta la marchiatura.

## **Tubazioni**

Sono vietate, salvo esigenze particolari da autorizzarsi per iscritto dalla Direzione lavori, le tubazioni di PVC leggero o flessibile e quelle di acciaio saldato.

Le tubazioni ed i condotti metallici di qualunque tipo devono presentare una sicura ed affidabile continuità elettrica nelle giunzioni e nelle derivazioni, il percorso delle tubazioni, incassato o a vista, deve essere verticale oppure orizzontale; sono vietati percorsi orizzontali incassati sotto i due metri d'altezza dal pavimento.

## **Materiale e/o apparecchiature non nazionali**

Lo specifico richiamo alla normativa CEI fatto sia nelle presenti Norme Tecniche, sia nella descrizione dei singoli materiali dell'Elenco Prezzi, non intende impedire l'eventuale impiego di quei prodotti non nazionali che, per il solo fatto di essere stati costruiti in conformità della corrispondente normativa dello Stato di provenienza, non risultano provvisti di certificato o marchio di conformità a quella italiana. L'eventuale accettazione di tali prodotti, tuttavia sempre riservata all'esclusivo giudizio della Direzione lavori, è subordinata al fatto fondamentale che la loro sicurezza nei confronti delle persone e delle cose sia almeno equivalente a quella prescritta dalla normativa italiana, e che siano inoltre verificate tutte le condizioni in materia poste, dalla Legge n° 791 del 18 ottobre 1977 (G.U. n° 298 del 2 novembre 1977).

## **Materiale e/o apparecchiature in opera**

I materiali e le apparecchiature descritti nel Prezzario regionale, sono da intendersi sempre forniti in opera collegati e perfettamente funzionanti.

## **Materiale e/o apparecchiature a piè d'opera**

Tutti i materiali e le apparecchiature descritti nel Prezzario regionale, sono da intendersi sempre forniti a piè d'opera.

## **LAVORI – OPERE**

### **PROTEZIONI CONTRO SOVRACORRENTI E PROTEZIONE DIFFERENZIALE**

I circuiti elettrici devono essere protetti contro le sovracorrenti mediante protezioni automatiche con due o quattro poli protetti in relazione al numero delle fasi. La protezione differenziale deve essere realizzata mediante interruttori automatici differenziali, sganciatori differenziali associabili alle protezioni magnetotermiche, o sganciatori differenziali con provvisti di gruppi di misura esterna.

Le condutture montanti devono essere protette, salvo le deroghe ammesse dalla Normativa, da interruttori automatici e deve essere garantita la sezionabilità delle stesse.

## **1E.01 IMPIANTI DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE FULMINI**

### **1E.01.050 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI**

Gli effetti delle sovratensioni si possono manifestare in diversi punti dell'impianto in bassa tensione. Per poterli contenere entro limiti accettabili per l'impianto e le apparecchiature occorre installare gli SPD. Il principio di funzionamento di tali dispositivi si fonda sulla capacità di innescare un arco elettrico tra una parte dell'impianto e l'impianto di terra quando si manifesta una sovratensione e di ripristinare l'isolamento quando l'impulso di tensione si annulla. Sono presenti sul mercato in grande quantità, con tecnologie costruttive e caratteristiche anche molto diverse fra loro.

Vengono classificati come segue:

- Classe I - Possono scaricare gran parte della corrente di fulmine e quindi sono utilizzati dove il rischio di fulminazione diretta è elevato, all'ingresso delle linee di alimentazione in strutture dotate di LPS esterno, nelle strutture senza LPS esterno quando è indispensabile ridurre alcune componenti di rischio, sulle linee aeree entranti nelle strutture con l'ultimo tratto interrato inferiore a 150 m e sui quadri elettrici sia primari che secondari per collegarsi, attraverso il PE, all'LPS esterno.
- Classe II - Non sono adatti alla protezione contro le scariche dirette ma possono essere impiegati quando si debbano scaricare correnti provocate da sovratensioni indotte o piccole parti della corrente di fulmine. Vengono installati all'ingresso delle linee di alimentazione delle strutture senza LPS esterno, nei quadri divisionali se distano più di 10 m dal quadro principale, nei quadri delle strutture senza LPS esterno nelle quali è necessario ridurre alcune componenti di rischio e nei quadri elettrici di strutture ubicate in zone con una elevata frequenza di fulminazione per unità di superficie.
- Classe III - Questo tipo di SPD può essere usato per la protezione di apparecchiature collegate a circuiti già protetti con SPD di classe I o II. Possono essere installati nelle vicinanze delle apparecchiature da proteggere e all'ingresso di quadri divisionali

Gli scaricatori di sovratensione sono a guida DIN per installazione su quadri elettrici, di varie tipologie e potenzialità a seconda delle esigenze di protezione, e trovano applicazione anche per la protezione delle linee di telecomunicazione analogiche o digitali ed in quelle di misurazione.

## **1E.02 CAVI E VIE CAVI**

### **VIE CAVI**

In base alla norma CEI 64/8 l'impianto elettrico deve essere dotato di apposite tubazioni, cassette e scatole per il cablaggio con i dispositivi di protezione, comando, misura ed utilizzazione, oltre che con tutti i componenti elettrici o elettronici presenti nell'impianto, mediante tiro dei conduttori.

La norma stabilisce anche che il diametro dei tubi protettivi dovrà essere dimensionato pari ad 1,5 volte quello del cerchio circoscritto dal fascio di cavi che essi sono destinati a contenere con un minimo di 16 mm.

La scelta del tipo di conduttore da installare dipende da molti fattori, prevalentemente esterni come ad esempio le condizioni della struttura degli edifici destinati a ricevere le stesse condutture soprattutto a condizioni ambientali di maggiore o minore severità. Per la maggiore parte delle applicazioni si può fare riferimento a condizioni di severità considerate ordinarie, le quali non richiedono l'uso di particolari tipi di condutture.

Per una migliore comprensione la Norma CEI 64-8 riporta delle tabelle su cui sono evidenziato le situazioni nelle quali i vari tipi di posa sono oppure non sono permessi o non sono applicabili.

Per gli edifici a destinazione prevalentemente residenziale, pur ammettendo la possibilità di incassare nella muratura, cavi provvisti di una guaina adatta, viene consigliato l'uso di cavi unipolari sprovvisti di guaina installati in tubi protettivi o in canali chiusi con adeguato coperchio.

Le tubazioni previste per l'impianto fotovoltaico sono in acciaio zincato a caldo di dimensioni 50x50 mm e 100x50 mm.

Le norme di riferimento sono la CEI EN 61386-1-21-22-23-24 (CEI 23-80).

### **CAVI**

I cavi come dispositivi che collegano il punto di consegna dell'energia elettrica con gli apparecchi utilizzatori, permettendone il funzionamento. Essi sono protetti da appositi dispositivi, dimensionati in base alle norme, per garantire lo svolgimento di tale funzione

con sicurezza e continuità.

I cavi sono costituiti da conduttori isolati singolarmente, possono essere unipolari o multipolari a seconda del tipo di impianto, e la loro tipologia viene classificata da sigle composte da simboli che rappresentano le varie parti componenti, quali Norme di riferimento e tensione nominale di esercizio, qualità degli isolanti e composizione del materiale dei conduttori, numero delle anime e sezione nominale dei conduttori.

Le molteplici Normative di riferimento disciplinano il tipo di posa (protezione meccanica), la scelta della sezione e del tipo di protezione da sovraccarichi, corto circuiti e contatti indiretti, ai fini della sicurezza dell'impianto.

## **PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER MATERIALI DA INSTALLAZIONE**

### **1E.02.010 TUBAZIONI ELETTRICHE**

### **1E.02.030 CANALI E PASSERELLE**

#### **PASSERELLA PORTACAVI DI LAMIERA D'ACCIAIO ZINCATA**

- a. sezione rettangolare aperta con bordi ripiegati
- b. supporti, mensole, staffe per sostegno a parete o soffitto (anche di passerelle su piani differenti od affiancate) interdistanti in accordo con le indicazioni del costruttore e fissati saldamente all'opera edile
- c. In opera perfettamente allineata

**1E.02.040 CAVI ELETTRICI** - I Cavi e il Regolamento Prodotti da Costruzione - CPR UE 305/11 I cavi elettrici possono essere unipolari o multipolari, con o senza guaina, con isolamento di materiali vari per permettere varie tipologie di installazione. Si classificano anche per le diverse tensioni nominali di esercizio.

Il **Regolamento prodotti da Costruzione UE 305/2011**, meglio noto come **Regolamento CPR**, obbligatorio dal 1° luglio 2017 riguarda tutti i prodotti fabbricati per essere installati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di ingegneria civile (esempi: abitazioni, edifici industriali e commerciali, uffici, ospedali, scuole, metropolitane, ecc.). Il Regolamento CPR introduce i seguenti obblighi per gli Operatori economici : 1. Marcatura CE 2. Dichiarazione di Prestazione (DoP) 3. Sistema di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni (AVCP)

Per i cavi, la Commissione Europea ha deciso di considerare, all'interno delle caratteristiche ritenute rilevanti ai fini della sicurezza delle costruzioni (7 requisiti di base), la reazione e la resistenza al fuoco in caso di incendio.



Tutti i cavi installati permanentemente nelle costruzioni, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati, di qualsiasi livello di tensione e con qualsiasi tipo di conduttore metallico o in fibra ottica, dovranno essere classificati in base alle classi del relativo ambiente di installazione.

Sono coinvolti dal Regolamento CPR tutti i cavi elettrici per energia e per comunicazione di qualsiasi tensione e tipo di conduttore soggetti ai seguenti requisiti di comportamento al fuoco:

- cavi destinati ad essere utilizzati per la fornitura di energia elettrica, dati e segnali in edifici e opere di ingegneria civile soggetti a requisiti prestazionali di reazione al fuoco
- e in futuro cavi soggetti ai requisiti prestazionali di resistenza al fuoco (capacità del cavo di continuare a funzionare anche se sottoposto all'azione del fuoco) destinati ad essere utilizzati per la fornitura di energia elettrica, dati e segnali e rivelazione/allarme incendio in edifici e opere di ingegneria civile dove è essenziale assicurare la continuità di servizio. Non sono considerati dal regolamento i cavi per ascensori in quanto non sono trattati dal mandato M/443 EU

I cavi sono classificati in 7 classi di reazione al fuoco Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca identificate dal pedice "ca" (cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti.

Oltre a questa classificazione principale, le Autorità europee hanno regolamentato anche l'uso dei seguenti parametri aggiuntivi:

- a = acidità che definisce la pericolosità dei fumi per le persone e la corrosività per le cose. Varia da a1 a a3
- s = opacità dei fumi. Varia da s1 a s3
- d = gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l'incendio. Varia da d0 a d2.

La nuova normativa che regola i Prodotti da Costruzione (Regolamento UE 305/2011) ha iniziato ad avere effetto per i cavi elettrici a giugno 2016 dopo la pubblicazione della norma EN 50575. Il Regolamento Cpr recepisce, per i prodotti che devono essere installati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di ingegneria civile, quanto indicato dalla Commissione Europea che, ai fini della sicurezza delle costruzioni; considera rilevanti per i cavi la reazione e resistenza al fuoco ed il rilascio di sostanze nocive, riconoscendo l'importanza del loro comportamento ed il loro ruolo in caso di incendio.

Da qui la seguente Tabella basata sulla norma CEI UNEL 35016 che definisce i

luoghi di applicazione dei cavi in correlazione con le 7 classi di reazione al fuoco stabilite dalla normativa:

## LIVELLO LUOGHI DESIGNAZIONE CAVI EUROCLASSE DI RISCHIO DI IMPIEGO CPR

**CPR** Tabella di correlazione

LUOGHI DI IMPIEGO	LIVELLO DI RISCHIO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AEREO-STAZIONI • STAZIONI FERROVIARIE • STAZIONI MARITTIME • METROPOLITANE in tutto o in parte sotterranee</li> <li>• GALLERIE STRADALI di lunghezza superiore ai 500m • FERROVIE superiori a 1000m</li> </ul>	<b>ALTO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• STRUTTURE SANITARIE che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno • CASE DI RIPOSO per anziani con oltre 25 posti letto • STRUTTURE SANITARIE che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio</li> <li>• LOCALI DI SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO in genere impianti e centri sportivi, palestre, sia di carattere pubblico che privato • ALBERGHI • PENSIONI • MOTEL • VILLAGGI ALBERGO • RESIDENZE TURISTICO-ALBERGHIERE • STUDENTATI • VILLAGGI TURISTICI • ALLOGGI AGRITURISTICI • OSTELLI per la gioventù • RIFUGI ALPINI • BED &amp; BREAKFAST • DORMITORI • CASE PER FERIE con oltre 25 posti letto • STRUTTURE TURISTICO-RICETTIVE nell'aria aperta (campeggi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone • SCUOLE di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti • ASIILI NIDO con oltre 30 persone presenti • LOCALI adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici • AZIENDE ED UFFICI con oltre 300 persone presenti • BIBLIOTECHE • ARCHIVI • MUSEI • GALLERIE • ESPOSIZIONI • MOSTRE • EDIFICI destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24m</li> </ul>	<b>MEDIO</b>
• EDIFICI destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24m • SALE D'ATTESA • BAR • RISTORANTI • STUDI MEDICI	<b>BASSO</b> (posa a fascio)
• ALTRE ATTIVITÀ: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone r/o cose	<b>BASSO</b> (posa singola)

**CPR** Tabella di correlazione

DESIGNAZIONE ATTUALE	DESIGNAZIONE CPR	CLASSE DI PRESTAZIONE
FG10OM1 - 0,6/1 kV	FG18OM16 - 0,6/1 kV	B2 <sub>ca</sub> -s1a, d1, a1
FG7OM1 - 0,6/1 kV N07G9-K (H07Z1-K/U/R type 2)	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V (H07Z1-K/U/R type 2)	C <sub>ca</sub> -s1b, d1, a1
FG7OR - 0,6/1 kV N07V-K	FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V	C <sub>ca</sub> -s3, d1, a3
H07RN-F	H07RN-F	E <sub>ca</sub>

Per l'edificio oggetto del presente intervento configurandosi come edificio residenziale con altezza antincendio inferiore a 24 metri e quindi rischio BASSO si è previsto di utilizzare cavi FG7O(R) e N07V-K. E' possibile, ovviamente, anche utilizzare cavi conformi alla nuova normativa CPR.

La posa dei cavi deve avvenire in modo da non dar luogo a sforzi di trazione permanenti, rispettando i corretti raggi di curvatura minimi indicati dai costruttori e comunque prevedendo apposita condotta che li protegga dalle sollecitazioni meccaniche.

La protezione in grado di assicurare una buona resistenza meccanica prevista é:

- Canali metallici con coperchio

Il tipo di posa previsto é:

- Posati in canali metallici o in materiale isolante con coperchio

### **1E.03 QUADRI ELETTRICI**

Per quadro elettrico si intende un insieme coordinato di elementi di supporto (carpenteria), di apparecchi di comando, protezione, misura, segnalazione, regolazione, di connessioni ecc., finalizzate a svolgere determinate funzioni necessarie all'esercizio dell'impianto elettrico, e si suddividono in diverse categorie.

Quadri elettrici di potenza: sono costituiti da uno o più sistemi di sbarre con le apparecchiature necessarie per far funzionare le linee ad esse collegate. Possono essere di bassa o media tensione.

Quadri di distribuzione: comprendono una o più unità di arrivo ed un certo numero di unità di partenza. Si possono distinguere i principali se sono posti immediatamente a valle della sorgente di energie o secondari se sono installati nelle varie zone degli edifici ed hanno un elevato numero di linee di partenza che alimentano le utenze.

Quadri di comando e controllo: consentono di comandare a distanza le diverse apparecchiature elettriche di un impianto e comprendono strumenti di misura e controllo.

Centralini: Sono quadri modulari di piccole dimensioni per fissaggio a parete e da incasso. Posso variare da 6 a 96 moduli (spessore di ogni modulo 17,5 mm) e vengono utilizzati solitamente per uffici, piccoli laboratori, edifici civili. Possono essere metallici o in vetroresina.

Le normative aggiornate che si occupano della conformità dei quadri elettrici sono:

- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1 Regole generali."
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1 Quadri di potenza"

### **PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER INTERRUTTORI PER APPLICAZIONI DOMESTICHE E SIMILARI**

#### **1E.03.030 INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI –DIFFERENZIALI DI TIPO CIVILE**

Gli interruttori impiegati per la protezione dal sovraccarico e dal cortocircuito sono classificati secondo due norme di prodotto, in funzione delle loro caratteristiche tecniche e di impiego in ambiente domestico o simile, piuttosto che per uso industriale.

Le due norme di prodotto, che definiscono le prescrizioni ed i requisiti di questi interruttori sono:

- CEI EN 60898 (CEI 23-3 IV ed.) : interruttori per la protezione dalle sovracorrenti con tensione nominale fino a 440 V, corrente nominale fino a 125 A e potere di cortocircuito nominale fino a 25 kA per impianti domestici e similari.

- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5 V ediz.) : interruttori destinati al settore industriale, con tensioni nominali fino a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua, per qualsiasi valore di corrente nominale o potere di interruzione estremo, tipo costruttivo ed utilizzazione.

### **INTERRUTTORE MODULARE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO:**

- a. esecuzione con modulo di 17,5 mm per ogni polo attivo;
- b. manovra manuale indipendente con levetta frontale e indicazione di <aperto> e <chiuso>;
- c. adatto per montaggio a scatto su guida profilata DIN;
- d. sganciatore magnetotermico con taratura fissa;
- e. tensione nominale di impiego: 220 V unipolare, 380 V multipolare; 50 Hz;
- f. potere di interruzione come specificato nel Prezzario, con caratteristiche limitazione dell'energia specifica passante elevate;
- g. caratteristica di intervento tipo B, C, D, K, Z come specificato nel Prezzario;
- h. In opera su quadro elettrico, compresi i collegamenti interni allo stesso, la quota parte della morsettiera in uscita, la morsettiera di ingresso, la quota parte delle canalette di contenimento cavi ovvero del sistema prefabbricato di cablaggio interno.

### **CALOTTA SIGILLABILE DI MATERIALE ISOLANTE**

per contenere e montare a parete gli interruttori automatici s.d., idonea a proteggere i morsetti contro i contatti accidentali. Montata in opera.

### **SGANCIATORE DI MINIMA TENSIONE**

Applicabile ai soli interruttori scatolati.

Monofase a funzionamento istantaneo, tensione a scelta fra 110/ 220/380 V a 50Hz oppure 48/110/220 V c.c., montato in opera meccanicamente connesso ad interruttore automatico. Utilizzato, nel nostro caso, per sezionare-sganciare l'impianto fotovoltaico lato DC nel caso di incendio.

### **INTERRUTTORE MODULARE MAGNETOTERMICO-DIFFERENZIALE**

per corrente alternata e/o pulsante unidirezionale, continua secondo le indicazioni riportate nelle voci del Prezzario regionale:

- a. conforme norme CEI EN 61009-1 e CEI EN 61009-2-1 ;
- b. tensione nominale d'impiego 220/380 V 50 Hz;
- c. involucro di materiale isolante;
- d. manovra indipendente con levette frontali, una delle quali per il riarmo del dispositivo differenziale e per la segnalazione di intervento su guasto a terra;
- e. tasto di prova senza dispositivo di esclusione;
- f. sganciatore magnetotermico con taratura fissa su ogni polo;
- g. potere di interruzione come specificato nel Prezzario, con caratteristiche limitazione dell'energia specifica passante elevate;
- h. caratteristica di intervento magnetotermico tipo B, C, D, K, Z come specificato nel Prezzario;
- i. adatto per montaggio su guida profilata;
- j. In opera su quadro elettrico, compresi i collegamenti interni allo stesso, la quota parte della morsettiera in uscita, la morsettiera di ingresso, la quota parte delle canalette di contenimento cavi ovvero del sistema prefabbricato di cablaggio interno.

## **BLOCCO DIFFERENZIALE MODULARE**

I blocchi differenziali sono dispositivi differenziali assemblabili con un interruttore magnetotermico standard.

La Norma IEC/EN 61009, app. G, permette di assemblare gli interruttori magnetotermici differenziali una sola volta ed esclusivamente sul posto, cioè fuori dalla fabbrica, utilizzando blocchi differenziali adattabili e interruttori magnetotermici appropriati. I successivi tentativi di separarli devono lasciare un danno permanente visibile. L'interruttore differenziale ottenuto in questo modo mantiene sia le caratteristiche elettriche dell'interruttore magnetotermico sia quelle del blocco differenziale per corrente alternata e/o pulsante unidirezionale, continua secondo le indicazioni riportate nelle voci del Prezzario regionale:

- a. conforme norme CEI EN 61009;
- b. tensione di esercizio 380V 50Hz;
- c. involucro di materiale isolante;
- d. levetta frontale di manovra;
- e. tasto di prova senza dispositivo di esclusione;
- f. adatto per montaggio a scatto su guida profilata DIN;

- g. In opera su quadro elettrico, compresi i collegamenti interni allo stesso, la quota parte della morsettiera in uscita, la morsettiera di ingresso, la quota parte delle canalette di contenimento cavi ovvero del sistema prefabbricato di cablaggio interno.

### **1E.03.050 INTERRUTTORI DI MANOVRA**

#### **SEZIONATORE**

- a. esecuzione con modulo di 17,5 mm per ogni polo attivo;
- b. conforme norme CEI 17-11;
- c. manovre manuale indipendente con levetta frontale e indicazione di <aperto> - <chiuso>;
- d. adatto per montaggio a scatto su guida profilata DIN;
- e. tensione nominale d'impiego: 220V unipolare, 380 V multipolare; 50 Hz;
- f. In opera su quadro elettrico, compresi i collegamenti interni allo stesso, la quota parte della morsettiera in uscita, la morsettiera di ingresso, la quota parte delle canalette di contenimento cavi ovvero del sistema prefabbricato di cablaggio interno.

#### **INTERRUTTORE DI MANOVRA A PACCO**

- a. conforme norme CEI 17-11;
- b. tensione nominale d'impiego fino a 500 V, 50 Hz;
- c. comando con leva o manopola frontale a manovra indipendente;
- d. dispositivo di accoppiamento leva/interruttore con blocco all'apertura della portella, su cui è fissata la leva, quando l'interruttore è chiuso;
- e. mostrina frontale con indicazione di aperto e chiuso;
- f. adatto per montaggio su fondo quadro elettrico od in cassetta;
- g. schermo di protezione dei morsetti di entrata contro i contatti accidentati;
- h. in opera, compresi i collegamenti elettrici, nelle portate indicate, riferite alle categorie d'impiego AC-3 ed AC-23 alla tensione di 380 V.

### **1E.03.060 FUSIBILI, CONTATTORI, AUSILIARI DI COMANDO**

#### **FUSIBILE CILINDRICO**

I fusibili sono apparecchiature che assolvono il compito di proteggere i circuiti

elettrici dai cortocircuiti e dai sovraccarichi, aprendo il circuito su cui sono inseriti. Tale operazione si svolge mediante la fusione di una o più parti, dimensionate a tale scopo, e provoca l'interruzione del passaggio di corrente, qualora questa superi un determinato valore per un tempo sufficientemente lungo.

Il fusibile è costituito da una parte fissa detta portafusibile, connessa ai conduttori del circuito che in caso di intervento può essere riutilizzata, e da una parte mobile (cartuccia) che deve essere rimossa e sostituita una volta fusa dalla sovracorrente.

Le caratteristiche dei fusibili sono le seguenti: potere di interruzione o di cortocircuito, corrente nominale (valore di corrente che il fusibile sopporta senza provocare il distacco), tensione nominale di esercizio, tempo di intervento del dispositivo (dal momento del raggiungimento del valore massimo della corrente di fusione rispetto a quella nominale).

I fusibili possono essere classificati nei seguenti modi:

- di tipo domestico o industriale a seconda se vengono utilizzati da persone esperte o meno;
- secondo la capacità di interrompere la corrente: di tipo "a" per uso combinato con relè termici interrompono correnti di poco superiori a quelle nominali – di tipo "g" interrompono qualsiasi corrente di superiore al loro valore nominale fino al limite della loro capacità di rottura;
- in base alla categoria di intervento : di tipo "G" resistivi per uso generale o "M" per la protezione di motori.
- a. conforme norme CEI 32.1-4-5-7
- b. potere d'interruzione non inferiore a 20kA
- c. tensione di esercizio 380 V - 50 Hz
- d. limitatore di corrente
- e. segnalatore di fusione

## **CONTATTORI**

I contattori sono apparecchi in grado di stabilire, portare ed interrompere le normali correnti di alimentazione degli utilizzatori. Possono essere manuali o automatici e funzionano per mezzo di un elettromagnete che, una volta eccitato chiude o apre i contatti mobili. Essi possono essere comandati a distanza e da più punti ed in caso di mancanza

di tensione aprono il circuito, mettendo in sicurezza il macchinario alimentato.

Si distinguono principalmente contatti di potenza che portano o interrompono la corrente agli utilizzatori o contatti ausiliari di minor dimensioni, che gestiscono i circuiti di comando.

### **CONTATTORE TRIPOLARE IN ARIA**

- a. conforme norme CEI 17-3, per applicazioni domestiche e simili conforme norme CEI EN 61095, per applicazioni industriali conforme norme CEI EN 60947-4-1
- b. tensione nominale d'isolamento e di impiego 660 V, 50 Hz
- c. comando con bobina silenziosa in corrente alternata o in corrente continua (in tal caso è compresa la resistenza addizionale) ad una delle tensioni a scelta tra 24/48/110/220 V
- d. in opera su quadro elettrico, compresa la quota parte dei collegamenti di potenza ed ausiliari, od in cassetta, con le caratteristiche specificate ed aventi il seguente significato:
  - § I<sub>e</sub>: corrente nominale d'impiego riferita alla tensione di 380 V
  - § P<sub>m</sub>: potenza nominale d'impiego riferita alla tensione di 380 V per comando di motore trifase in CAT
  - § AC-2 o AC-3
  - § P<sub>c</sub>: potenza nominale d'impiego riferita alla tensione di 380 V di condensatori trifase.

### **CONTATTORE AUSILIARIO**

- a. Conforme norme IEC/EN 60947-5-1 (CEI 17-44)
- b. tensione nominale d'isolamento e di impiego 660 V, 50 Hz
- c. comando con bobina silenziosa in corrente alternata o in corrente continua (in tal caso è compresa la resistenza addizionale) ad una delle tensioni a scelta fra 24, 48, 110 o 220 V
- d. grado di protezione IP00
- e. corrente nominale termica I<sub>th</sub> = 16A
- f. in opera su quadro elettrico, compresa la quota parte dei collegamenti, o in cassetta



## **1E.03.070 QUADRI ELETTRICI**

### **PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER QUADRI ELETTRICI** (Certificazione EN 61-439)

#### **QUADRO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE DA INCASSO O DA PARETE**

- a. telaio-cornice bordato, da inserire a filo del contenitore, con funzione di coprifilo nella versione da incasso
- b. intelaiatura interna per il sostegno ed il fissaggio delle apparecchiature elettriche
- c. pannelli incernierati e chiusi con viti, interni al telaio, con funzione di protezione apparecchiature elettriche, provvisti di idonee forature
- d. portello frontale pieno, bordato, ad esatta misura del telaio, fissato a questo con cerniere interne e chiuso con serratura
- e. accessori elettrici e meccanici per il collegamento interno delle apparecchiature, compresa la morsettiera per la giunzione con le linee esterne
- f. il tutto, esclusi gli accessori, di robusta lamiera d'acciaio trattata contro la corrosione e verniciata finemente in colore a scelta della D.L. In opera, escluse solamente le apparecchiature elettriche.

#### **QUADRETTO MODULARE DI DISTRIBUZIONE** da parete in materia plastica autoestinguente:

- a. isolamento di classe II
- b. costruito interamente in materiale isolante
- c. contenitore esterno da fissare a muro, in materiale isolante con guide metalliche profilate per il fissa scatto delle apparecchiature
- d. portello incernierato e chiuso con serratura
- e. pannello interno copri apparecchiature con feritoie per la sporgenza delle apparecchiature
- f. accessori elettrici e metallici per i collegamenti interni compresa la morsettiera di uscita
- g. in opera, escluse solamente le apparecchiature elettriche modulari.

## **1E.17 IMPIANTI FOTOVOLTAICI**

Si prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale  $P_n=19,32$  kWp ottenuto mediante la:

- fornitura e posa di 56 moduli fotovoltaici a struttura rigida in silicio monocristallino di

forma rettangolare con 120 celle, efficienza > 13%, tensione massima di sistema 1000 V, garanzia di prestazione 90% in 10 anni e dell'80% in 25 anni, compreso di sostegno e struttura per qualsiasi tipo di tetto in materiale anticorrosivo inossidabile.

Sono altresì compresi idonei cablaggi, condutture, connettori e scatole IP65, diodi di bypass, involucro in classe II con struttura sandwich e telaio anodizzato.

Il modulo fotovoltaico deve essere certificato da organismo indipendente che ne attesti la conformità alle norme IEC 61215 e IEC 61646.

#### **Caratteristiche dei moduli fotovoltaici da installare:**

Descrizione modulo	EXE Solar mod: X-CUT HIGH EFFICIENCY - 345M
Potenza nominale modulo (Wp)	345
Tecnologia Celle	Silicio monocristallino 120 celle
Tensione circuito aperto $V_{OC}$ (V)	41,90
Corrente di corto circuito $I_{SC}$ (A)	10,64
Tensione $V_{MPP}$ (V)	34,78
Corrente $I_{MPP}$ (A)	9,95
Grado di efficienza (%)	20,37
Dimensioni (cm)	99,60 x 170,00
Classe di isolamento	Classe II
Configurazione elettrica	Isolato da terra

- Due Inverters bidirezionali, di taglia e caratteristiche adatte alle dimensioni dell'impianto, connessione in rete DC/AC, filtri e controllore di isolamento.

#### **Caratteristiche degli inverter sono:**

- Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT.
- Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra.

- Protezione contro l'inversione della polarità.
- Monitoraggio della dispersione verso terra.
- Alimentazione storage lato continua (internamente all'inverter prima del ponte di conversione dc-ac) ON GRID e OFF GRID
- Funzione di monitoraggio e controllo Wi-Fi ed Ethernet
- Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 0-21, CEI 11-20, DK5940, EN 50178, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-12, EN 61000-3-11
- Protezioni per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.
- Conformità marchio CE.
- Grado di protezione IP65.
- Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.
- Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- Efficienza massima  $\geq$  90 % della potenza nominale ( 97,60 %).
- Efficienza di carica/scarica batteria del 96%.
- Funzione EPS
- Sopporta gli squilibri tra le fasi

Le caratteristiche tecniche dell'inverter scelto sono le seguenti:

Massima potenza campo FV (W)	13.000
Tensioni in ingresso consentite (V)	370 - 800
Potenza nominale di uscita (kW)	10
Corrente nominale di uscita (A), per fase	16
Rendimento massimo	97,00%

Potenza max. carica–scarica batteria (W)	10.000
Tipologia	Inverter cc/ca con uscita trifase. Convertitore statico non idoneo a sostenere la tensione e la frequenza entro il campo nominale (dispositivo di conversione statica che si comporta come generatore di corrente)
Marca	XSOLAX Power
Modello	X3-Hybrid–10.0–DE
Caratteristiche tecniche	Vedi scheda tecnica allegata al progetto
Versione Firmware	Vedi scheda tecnica allegata al progetto
Grado di protezione	IP65

Quadro di parallelo inverter comprensivo di interruttore di manovra sezionatore tipo rotativo con blocco porta, tensione nominale 1000 V, protezione magnetotermica sezionatore di campo, analizzatore di rete, dispositivo di interfaccia, misuratore di energia elettrica, gruppo scaricatori di sovratensione;

Oneri relativi a tutte le pratiche documentali e fiscali necessarie (permessi comunali, richieste incentivo, - Conto Energia) domanda di connessione presso gestore energia elettrici; Sono comprensive nel prezzo tutte le dichiarazioni attestanti: conformità ai sensi del decreto 37/08, art. 1; lettera “ a”, verifiche effettuate sull’impianto eseguito e il relativo esito; certificati di conformità dei moduli fotovoltaici e degli inverter; fotografie del n. richiesto per l’ottenimento delle tariffe incentivanti. Sono comprese nel prezzo le assistenze murarie.

### **Sistema di accumulo**

Il sistema di accumulo POWERCUBE-X1 è un sistema modulare configurabile in grado di gestire un numero variabile di batterie al litio Pylontech H48050, consentendo di ottenere la capacità di accumulo desiderata. Si compone del modulo di gestione batterie BMS (SC05004 oppure C1000A a seconda nel numero di batterie in serie da gestire) e di un modulo di parallelo pacchi batterie MBMS1000A-S.

### **Batterie per l'accumulo elettrico**

Le batterie considerate sono le Pylontech H48050 con tecnologia al litio di tipo LFP, la quale presenta i seguenti vantaggi:

- Life cycle più lungo, che supera i 6000 cicli, corrispondenti a circa 11 anni di lavoro, con capacità a fine vita pari all’80%;

- Struttura molecolare interna delle batterie LFP più stabile e quindi più sicura, consentendo un aumento della temperatura di combustione pari a 600 °C;
- Facilità di espansione per ottenere storage di dimensioni importanti;
- Design compatto e modulare che permette una facile installazione / aggiornamento;
- BMS avanzato che consente di segnalare allarmi in tempo reale.
- Monitoraggio
- Le caratteristiche tecniche della singola batteria scelta sono le seguenti:

• Modello:	• H48050
• Tensione (V):	• 48
• Corrente nominale (Ah):	• 50
• Potenza nominale (Wh):	• 2400
• Corrente di picco max. in scarica (A):	• 100 per 1 minuto
• Corrente di picco max. in carica (A):	• 100 per 1 minuto
• DOD (%):	• 80 (10-90)

• **SPI\_Sistema di Protezione di Interfaccia.**

- Certificato conforme alla norma CEI 0-21 adatto alla connessione in rete di impianti a Bassa Tensione.

Caratteristiche principali:

- Monitoraggio monofase 230 e trifase 400V con o senza il neutro 50 Hz.
- Alimentazione ausiliaria: 24 Vdc e 230 Vac
- 4 ingressi digitali isolati
- teledistacco
- feedback stato del DDI
- locale remoto
- comunicazione

2 uscite a relè con contatto pulito in scambio

Comando DDI

Comando dispositivo di rinalzo NO – NC ritentivo o impulsivo

Predisposto per RS485

Predisposto per alimentazione tamponata per tempo  $t > 5\text{sec}$

Predisposto per espansione modulo di misura corrente potenza

### **1E.17.020 CAVI PER COLLEGAMENTI PANNELLI FOTOVOLTAICI**

Fornitura e posa di cavo unipolare flessibile FG2121, guaina isolante e di protezione in mescola reticolata senza alogeni, conduttori flessibile di rame stagnato secondo norma CEI 20-29 , per trasmissione energia, tensione d'esercizio, AC 0,6/1kV e DC 0,9/1kV, non propagante l'incendio, conforme CEI 20\_91, compreso connettori e quant'altro occorrente.

Fornitura e posa di cavo unipolare flessibile FG21M21, guaina isolante e di protezione in mescola reticolata senza alogeni, conduttori flessibile di rame stagnato secondo norma CEI 20-29, per trasmissione energia, tensione d'esercizio AC 0,6/1kV e DC 0,9/1kV, non propagante l'incendio, conforme CEI 20-91, compreso connettori e quant'altro occorrente: 1 x 6 mm<sup>2</sup>

Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in PVC di qualità S17, norme di riferimento CEI EN 50525, CEI 20-40; sigla di designazione FS17 450/750 V, sezione nominale: 1x16 mm<sup>2</sup>

Cavo bipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>

Cavo quadripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: 4 x 6 mm<sup>2</sup>

Cavo quadripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: 4 x 16 mm<sup>2</sup>

Sistema di accumulo e pulsante di gancio per impianto FTV, costituito modulo Gateway che permette di monitorare e di comandare i dispositivi del proprio impianto

fotovoltaico ottimizzandone le funzioni e connettendoli alla piattaforma di servizi energetici in real-time n. 4 batterie da 2,4kWh, controller BMS , armadio, cassetta VTR, pulsante di sgancio e contattori con bobina per sgancio

Cartelli in alluminio verniciato, tipo monofacciale, per segnaletica di vario tipo, posti in opera: - superficie fino a 5 dm<sup>2</sup>

## **1M IMPIANTI MECCANICI E TERMICI**

### **NORME DI SPECIALITA'**

### **RIFERIMENTI DI LEGGE E NORMATIVI**

Gli impianti devono rispondere alle disposizioni in materia contenute nella legge n. 355 del 04/04/2012, nella circolare del Ministero dell'Interno 29.7.71 n° 73, nel D.M. 1.12.75, nella legge 9/01/1991 n° 10 e D.Lgs.19/08/2005 n° 192 nonché in tutte le disposizioni di legge, decreti e circolari ministeriali, decreti Regionali, Regolamenti Comunali, e Regolamenti d'Igiene in vigore al momento dell'appalto, che regolano la specifica materia. La loro progettazione ed esecuzione deve rispettare la regola d'arte, nei modi stabiliti oltre le norme del Comitato Termotecnico Italiano in vigore al momento dell'esecuzione del Lavoro, alle Normative UNI vigenti.

### **SISTEMI DI PRODUZIONE DEL CALORE:**

a. I generatori di calore ad acqua calda dovranno essere garantiti per una pressione di esercizio di almeno 0,5 MPa. I generatori di calore da prevedere per garantire il risparmio energetico.

I generatori di calore potranno essere sia del tipo in acciaio che del tipo in ghisa ma entrambi i casi dovranno garantire un rendimento termico conforme alla normativa vigente.

Ciascun generatore deve essere dotato degli accessori ed attrezzi di corredo, degli apparecchi di controllo e di sicurezza e di tutti gli altri, atti a sorvegliare e regolare in ogni momento, l'andamento della combustione ed a rendere l'esercizio il più economico possibile.

c. Rendimento dei generatori di calore

Per tutti i tipi di caldaie le ditte dovranno indicare il rendimento a carico medio 30%, o massimo 100% ed ogni altro dato che valga a mettere in evidenza le caratteristiche delle caldaie stesse.

d. Camino

I camini, dovranno essere realizzati secondo le normative UNI vigenti.

## **IMPIANTO DI RISCALDAMENTO DIRETTO**

a. **Circolazione del fluido scaldante** - Negli impianti deve verificarsi il libero passaggio dell'acqua, indipendentemente dall'acceleratore, mediante adozione di tipi di pompe costruite allo scopo. I gruppi acceleratori devono essere previsti con riserva di pari potenza. La velocità dell'acqua nelle condutture secondarie non deve superare 1 m/s, ed in quelle principali 2 m/s. Qualora in casi eccezionali siano previste velocità leggermente maggiori non dovranno, in nessun caso, provocare vibrazioni e rumori molesti.

b. **Tubazioni** - Le tubazioni devono essere incassate nelle murature in modo che siano consentiti i movimenti di esse dovuti agli effetti termici, evitando, per quanto possibile, il loro passaggio sotto pavimenti o soffitti. Dove necessario, o se richiesto, dovranno essere termicamente isolate nelle murature. Qualora tale disposizione non venga richiesta o non sia realizzabile, le tubazioni potranno essere in vista, collocate in modo da non riuscire di pregiudizio nè all'estetica, nè all'uso libero delle pareti, alla distanza di circa 3 cm dai muri sostenute da staffe che ne permettano la dilatazione.

Devono seguire il minimo percorso compatibilmente al miglior funzionamento dell'impianto ed essere disposte in modo non ingombrante. Nel caso che non fosse possibile assicurare con altri mezzi il libero scorrimento delle tubazioni attraverso i muri ed i solai, il relativo passaggio deve eseguirsi entro tubo murato. Le colonne montanti e discendenti devono essere provviste alle estremità inferiori di valvole di arresto per la eventuale loro intercettazione e di rubinetti di scarico.

Le colonne montanti devono essere provviste alle estremità superiori di prolungamenti per lo scarico automatico dell'aria, collegati - nei loro punti più alti - da tubazioni di raccolta fino al vaso di espansione, oppure fino all'esterno sopra il livello idrico; ove occorra, le condotte di sfogo di aria dovranno essere munite di rubinetti di intercettazione. Eccezionalmente e specialmente per impianti con pressioni statiche in caldaie inferiori ad 1 Kg/cm<sup>2</sup> le tubazioni di sfogo di aria potranno essere sostituite da valvoline di aria. Tutte le tubazioni in genere devono essere complete di collegamenti e delle derivazioni, a vite o a manicotto, od a flangia, oppure a mezzo di saldature autogene, dei sostegni e fissaggi. Devono pure essere provviste di valvoline di intercettazione delle diramazioni principali e degli occorrenti giunti di dilatazione, in relazione anche alla eventuale esistenza di giunti di dilatazione nelle strutture in cemento armato. Inoltre tutte le tubazioni correnti in locali non riscaldati dovranno essere rivestite con idoneo materiale isolante termico. L'isolamento dovrà essere eseguito con particolare accuratezza, con i



materiali coibenti appropriati non combustibili nè comburenti, non igroscopici, inattacabili da agenti chimici, fisici e da parassiti.

e. **Corpi scaldanti** - Il valore massimo della differenza media di temperatura dell'acqua nei corpi scaldanti non deve superare i 15°C. La differenza di temperatura fra andata e ritorno dell'acqua nelle caldaie o nei dispositivi di cui sopra deve corrispondere alle suddette differenze medie aumentate dalla caduta di temperatura per trasmissione lungo le tubazioni. Per i corpi scaldanti, a seconda delle prescrizioni, si possono adottare radiatori sia in ghisa che in lamiera di acciaio stampato e saldato elettricamente ed elementi o convettori in tubi ad alette, specificando i materiali con cui sono costruiti, tubi lisci, tubi nervati, in ghisa o in ferro, e dove richiesto, per i corpi convettivi, si deve prevedere la possibilità di collocarli in corrispondenza dei parapetti delle finestre (al di sotto del davanzale) o delle prese d'aria in modo da poterli far funzionare come riscaldatori dell'aria esterna di ventilazione. Nel caso di termoconvettori saranno dalle ditte precisate le caratteristiche di funzionamento. Ogni corpo scaldante dovrà essere provvisto di valvola a doppio regolaggio ed intercettazione in bronzo sulla mandata e di bocchettone di regolazione ed intercettazione sul ritorno, detentori, termostatiche.

## **SANIFICAZIONE CANNE FUMARIE**

Risanamento del condotto primario di ogni singola canna fumaria collettiva ramificata in muratura esistente tramite materiale composito ad alta resistenza FURANFLEX GAS. gonfiato e cristallizzato con superficie interna liscia, senza giunti resistente al calore e alla corrosione, nel rispetto delle normative vigenti. Diametro interno : 225 mm Inserimento all'interno del condotto risanato di n°03 canne fumarie singole, a servizio di caldaie a camera stagna a condensazione con potenza termica pari a 24 KW, realizzate tramite elementi componibili monoparete in acciaio Inox AISI 316L rispondente alla norma UNI EN 1856-1: 2009 con rispettiva marcatura CE; designazione T200-P1-W-V2-L50040-O30 con guarnizione. Giunto di connessione a bicchiere ad alta precisione meccanica, con guarnizione di tenuta a triplo labbro e giunzione con fascia di sicurezza a compressione meccanica. -Installazione a perfetta regola d'arte delle canne fumarie, con fornitura di tutti gli accessori ed i materiali di consumo necessari.

Dichiarazione di conformità dell'impianto ai sensi D.M. 37/2008.

Rottura della muratura alla base del camino per ricavare lo spazio necessario per la ritubatura della canna fumaria.

Opere edili alla sommità per il montaggio della canna fumaria. -Rispristino della muratura demolita a civile, escluso solo l'eventuale imbiancatura. -Pulizia cantiere e

rimozione macerie. Smantellamento del generatore attualmente installato con asportazione dei materiali di risulta in discariche autorizzate. Svuotamento idrico dell'impianto. Fornitura e posa in opera di n. 27 caldaie a CONDENSAZIONE.

Adeguamento dei collegamenti per l'alimentazione dell'impianto gas e dei circuiti di acqua fredda e calda. Esecuzione dei collegamenti idraulici ed elettrici necessari per il funzionamento del nuovo gruppo termico mediante la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali necessari all'opera. Protezione del circuito mediante inserimento e dosaggio di inibitore di corrosione per prevenire fenomeni di corrosione e di deposito di carbonato di calcio. Esecuzione del raccordo camino per l'evacuazione dei fumi di scarico alla canna fumaria esistente. Fornitura e posa adattatore scarico fumi. Fornitura e posa di filtro defangatore. Esecuzione condotto per aspirazione aria comburente. Carico impianto di riscaldamento con prova di tenuta e sfiato generale. Materiali di uso e consumo.

Assistenza tecnica al fine di realizzare il lavoro a regola d'arte, conforme alle normative vigenti e per ottenere un ottimo e sicuro funzionamento. Rilascio del manuale uso utente della caldaia installata. Prima accensione con prova di combustione. Certificato di garanzia dell'apparecchio installato da validare con la sottoscrizione di un contratto di manutenzione con un centro di assistenza autorizzato. Compilazione e rilascio dichiarazione di conformità. Collegamento elettrico. Prova di tenuta dell'impianto gas metano prima dell'accensione dell'apparecchio. Lavaggio dell'impianto con inserimento nel circuito di riscaldamento del prodotto di risanamento. Fornitura e posa addolcitore, Cronotermostato digitale, Esecuzione foro per aspirazione aria comburente. N. 9 CANNE FUMARIE

Caldaiette murali a gas a tiraggio forzato, a camera stagna, ad aria aspirata, a condensazione. Combustione a premiscelazione totale e modulazione di fiamma.

Complete di kit di scarico fumi e aspirazione fino a 2 metri, vaso d'espansione chiuso ed elettropompa. Protezione elettrica IP44, sistema di autodiagnosi. Grandezze (kW: potenza termica utile): fino a 25 kW, riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria. Compresa fornitura e posa di addolcitore

crono-termostato ambiente settimanale con 3 regimi predisposto per comando remoto a display digitale con batteria

sonda temperatura da esterno

## IMPIANTO A GAS METANO

Stabilizzatori di pressione per gas a doppia membrana (regolazione e sicurezza per evitare l'installazione del tubo di sfiato dall'esterno).

Chiusura a flusso zero; due prese di pressione secondo UNI EN88; corpo e calotta in alluminio, parti metalliche interne in acciaio inox e ottone.

Attacchi filettati FF fino a DN50, flangiati PN16 oltre DN50.

Pressione massima a monte = 1 bar; pressione in uscita regolabile:

- DN20 e DN25, pressione in uscita = 16÷20 mbar,
- DN32 e DN40, pressione in uscita = 9÷30 mbar,
- DN50, pressione in uscita = 14÷35 mbar,
- DN65, DN80 e DN100, pressione di uscita = 15÷40 mbar.

Temperatura di esercizio compresa fra -10 °C e 60 °C.

Grandezze (DN: diametro nominale): DN20

Valvola a sfera serie GAS, in ottone cromato, a passaggio totale, filettature F/F o M/F, PN 5, a norma UNI EN 331 MOP 5-20, con maniglia a farfalla o a leva di colore giallo.

Grandezze: ½"

Valvola a sfera serie GAS, in ottone cromato, a passaggio totale, filettature F/F o M/F, PN 5, a norma UNI EN 331 MOP 5-20, con maniglia a farfalla o a leva di colore giallo.

Grandezze: 1"

Giunti di dilatazione antivibrante per impianti a gas. Corpo in acciaio inox ad eccezione delle fughe in acciaio al carbonio.

Attacchi filettati gas fino a DN50, attacchi flangiati PN16 oltre DN50.

Pressione massima di esercizio = 1 bar, pressione massima = 10 bar.

Grandezze (DN: diametro nominale): DN40

Tubazioni in acciaio zincato senza saldatura filettate UNI 10255 serie leggera, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni con raccordi filettati o con raccordi scanalati tipo VICTAULIC, guarnizioni e staffaggi.

Diametri (DN: diametro nominale-sp.: spessore in mm): **DN20** x 2,3 mm

Tubazioni in rame crudo in barre UNI EN 1057 - serie pesante, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni, guarnizioni e staffaggi.

Diametri (De: diametro esterno x spessore, in mm): **De16** x 1 mm

Tubazioni in rame crudo in barre UNI EN 1057 - serie pesante, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni, guarnizioni e staffaggi.

Diametri (De: diametro esterno x spessore, in mm): **De28** x 1,5 mm

Tubazioni in pead per metano PE PN10 UNI EN 1555 tipo 316 S 8 - SDR 17,6 MOP 3 (massima pressione operativa in bar), complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni, guarnizioni e staffaggi.

Diametri (De: diametro esterno x spessore, in mm): **De40** x 3,0 mm

Tubazioni in acciaio zincato 3/4" conforme UNI EN 10255 comprensivo di valvola di intercettazione, punto di presa e giunto di transizione PEAD-Acciaio conformi UNI EN 9736, raccordi con giunzioni filettati conformi UNI EN 10266-1/2 e sigillanti di tenuta conformi UNI EN 751-1/2/3.

Tubi in Polietilene alta densità PE40 (diametro esterno 40 mm e 34 mm interno), per posa interrata, conformi UNI EN 1555-2 comprensivo di giunti di transizione PEAD-Acciaio/rame conformi UNI EN 9736. Eventuali raccordi di collegamento PEAD conformi UNI EN 1555-3.

Tubi in rame 28/25 mm conforme UNI EN 10255 comprensivo di valvola di intercettazione, giunto di transizione PEAD-rame conformi UNI EN 9736, raccordi con giunzioni pressate o saldobrasate conformi UNI EN 1254 -1/2/4/5 e UNI 11065.

Tubi in rame 16/14 mm conforme UNI EN 10255 comprensivo di valvola di intercettazione, raccordi con giunzioni pressate o saldobrasate conformi UNI EN 1254 -1/2/4/5 e UNI 11065.

## **TUBO FLESSIBILE**

Si possono collegare gli apparecchi fissi e quelli ad incasso , in alternativa, con:

- tubo flessibile di acciaio inossidabile a parete continua di cui alla UNI EN 14800 oppure conforme alla UNI 11353.
- tubo flessibile non metallico conforme alla UNI 7140 e corredato di dichiarazione di durabilità del fabbricante.

Lunghezza massima del flessibile 2 m.

I tubi flessibili non devono avere giunzioni intermedie e non devono essere giuntati fra loro.

## **INTUBAMENTO CAMINI SINGOLI IN ACCIAIO INOX**

All'interno della tubazione in FURANFLEX, saranno inserite n° 3 canne fumarie singole, a servizio delle caldaie a camera stagna a condensazione con potenza termica pari a 24 KW, realizzate tramite elementi componibili monoparete in acciaio Inox AISI 316L (rispondente alla norma UNI EN 1856-1: 2009 con rispettiva marcatura CE; designazione T200-P1-W-V2-L50040-O30 con guarnizione) uniti con giunto di connessione a bicchiere ad alta precisione meccanica, con guarnizione di tenuta a triplo labbro e giunzione con fascia di sicurezza a compressione meccanica.

In relazione alla tubazione gas metano dovrà essere eseguita la prova di tenuta prima dell'accensione dell'apparecchio. La prova dovrà essere in conformità alle disposizioni della norma UNI 10738 e in osservanza al DM 37/08.