Finanziato dall'Unione europea

NextGenerationEU

COMUNE DI CASTENASO (BO)

PNRR - MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA"

PISTA CICLABILE MARANO E IMPIANTO DI ATLETICA *VIA DELLO SPORT*INTERVENTO COORDINATO DI RIQUALIFICAZIONE URBANA PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE CON RIGENERAZIONE E RIFUNZIONALIZZAZIONE DI SPAZI OUTDOOR

CUP E97HH21001140001

Il Committente

COMUNE DI CASTENASO
U.O. LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI
Area Tecnica Patrimonio
Piazza Raffaele Bassi, 2
lavori.pubblici@comune.castenaso.bo.it

Responsabile unico del procedimento
Ing. Silvia Malaguti

Il Progettista e Direttore dei lavori

Ing. Lisa Giuliani
via Nuova, 15/A - 40127 Bologna
Ordine degli Ingegneri della provincia di Bologna
N° iscrizione 7885/A

Collaboratore
Ing. Concezio Roberto Di Rocco

Coordinatore sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione
Ing. Giancarlo Di Rocco

PROGETTO ESECUTIVO - rev. 01

Data 03.07.2023

Oggetto

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI MECCANICI E ELETTRICI

scala

Elaborato numero

EG.08

Città di Castenaso

LISA GIULIANI
INGEGNERE
VIA NUOVA, 15/A
40127 - BOLOGNA
339 3772507
e-mail lisa_giulia@yahoo.it
C.F. GLNLSI78H46A944Q
PARTITA IVA 02918301207

E' vietata la riproduzione e diffusione in qualsiasi forma. Tutti i diritti sono riservati nei termini di legge al Comune di Castenaso

SOMMARIO

1 PREMESSA _____ *5*

1.2 LEGGI, DECRETI E NORMATIVE _____ **5**

1.3 CRITERI AMBIENTALI MINIMI _____ **10**

1.4 REQUISITI nZEB _____ **10**

1.5 FORMAZIONE PERSONALE DI CONDUZIONE DEGLI IMPIANTI _____ **11**

1.6 IMPIANTI IDROSANITARI E RETE FLUIDI _____ **11**

1.7 COLLAUDI TECNICI _____ **12**

1.8 VERIFICHE PRELIMINARI GENERALI _____ **12**

1.9 COLLAUDI DEFINITIVI _____ **13**

1.10 CAMPIONATURE A PIE' D'OPERA ED IN OPERA _____ **15**

1.11 GARANZIA _____ **16**

1.12 DISEGNI ESECUTIVI DI CANTIERE _____ **16**

1.13 ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE _____ **17**

1.13.1 ONERI DI GARANZIA _____ **17**

1.13.2 ONERI RELATIVI ALLA DOCUMENTAZIONE FINALE, CERTIFICAZIONE AI SENSI DELLA LEGGE 46/90 E ALTRE NORMATIVE VIGENTI 18

1.13.3 ONERI VARI _____ **18**

PARTE SECONDA – CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI _____ *18*

2.1 VASI DI ESPANSIONE _____ **18**

2.2 VALVOLE DI SICUREZZA _____ **19**

2.3 TUBAZIONI _____ **19**

2.3.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO _____ **21**

2.3.1.1 IMPIEGO _____ **21**

2.3.1.2 MATERIALI _____ **21**

2.3.1.3 RACCORDI E PEZZI SPECIALI _____ **21**

2.3.1.4 GIUNZIONI _____ **21**

2.3.1.5 POSA 21
2.3.2 TUBAZIONI IN RAME 23
2.3.2.1 IMPIEGO 23
2.3.2.2 MATERIALI 23
2.3.2.3 RACCORDI E PEZZI SPECIALI 23
2.3.2.4 GIUNZIONI 23
2.3.2.5 SOSTEGNI E STAFFAGGI 23
2.3.2.6 POSA 23
2.3.3 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' 24
2.3.3.1 IMPIEGO 24
2.3.3.2 MATERIALI 24
2.3.3.3 RACCORDI E PEZZI SPECIALI 24
2.3.3.4 GIUNZIONI 25
2.3.3.5 SOSTEGNI E STAFFAGGI 25
2.3.3.6 POSA 26
2.3.4 TUBAZIONI IN MULTISTRATO 27
2.3.4.1 IMPIEGO 27
2.3.4.2 MATERIALI 27
2.3.4.3 RACCORDI E PEZZI SPECIALI 27
2.3.4.4 GIUNZIONI 27
2.3.4.5 SOSTEGNI E STAFFAGGI 27
2.3.5 ISOLAMENTO TUBAZIONI 28
2.4 VALVOLAME 29
2.5 SONDE DI TEMPERATURA 30
2.6 POMPA DI CALORE 31
2.7 RUBINETTERIA 32
2.8 BOLLITORE BIVALENTE 32
2.9 VOLANO INERZIALE TERMICO 34

2.10 IMPIANTO IN POMPA DI CALORE A ESPANSIONE DIRETTA 35

2.11 SCALDASALVIETTE 36

2.12 CIRCOLATORI 36

2.13 VALVOLE TRE VIE 36

2.14 ADDOLCITORE ACQUA 36

3.0 IMPIANTI ELETTRICI 37

3.1 IMPIANTO DI TERRA 37

3.2 CAVI E CONDUTTORI 39

3.3 POSA CAVI IN CUNICOLO O INTERRATI 40

3.4 POSA CAVI IN TUBAZIONI 40

3.5 TUBI PORTACAVI 41

3.6 PASSERELLE E CANALETTE PORTACAVI 41

3.7 SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE 42

4.0 QUADRI ELETTRICI 42

5.0 INTERRUTTORI 47

6.0 APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRESE 52

APPARECCHIATURE DI COMANDO 52

PRESE 52

7.0 APPARECCHI ILLUMINANTI 52

8.0 SCHEDE PRESTAZIONALI APPARECCHIATURE 55

9.0 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI 97

10.0 ELENCO MARCHE APPROVATE 98

1 PREMESSA

L'intervento in oggetto riguarda la realizzazione degli spogliatoi e dei locali ufficio e area medica. Nello specifico gli interventi prevedono:

- realizzazione di impianto di riscaldamento/raffrescamento a servizio degli spogliatoi e dei bagni di nuova realizzazione;
- realizzazione di impianto idrico sanitario e scarichi a servizio degli spogliatoi e dei bagni di nuova realizzazione
- realizzazione id impianto elettrico di illuminazione e FM per l'illuminazione e prese elettriche dei locali nuovo spogliatoio; illuminazione e prese elettriche locali costruzione esistente; alimentazione elettrica Pompa di Calore per produzione acqua calda sanitaria e riscaldamento
- Realizzazione di illuminazione campo di atletica con torrifaro e proiettori; con linee elettriche e quadri relativi
- Installazione di campo fotovoltaico in copertura per il rispetto dei requisiti minimi normativi della DGR 1715/2016.

Sarà cura della ditta appaltante produrre e consegnare alla Committenza i seguenti elaborati:

- Dichiarazione di conformità degli impianti tecnologici.
- Certificato di collaudo e messa in servizio.
- Disegni as-built.

1.2 *LEGGI, DECRETI E NORMATIVE*

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità alle norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo e alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

A titolo indicativo si indicano le principali Norme e Leggi:

In osservanza a quanto previsto dalla Legge 1 Marzo 1968 - N° 186, pubblicata sulla G.U. N° 77 del 23 Marzo 1968, che dice:

- "Art. 1 Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte";
- "Art. 2 I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano costruiti a regola d'arte", tutti gli impianti elettrici, dovranno essere realizzati in perfetto accordo con la Legge sopraccitata. In particolare gli impianti, a seconda del tipo d'uso e destinazione, dovranno essere conformi, se applicabili, alle seguenti norme con relative appendici, varianti ed errata corrige:

Norme generali:

- **DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 -**Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- **D.P.R 380/2001 -** "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia".
- **D.L. 27 dicembre 2002, n° 301** – Modifiche e integrazioni al DPR n° 380.
- **Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 -**Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE
- **DM 22/01/08, N. 37** norme per l'installazione degli impianti.
- **Circolare M.I**. n°91 del 14/09/61, 14023/4183 del 24/6/74, 25483/4183 del 25/10/74, 22864/4134 del 16/12/88
- **D.P.R. 21/12/1999 N° 554** "Regolamento di attuazione della Legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modificazioni. D.Lgs 163/2006.
- **D.P.R. 06/06/2001 N° 38 "**Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Testo A) - Modificato ed integrato ai sensi D.Lgsl. 27/12/2002 N° 301 e del D.Lgsl. 24/06/2003 N° 147.
- **Regolamento igienico-edilizio** comunale.
- Le disposizioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco competente.
- I regolamenti e le prescrizioni comunali.
- Il **Decreto Legge n°277/91** sui rischi di danno uditivo per ambienti di lavoro

Norme sugli impianti meccanici:

- **CIRC. N° 203 del 27/10/1964** centrali termiche.
- **LEGGE del 13/07/1966, N° 615** per l'inquinamento atmosferico.
- **DPR del 24/10/1967 N° 1288** " " "
- **DPR del 22/12/1970 N° 1391** " " "
- **DPR del 06/12/1991 N° 447** " " "
- **LEGGE 6/12/71 N. 1083** - Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
- **D.M. 21.11.72 –** Norme per la costruzione di apparecchi a pressione
- **UNICTI 7357-74** calcolo del fabbisogno termico.
- **DM 01/12/75** "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione".
- **Raccolta R Edizione** 2009 – Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del DM 1.12.75 (la ditta dovrà produrre la denuncia dell'impianto presentandola presso l'ufficio competente di zona)
- **UNICTI 5364-76** impianti di riscaldamento ad acqua calda.

- **UNI 8364/84** – Impianti di riscaldamento – Controllo e manutenzione.
- **UNI 9317/89** – Impianti di riscaldamento – Conduzione e controllo.
- **DM 12/12/85** norme tecniche relative alle tubazioni e relative circolari di integrazione;
- **UNI 9182-2010 -** Impianti alimentazione acqua fredda e calda
- **UNI 9681 – 1990 "**Accessori per impianti di ventilazione."
- **UNI 10339 "**Impianti aeraulici a fini di benessere."
- **UNI 11528 – 2014 "**Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW. Progettazione, installazione e messa in servizio."
- **UNITS 11300** - Prestazioni energetiche degli edifici nelle sue varie parti
- **EN 200** "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- **EN 816** "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10";
- **EN 817** "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) – Specifiche tecniche generali";
- **EN 1111** "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) - Specifiche tecniche generali";
- **EN 1112** "Rubinetteria sanitaria - Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- **EN 1113** "Rubinetteria sanitaria - Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali", che include un metodo per provare la resistenza alla flessione del flessibile;
- **EN 1287** "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici a bassa pressione – Specifiche tecniche generali";
- **EN 15091** "Rubinetteria sanitaria - Rubinetteria sanitaria ad apertura e chiusura elettronica";
- **LEGGE del 09/01/91, N° 10** uso razionale dell'energia;
- **DPR del 26/08/93 N°412** regolamento di attuazione della L10/91;
- **DM del 13/12/93 –** Relazione Tecnica sul rispetto delle prescrizioni in materia di contenimento del consumo di energia negli edifici
- **DPR del 12 Dicembre 1999 n° 551** Regolamento recante modifiche al DPR 412 in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini dl contenimento dei consumi di energia;
- **DM 12.04.1996 N. 74** "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi."

- **DM 19.02.1997** "Modificazioni al D.M. 12.04.96 "
- **D.Lgs. 23.05.2000 n° 164;**

- **D.M. 24.04.2001** Individuazione degli obbiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili (art. 16, comma 4, D.Lgs. 23.05.00);
- **D.M. 26.06.2015** Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.
- **D.G.R 20.07.2015 n° 967** Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.)
- Le disposizioni della **Circolare Ministeriale del 12 Aprile 1996**, relativa alle norme di sicurezza da applicarsi nella realizzazione di centrale termiche.
- Le prescrizioni dell'INAIL (Ex I.S.P.E.S.L.)
- Le prescrizioni dell'A.S.L. competente.
- Le norme C.E.I. specifiche
- Le norme U.N.I. specifiche
- Norme Europee Pr EN806

<u>Norme sugli impianti elettrici:</u>

- **Legge 186/68:** "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"
- **D.M. n.37 22/01/2008:** "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecis, comma13 lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005 recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- **D.P.R. 380/01:** "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia"
- **D.Lgs. n.81 9/04/ 2008:** "Attuazione dell'art. 1 della legge 3/8/07 n.123 in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro"
- **D.Lgs n.106 3/08/2009:** "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- **D.P.R. 462/01:** "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 e di impianti elettrici pericolosi"
- **L.R. 29/09/2003 n. 19:** "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico"

In particolar modo si è fatto riferimento alle seguenti Norme Tecniche (e successive

varianti, errata corrige, appendici ed integrazioni):

- **Guida CEI 0-2:** “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici” Ed. I – Gen 95 – Fasc. 2459 G
- **Norma CEI 11-17:** “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo” Ed. II – Lug 97 – Fasc. 3407 R
- **Norma CEI 64-8/1:** "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali" Ed. VII – Giu 12 – Fasc. 11956
- **Norma CEI 64-8/2:** "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni" Ed. VI – Giu 12 – Fasc. 11957
- **Norma CEI 64-8/3:** "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3:Caratteristiche generali" Ed. VII – Giu 12 – Fasc. 11958
- **Norma CEI 64-8/4:** "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza" Ed. VII – Giu 12 – Fasc. 11959
- **Norma CEI 64-8/5:** "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici" Ed. VII – Giu 12 – Fasc. 11960
- **Norma CEI 64-8/6:** "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche" Ed. VII – Giu 12 – Fasc. 11961
- **Norma CEI 64-8/7:** "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari" Ed. VII – Giu 12 – Fasc. 11962
- **Norma CEI EN 60529** “Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)” Ed. II – Set 92 – Fasc. 1915 E
- **(Norma CEI 70-1)**
- **Norma CEI EN 61439-1** “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali” Ed. I – Feb 12

•**Norma CEI EN 61439-2**	"Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Quadri di Potenza" Ed. I – Feb 12
•**Norma CEI UNEL 35024/1**	"Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 100V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria" Giu 97 – Fasc. 3516
•**Norma CEI UNEL 35026**	"Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 100V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa interrata" Giu 97 – Fasc. 5777

L'Appaltatore a fine lavori dovrà consegnare la Dichiarazione di Conformità alla Regola dell'Arte conformemente alle prescrizioni del DM 37/08, completa degli allegati obbligatori, nel numero di 5 copie, per i seguenti impianti:

- impianto termico,
- impianto elettrico;
- impianto fotovoltaico
- impianto idrico sanitario e scarichi,
- sistema scarico fumario,
- impianto di adduzione gas.

Sarà a cura dell'Appaltatore la redazione di tutti i documenti necessari per l'ottenimento delle forniture dei servizi di energia e acqua.

1.3 *CRITERI AMBIENTALI MINIMI*

La realizzazione delle opere dovrà rispettare, nell'esecuzione e nelle forniture quanto previsto dal decreto 11 ottobre 2017 avente ad oggetto "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. Eventuali deroghe dovranno essere autorizzate per iscritto dal RUP. Sono previste una serie di verifiche sia in sede di realizzazione dell'opera.

1.4 *REQUISITI nZEB*

Il progetto rispetta lo standard europeo nZEB - nearly Zero Energy Building ,"Edifici a Energia Quasi Zero" con livelli di prestazione molto elevati. La realizzazione delle opere dovrà necessariamente essere condotta con i medesimi principi. Per edificio a energia quasi zero (nZEB) si intende un "edificio ad altissima prestazione energetica in cui il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili,

prodotta in situ", secondo quanto previsto dalla direttiva EPBD (2010/31/EU), recepita in Italia con decreto-legge 63/2013, convertito in legge n. 90/2013. In particolare, le caratteristiche di un "edificio a energia quasi zero" da rispettare sono quelle stabilite dal Decreto Ministeriale 26 giugno 2015 del Ministero dello Sviluppo Economico, "Requisiti Minimi": Sono nZEB gli edifici, sia di nuova costruzione che esistenti, per cui sono contemporaneamente rispettati i requisiti prestazionali previsti dal decreto stesso e gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dal Decreto Legislativo 28/2011 sulle rinnovabili. Lo standard nazionale prevede inoltre l'inclusione di altri requisiti minimi nZEB in aggiunta al limite complessivo sul consumo di energia: gli indici di prestazione termica utile da confrontare con i valori limite dell'edificio di riferimento, il coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione, l'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile, i rendimenti degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva e di produzione dell'acqua calda sanitaria, i limiti sulle trasmittanze degli elementi disperdenti.

Principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH) La realizzazione delle opere dovrà rispettare il principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (Do No Significant Harm) con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852. Il PFTE riepiloga gli aspetti essenziali di tale principio nell'elaborato "Relazione di sostenibilità ambientale dell'opera" che deve essere considerata una traccia da sviluppata ed approfondire nelle successive fasi di progettazione. Gli esiti dell'autovalutazione ex ante in merito al Regime da considerare per ciascun Intervento sono riportati nella "Guida Operativa per il rispetto del Principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)", che costituisce a sua volta un allegato alla Circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 emanata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF) – Dipartimento della Ragioneria Generale dello Stato (RGS).

1.5 *FORMAZIONE PERSONALE DI CONDUZIONE DEGLI IMPIANTI*

L'Appaltatore deve effettuare un esauriente addestramento del personale preposto alla conduzione: tale addestramento deve riguardare tutti gli impianti e la relativa componentistica. I manuali devono essere forniti dall'Appaltatore alla Committente almeno 15 giorni prima dell'inizio del training del personale di conduzione impianti. Il personale degli impianti, nominato dalla Committente, presenzierà come osservatore durante lo start up dei vari impianti e sistemi.

1.6 *IMPIANTI IDROSANITARI E RETE FLUIDI*

Durante l'esecuzione dei lavori ed in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si devono effettuare le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- una prova idraulica delle condutture, prima dell'applicazione degli apparecchi e della chiusura delle tracce e possibilmente, prima della costruzione dei pavimenti e dei rivestimenti delle pareti, ed in ogni modo, per le condutture dell'acqua calda ad impianto

ultimato prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere b) e c) ad una pressione di 4 bar superiore a quella corrispondente alla pressione normale di esercizio e mantenendo tale pressione per 12 ore; si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti;

- una prova di tenuta a caldo e di dilatazione per controllare gli effetti della dilatazione nelle condutture degli impianti di acqua calda, con una temperatura nel generatore di 70°C e mantenendovela per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione delle condutture e dei serbatoi; si ritiene positivo il risultato quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti;
- una prova preliminare per la circolazione dell'acqua fredda; si ritiene positivo l'esito della prova quando l'acqua arriva a tutti indistintamente gli sbocchi degli impianti nelle quantità prescritte;
- la verifica preliminare intesa ad accertare che il montaggio degli apparecchi, rubinetterie, ecc. sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, rubinetterie, ecc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte di ogni singolo apparecchio, rubinetto, ecc. sia regolare e corrispondente ai dati prescritti.
- Tutte le verifiche elettriche previste alla specifica sezione NORME CEI 64-8-6, limitatamente a quanto verificabile in sede di esecuzione, rinviando le restanti al collaudo

Tutte le prove e verifiche di cui sopra devono essere eseguite in contradditorio con il Committente e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

1.7 *COLLAUDI TECNICI*

Sono a carico dell'Appaltatore le verifiche tecniche di corretto funzionamento degli impianti meccanici ed elettrici, condotte (alla presenza della D.L.) da Professionista abilitato, in conformità con le norme tecniche vigenti.

1.8 *VERIFICHE PRELIMINARI GENERALI*

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 prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con il Direttore dei Lavori ed alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore.
L'impresa appaltatrice è inoltre tenuta a mettere a disposizione della Direzione Lavori la strumentazione necessaria alla effettuazione delle prove sugli impianti. Esemplificazione NON ESAUSTIVA delle verifiche preliminari possibili agli impianti:

- prova di **tenuta idraulica a freddo** dell'intera rete di distribuzione e dei circuiti di centrale, da eseguire ad una pressione di ~ 6 bar per almeno 24 ore; la prova sarà da

considerarsi positiva se non verranno riscontrati abbassamenti di pressione, fughe o deformazioni permanenti lungo tutto l'impianto;

- prova di **tenuta idraulica a caldo** dell'intera rete di distribuzione e dei circuiti di centrale, da eseguire alla massima temperatura e pressione di progetto per almeno 8 ore; la prova sarà da considerarsi positiva se le dilatazioni non daranno luogo a fughe o deformazioni permanenti e se i vasi di espansione, con idoneo margine di sicurezza, compenseranno le variazioni del volume dell'acqua nell'impianto;
- prova di circolazione dell'acqua calda, analoga alla precedente, da eseguire alla temperatura di 80°C;
- Verifica della sezione dei conduttori;
- Prove illuminotecniche
- Verifiche quantitative materiale messo in opera
- Esame a vista degli impianti realizzati;
- Prova di funzionamento degli interruttori differenziali;
- Verifiche di corretta posa apparecchiature elettriche; interruttori e quadri
- Corretto cablaggio;
- Corrispondenza con gli schemi e le planimetrie di progetto,
- Sfilabilità dei conduttori e corretta posa degli stessi
- ulteriori prove prescritte dalle norme, decreti, leggi vigenti

Al termine di ogni operazione, l'Appaltatore dovrà compilare un regolare verbale firmato dal professionista incaricato e per presa visione dalla Direzione Lavori.
La D.L. si limiterà al controllo delle operazioni, per cui s'intendono a carico dell'Appaltatore le predisposizioni necessarie, l'eventuale manodopera aggiuntiva e tutte le apparecchiature occorrenti per le misurazioni di temperatura, umidità, pressione, portata, tensione, corrente, resistenza, livello di rumore, livello di illuminamento, sensibilità e precisione dei rivelatori, valore di taratura degli elementi sensibili e dei parametri relativi al funzionamento degli impianti: dette apparecchiature dovranno essere di elevata precisione e complete di certificato di taratura (la D.L. si riserva la facoltà di controllarne la validità).
Nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette, la Ditta Appaltatrice rimane l'unica responsabile delle eventuali deficienze che potrebbero riscontrarsi in seguito e fino alla fine del periodo di garanzia.

1.9 *COLLAUDI DEFINITIVI*

I collaudi definitivi saranno condotti dall'Ente Appaltante ed avranno lo scopo di accertare:

- che tutti gli impianti siano perfettamente funzionanti e che siano in grado di assicurare il

mantenimento, all'interno dei locali, delle condizioni di progetto;

- La prefetta rispondenza alla Regola dell'Arte ed alle norme di sicurezza
- che il funzionamento e l'interconnessione delle varie apparecchiature (comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica) risultino tecnicamente razionali e corrispondenti alle prescrizioni contrattuali;
- che gli isolamenti termici, acustici ed anticondensa abbiano l'efficienza richiesta;
- che tutte le opere accessorie siano eseguite a regola d'arte e secondo contratto, che la sistemazione delle centrali tecniche corrisponda ai disegni costruttivi e che si sia provveduto agli adempimenti previsti nel progetto esecutivo e nel presente capitolato.
- ulteriori prove prescritte dalle norme, decreti, leggi vigenti.

L' Ente Appaltante potrà richiedere eventuali prove da eseguire in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, su materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.
Le spese inerenti a tali prove non saranno a carico dell'Ente Appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare assistere alle prove, eventualmente, propri incaricati.

Collaudi tecnici in officina:

Verranno effettuati alla presenza degli Ispettori della Committente e pertanto detti Ispettori avranno libero accesso nelle officine dell'Appaltatore e di subfornitori dello stesso.
I collaudi in officina del costruttore interesseranno principalmente le macchine, i quadri elettrici BT. 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 gli impianti al collaudo definitivo.
L'Appaltatore dovrà in ogni caso avvertire la Committente con preavviso di almeno 10 giorni (mediante lettera raccomandata) al fine di poter presenziare ai collaudi suddetti.

Collaudi in cantiere

In caso collaudo da parte di enti terzi o della Direzione Lavori stessa, l'impresa è tenuta alla ripetizione delle prove descritte ai punti precedenti, senza alcuna pretesa economica ed alla presenza del collaudatore. È tenuta altresì a mettere a disposizione per tutta la durata dei collaudi il proprio personale e le strumentazioni necessarie.
Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultino, in seguito a detto collaudo, deficienti e non a regola d'arte dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore, senza ulteriore compenso. Saranno inoltre addebitate alla Ditta assuntrice tutte quelle opere da muratore, decoratore, tappezziere e similari che si rendano necessarie per eseguire modifiche, aggiunte o riparazioni. Il collaudo definitivo dovrà essere eseguito durante la prima stagione invernale e la prima stagione estiva successive all'ultimazione dei lavori. L'Appaltatore dovrà fornire tutte le apparecchiature di prova richieste dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni.

Si precisa che, per quanto di pertinenza, verranno applicate le Norme CEI - UNI e UNI-CTI vigenti in relazione alle tipologie / modalità delle prove da effettuare. Tutti gli oneri derivanti dai collaudi e dall'esercizio iniziale degli impianti dovranno risultare compresi nell'appalto.
Prima dell'esecuzione del collaudo dovranno essere consegnati i seguenti documenti:

- la documentazione di tutti i macchinari installati;
- le certificazioni per antincendio (materiali e posa);
- il manuale di manutenzione ed uso di tutti i componenti;
- disegni as-built.

L'Appaltatore sarà responsabile delle opere e della perfetta manutenzione fino al collaudo, salvo i danni eventuali di terzi ed il normale deperimento dovuto all'uso.

1.10 *CAMPIONATURE A PIE' D'OPERA ED IN OPERA*

In generale l'impresa appaltatrice deve predisporre almeno un campione di ogni materiale che dovrà essere messo in opera, affinché se ne possa valutare, oltre che la qualità, anche l'aspetto estetico. Restano esclusi da queste campionature i cavi elettrici, le scatole incassate, le tubazioni incassate.
Particolare attenzione dovrà essere prestata alla campionatura degli apparecchi illuminanti, per i quali può venire richiesto:

- Campionatura a piè d'opera;
- Campionatura in opera con più sorgenti luminose (con temperature di colore differente);
- Campionatura in opera ad altezze di installazione ed inclinazioni differenti;
- Campionatura in opera funzionante notturna, per gli apparecchi in esterno;
- Misura del livello di illuminamento notturno (ovvero senza apporto di luce esterna);
- Disponibilità di personale dell'impresa appaltatrice per posizionamenti provvisori degli apparecchi.

Dovranno essere inoltre campionate con particolare attenzione e predisponendo sempre almeno 3 modelli in colorazioni differenti, le placche dei punti di comando e delle prese FM, per i diffusori sonori, ed in genere per tutte le apparecchiature in vista.
Tutti gli oneri conseguenti alle campionature si intendono compresi nei prezzi unitari e non possono costituire motivo per ulteriori richieste economiche da parte dell'impresa appaltatrice.
L'impresa Appaltatrice è tenuta a dare comunicazione almeno 10 giorni prima della realizzazione delle campionature (mediante lettera raccomandata).
Ciascuna campionatura dovrà essere accompagnata da:

- Scheda di sottomissione materiale approvata dalla Direzione Lavori;

- Apparecchio completo in tutte le sue parti ed accessori di fissaggio ed estetici;
- Colorazione dell'apparecchio che si intende mettere in opera;
- Fotografia in formato digitale (jpeg, tiff) dell'apparecchio campionato presso il cantiere;
- Scheda di approvazione campionatura contenente timbro dell'impresa, codice di EPU, riferimento alla scheda di sottomissione materiale approvata, indicazioni specifiche al montaggio (altezza di installazione, rotazione, posizione esatta in pianta, etc) fotografia della campionatura, visto di approvazione della Direzione lavori.

1.11 *GARANZIA*

In conformità con gli articoli 1667 e 1669 dei Codice civile, l'Appaltatore avrà l'obbligo di garantire tutti gli impianti sopra descritti sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia per il loro regolare funzionamento, per un periodo di **due anni** decorrente dalla data di avvenuto collaudo finale.

Pertanto, a partire da tale data l'impresa dovrà riparare tempestivamente e a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per qualsiasi ragione, fatta eccezione unicamente per quelle riconosciute dall'ente appaltante che derivassero evidentemente da imperizie, negligenze e manomissione delle persone a cui gli impianti vanno dati in uso.

1.12 *DISEGNI ESECUTIVI DI CANTIERE*

I disegni allegati sono parte integrante della presente specifica tecnica e viceversa; i particolari indicati sui disegni ma non menzionati nella specifica e viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nella specifica stessa ed indicati sui disegni. Ai tracciati delle tubazioni, dovranno essere apportate le necessarie modifiche per evitare strutture, travi ecc., senza ulteriore addebito alla Committente.
Gli elaborati di progetto consegnati all'Appaltatore rappresentano una descrizione nella quale sono precisati i dati di progetto, le caratteristiche di massima degli impianti, il livello qualitativo e le prestazioni che l'Appaltatore deve rispettare.
L'Appaltatore dovrà predisporre prima dell'esecuzione degli impianti e secondo lo stato di avanzamento degli stessi i disegni di montaggio necessari.
Per i disegni di montaggio si intendono quei disegni degli impianti e delle apparecchiature che l'Appaltatore deve eseguire per i costruttori delle apparecchiature, per i montatori in cantiere ed in officina, e che contengono tutte le caratteristiche esecutive di costruzione e di installazione degli impianti e delle apparecchiature (dimensioni, caratteristiche, particolari costruttivi, quote, ecc.).
I disegni di montaggio dovranno essere preparati in tempo utile perchè l'approvazione sia data prima dell'inizio dei lavori relativi ed in tempo utile per l'approvvigionamento dei materiali e delle apparecchiature.

L'Appaltatore sarà tassativamente responsabile di questo.
Si precisa che l'approvazione data dalla Direzione Lavori (in seguito indicata semplicemente con D.L.) significa controllo che i disegni stessi siano conformi al progetto ed approvazione all'insieme dei disegni stessi e non ad ogni singolo dato e dimensionamento indicato.
L'Appaltatore, cioè, rimarrà interamente responsabile di tutti i dati indicati sui disegni e del successivo funzionamento degli impianti relativi.
Si precisa inoltre che tutti i disegni esecutivi e di montaggio dovranno essere accuratamente elencati, numerati e datati; precise e senza possibilità di equivoco dovranno essere le indicazioni in essi contenute.
L'Appaltatore deve comunque ricordarsi che, alla fine dei lavori, dovranno essere consegnati al Committente tutti i disegni «as-built» indicanti le posizioni e le caratteristiche degli impianti installati.
L'Appaltatore dovrà fornire in tempo utile e comunque in coordinamento con i disegni di montaggio i cataloghi e le specifiche tecniche di tutte le apparecchiature e componenti, sistemi di installare, dove saranno chiaramente indicate tutte le caratteristiche dimensionali costruttive e funzionali, eventuali certificati di prova ed omologazioni, nonché le precisazioni dei costruttori, rappresentanti, ecc. delle apparecchiature e/o materiali.

1.13 *ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE*

1.13.1 *ONERI DI GARANZIA*

L'Appaltatore dovrà garantire gli impianti, i materiali, le apparecchiature da lui installate o fatte installare per la durata di 12 mesi, a partire dalla data di collaudo favorevole e comunque entro 18 mesi dalla data di consegna dell'impianto.
La data di collaudo sarà definita di comune accordo con la D.L.
Qualora per un impianto si svolgano collaudi definitivi successivi riferiti a parti separate, la garanzia partirà dalle date dei singoli collaudi definitivi.
Durante il periodo di garanzia saranno sostituite a totale carico dell'Appaltatore i materiali, le apparecchiature e parti di impianto che risultino difettosi o che non diano le prestazioni.
Saranno pure a carico dell'Appaltatore eventuali interventi di specialisti che si rendessero necessari per il funzionamento, riparazioni e messa a punto di apparecchiature o parti di impianto.
L'Appaltatore si impegna ad accertare, se vi fosse controversia sugli interventi, del decisioni della D.L.

1.13.2 *ONERI RELATIVI ALLA DOCUMENTAZIONE FINALE, CERTIFICAZIONE AI SENSI DELLA LEGGE 46/90 E ALTRE NORMATIVE VIGENTI*

A completamento delle opere l'Appaltatore dovrà consegnare tutta la documentazione richiesta a termine di Legge. La certificazione degli impianti secondo il DM37/08, con la documentazione di Legge, completa degli allegati obbligatori.

1.13.3 *ONERI VARI*

I prezzi per la fornitura in opera degli impianti, oggetto della presente specifica tecnica, oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni tecniche, si intendono comprensivi anche dei seguenti oneri:

- gli accessori ed i materiali di consumo anche se non specificati come necessari per l'esecuzione degli impianti;
- la verniciatura con doppia mano di antiruggine o con due mani di smalto del tipo più adatto e del colore scelto dalla Committente, di tutte le parti metalliche (se non già specificatamente richieste zincate a fuoco);
- tutti gli antivibranti per smorzare le vibrazioni delle macchine ed attrezzature;
- tutti gli accorgimenti per limitare i rumori prodotti dalle macchine ed attrezzature e per renderli adeguati alle norme vigenti;
- tutte le mensolature per apparecchiature, attrezzature e tubazioni;
- le prove di pressione e tenuta, di funzionamento e taratura delle apparecchiature.

PARTE SECONDA – CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

Nel seguito sono riportate le caratteristiche tecniche dei principali componenti installati.

Tutti i materiali e le forniture devono essere muniti di Marchio di Qualità secondo le norme UNI EN ISO 9001, essere prodotti da aziende certificate, possedere Marchio CE secondo le Direttive CE 392/89 e successive modifiche ed integrazioni, ed essere conformi ai disposti di cui agli articoli 22,23,24,71 del D.M N° 81/2008 e smi.

IMPIANTI MECCANICI

2.1 *VASI DI ESPANSIONE*

I Vasi di espansione saranno dotati di

- membrana fissa alimentare in butile ad assicurare la separazione permanente del

cuscino d'aria (sia per impianti di riscaldamento ed idrosanitari);

- gomma sintetica SBR (solo per impianti riscaldamento).

I Vasi di espansione saranno omologati CE, garantiti 3 anni nonché dotati di Dichiarazione di Conformità ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dalla Normativa 97/23/CE (PED) (D8÷D24).

2.2 *VALVOLE DI SICUREZZA*

Le valvole di sicurezza dovranno essere:

- del tipo a membrana con corpo e calotta in ottone, qualificate e tarate a norme INAIL (ex ISPESL);
- sovrapressione max: 10%;
- scarto di chiusura max. 20%.

Lo scarico delle valvole di sicurezza dovrà risultare visibile e convogliato e non dovrà provocare danni alle cose o alle persone.

Il numero ed il dimensionamento delle valvole di sicurezza è evidenziato sui disegni di progetto in funzione della potenzialità dei dispositivi da proteggere.

Stesso criterio, dovrà essere utilizzato per il dimensionamento della valvola di scarico termico.

2.3 *TUBAZIONI*

Installazione delle tubazioni aeree in genere

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee.

Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione e alle quote indicate sui disegni di progetto, posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante. I circuiti saranno studiati in modo da consentire il completo svuotamento degli stessi nei punti bassi e la totale eliminazione dell'aria dai punti alti.

Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate. Saranno previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica. È assolutamente vietato piegare qualsiasi tipo di tubazione ricoperta con guaina isolante senza prima aver provveduto alla rimozione della stessa; una volta eseguita la piegatura dovrà essere ripristinata la guaina.

I tee saranno realizzati ad innesto con il sistema "a scarpa" utilizzando una curva in acciaio a 90° di adatto diametro ed opportunamente sagomata in modo da ottenere una perfetta corrispondenza con l'apertura sul fianco del tubo costituente il circuito principale.

Le riduzioni saranno di tipo concentrico od eccentrico senza saldatura in relazione alle varie esigenze e comunque preventivamente concordate con la Direzione lavori.
Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà posta nell'allineamento degli assi dei tubi, in bolla (orizzontali, salvo esplicite indicazioni riguardo la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza) e a piombo (verticali).
Rientra negli oneri dell'Appaltatore produrre i disegni costruttivi relativi alle posizioni ed ai percorsi a seguito dei rilievi effettuati in cantiere per gli spazi effettivamente disponibili (cavedi, passaggi a soffitto in aree tecniche, passaggi in controsoffitto ecc.) a propria cura sotto la sua completa responsabilità, verificando in particolare le interferenze con gli impianti forniti da terzi. I disegni dovranno essere sottoposti alla D.L. che li confronterà con quelli di progetto e dovrà darne approvazione.
L'appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese alle eventuali operazioni di correzione e o di eventuali sostituzioni in accordo con la D.L.
L'appaltatore non potrà richiedere ulteriori compensi qualora per esigenze realizzative i percorsi delle tubazioni dovessero subire modifiche, rispetto ai disegni di progetto allegati al presente Capitolato.

I termometri, i manometri, e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire una agevole lettura dal piano di calpestio o da eventuali piattaforme o passerelle di servizio.
Le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc. il cui montaggio è a carico dell'Appaltatore) dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto.
Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni e saldature.
I raccordi di riduzione dovranno essere prefabbricati di tipo concentrico.
Le valvole, le strumentazioni e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili. In caso contrario l'Appaltatore dovrà provvedere a realizzare passerelle di accesso regolamentari.
Le tubazioni dovranno essere installate con la pendenza indicata sui disegni di progetto e comunque in modo da favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti.
Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano l'introduzione di corpi estranei.

<u>Finitura superficiale, pulizia e lavaggio interno tubazioni</u>

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine. Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.L.
L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutte le opere provvisionali temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie.

Se è richiesto il lavaggio con detergente e/o gas inerte, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a fornire le apparecchiature ed i prodotti di consumo necessari.
Per le operazioni di lavaggio le tubazioni dovranno essere isolate da tutte le apparecchiature mediante flange cieche e tappi metallici.
Qualora ciò non fosse possibile e sulle tubazioni non fossero stati previsti filtri permanenti, l'Appaltatore dovrà provvedere ad installare filtri temporanei per la protezione delle pompe, delle valvole di regolazione e di tutte le altre apparecchiature.
Dopo le operazioni di lavaggio, i filtri temporanei dovranno essere rimossi; i filtri permanenti, ove presenti, dovranno essere smontati ed accuratamente puliti.
Le tubazioni pulite con soluzioni detergente dovranno essere successivamente lavate per eliminare ogni traccia di detergente.

2.3.1 *TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO*

2.3.1.1 *IMPIEGO*

Le tubazioni in acciaio zincato vengono utilizzate per l'adduzione del gas combustibile.

2.3.1.2 *MATERIALI*

Le tubazioni in acciaio zincato sono del tipo senza saldatura, in acciaio non legato Fe 330, con rivestimento protettivo costituito da zincatura secondo UNI EN 10240:1999, estremità filettate gas, conformi a: UNI EN 10255:2007 per diametri nominali fino a 6".

2.3.1.3 *RACCORDI E PEZZI SPECIALI*

La raccorderia è del tipo filettato gas in ghisa malleabile bianca GMB 40, finitura zincata. Per la realizzazione di giunzioni e diramazioni deve essere impiegato il minor numero possibile di raccordi e pezzi speciali. Allo scopo per tutti i diametri devono essere disponibili: curve 90° (maschio, femmina , maschio-femmina), curve 45° (maschio, femmina, maschio-femmina), curve di sorpasso, gomiti (maschio, femmina, maschio-femmina, ridotti, con bocchettone), tee (anche ridotti), distribuzioni, manicotti (anche ridotti), riduzioni, nippli, bocchettoni, flange, ecc.

2.3.1.4 *GIUNZIONI*

La giunzione di tubazioni in acciaio zincato può essere realizzata mediante flange o mediante raccordo a vite e manicotto. La giunzione mediante flange deve essere eseguita impiegando flange del tipo a collarino (UNI EN 1092- 1:2003) filettate. Nella giunzione mediante manicotto la tenuta può essere ottenuta con treccia di canapa, imbevuta in miscela di minio e olio di lino, avvolta lungo tutta la superficie filettata, oppure con nastro di teflon avvolto sulle parti filettate.

2.3.1.5 *POSA*

- Negli attraversamenti di pareti e solai ciascun tubo deve essere contenuto in controtubo

in acciaio zincato, posato con le opere edili. Tra la superficie esterna della tubazione, o quella della eventuale coibentazione, e la superficie interna del controtubo deve rimanere un'aria libera di almeno 5 mm. L'aria libera deve essere successivamente riempita con lana di roccia o altro materiale incombustibile. Il controtubo deve sporgere dal filo di pareti e solai di almeno 2 cm. Nel caso di più tubi affiancati, i controtubi devono essere fissati ad un supporto comune che permetta di garantire il mantenimento del passo fra le tubazioni. In corrispondenza di queste zone non devono essere realizzate giunzioni.

- Le tubazioni costituenti circuiti di acqua calda di riscaldamento, acqua refrigerata, acqua di raffreddamento ed in genere circuiti chiusi, devono essere installate rispettando le opportune pendenze

onde ottenere il naturale sfogo dell'aria verso l'alto. Nei punti alti della distribuzione occorre prevedere dispostivi di sfogo con barilotto e rubinetto a maschio.

- Tutte le apparecchiature ed i macchinari (batterie di scambio, scambiatori di calore, serbatoi in genere, collettori, ecc.), nonché i punti bassi dei circuiti, devono essere collegati alla rete scarichi con tubazioni sifonate singolarmente ed intercettate con rubinetto a maschio od a sfera. Lo scarico deve essere visibile, realizzato attraverso imbuto e comodamente accessibile.
- Nel montaggio delle tubazioni si deve tener conto dei giunti di dilatazione del fabbricato adottando, qualora non siano espressamente previsti, quegli accorgimenti atti a non far risentire alle tubazioni delle dilatazioni dell'edificio.
- I cambiamenti di diametro, realizzati sempre con apposito raccordo, non devono mai essere realizzati contemporaneamente ad un cambiamento di direzione.

Le derivazioni devono sempre essere realizzate con invito nel senso del flusso.

- Le tubazioni di diametro nominale 3/8" devono essere impiegate solo per aria, mai per acqua.
- Le tubazioni devono essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio e l'agevole esecuzione dell'isolamento; devono essere opportunamente sostenute nei punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc., affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.
- Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, ecc. deve sempre essere eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi (diametro nominale < DN 40).
- A montaggio completato le reti di tubazioni devono essere pulite mediante soffiatura con aria compressa e mediante lavaggi e scarichi ripetuti.

2.3.2 *TUBAZIONI IN RAME*

2.3.2.1 *IMPIEGO*

Le tubazioni in rame vengono utilizzate per il circuito dell'impianto solare termico e per il fluido termovettore dell'impianto ad espansione diretta.

2.3.2.2 *MATERIALI*

Le tubazioni in rame devono essere secondo UNI EN 1057:2006, serie pesante, spessore 1 mm fino a diametri esterni pari a 18 mm e spessore 1,5 mm per diametri fino a 42 mm. Le tubazioni sono fornite in rame crudo in verghe; possono essere fornite in rame ricotto fino al diametro esterno 15 (16) mm. Quando sono utilizzate per convogliare acqua calda uso riscaldamento o acqua di consumo le tubazioni possono essere del tipo preisolato. In tal caso l'isolamento deve essere in materiale sintetico espanso in tubo flessibile rispondente a quanto prescritto successivamente. Il tubo flessibile deve inoltre essere protetto esternamente con pellicola di alluminio goffrato.

2.3.2.3 *RACCORDI E PEZZI SPECIALI*

La raccorderia ed i pezzi speciali sono in rame, ottenuti da tubi, predisposti per giunzione a brasatura, di tipo prefabbricato. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. Deve quindi essere disponibile, nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: manicotti semplici e ridotti, curve a 90° e 45°, gomiti, tees, ecc..

2.3.2.4 *GIUNZIONI*

Le giunzioni devono essere realizzate mediante brasatura capillare all'argento e impiego della raccorderia.

2.3.2.5 *SOSTEGNI E STAFFAGGI*

Le tubazioni in vista devono essere sostenute mediante supporti a collare in acciaio zincato montati su tassello ad espansione. Tra collare e tubo deve essere interposto nastro in materiale sintetico. La distanza minima tra due sostegni consecutivi è in relazione al diametro del tubo sostenuto: Diametro est. [mm] Distanza sostegni [m] 16, 20 1 26 1,5 32, 40, 50 2 63 2,5 In corrispondenza di qualsiasi tipo di diramazione devono essere previsti supporti appena prima ed appena dopo la medesima.

2.3.2.6 *POSA*

- Negli attraversamenti di pareti e solai ciascun tubo deve essere contenuto in controtubo in acciaio zincato, posato con le opere edili. Tra la superficie esterna della tubazione, o

quella della eventuale coibentazione, e la superficie interna del controtubo deve rimanere un'aria libera di almeno 5 mm. L'aria libera deve essere successivamente riempita con lana di roccia o altro materiale incombustibile. Il controtubo deve sporgere dal filo di pareti e solai di almeno 2 cm. Nel caso di più tubi affiancati, i controtubi devono essere fissati ad un supporto comune che permetta di garantire il mantenimento del passo fra le tubazioni. In corrispondenza di queste zone non devono essere realizzate giunzioni.

- Nel montaggio delle tubazioni si deve tener conto dei giunti di dilatazione del fabbricato adottando, qualora non siano espressamente previsti, quegli accorgimenti atti a non far risentire alle tubazioni delle dilatazioni dell'edificio.
- A montaggio completato le reti di tubazioni devono essere pulite mediante soffiatura con aria compressa e mediante lavaggi e scarichi ripetuti.

2.3.3 *TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA'*

2.3.3.1 *IMPIEGO*

Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) vengono utilizzate per convogliare acqua di scarico, con temperatura massima 60 °C, unicamente come tubazioni interrate.

2.3.3.2 *MATERIALI*

Le tubazioni PEad convoglianti acqua potabile e acqua di scarico devono essere secondo UNI 10910:2001, tipo 312, PN 2,5, 4, 6, 10, 16. Le tubazioni in PEad convoglianti acqua potabile devono rispondere alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità relative a manufatti destinati a venire a contatto con sostanze alimentari. Qualora le tubazioni in Pead vengano installate interrate e convoglino acqua di scarico, possono essere secondo UNI EN 1266-1:2006, tipo 303.

Tubazioni e raccordi possono essere di tipo insonorizzato; l'isolamento acustico è ottenuto mediante mantello di elastomero termoplastico PTE, monoblocco con il tubo. I tubi sono dotati anche di strato esterno in polietilene. Le tubazioni in Pead utilizzate per gas combustibili, unicamente per tubazioni interrate, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle previste dalla norma UNI EN 1555:2004, con spessore minimo di 3 mm.

2.3.3.3 *RACCORDI E PEZZI SPECIALI*

Raccordi e pezzi speciali devono essere tutti di tipo prefabbricato, a catalogo del costruttore del tubo. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. deve essere quindi disponibile nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: riduzioni centriche ed eccentriche, curve a 45° e 90° a raggio ampio e corto, curve per raccordo in pendenza (88 1/2°), curve ridotte, braghe a 45° semplici e doppie, braghe 88 1/2°, ispezioni, mitrie, manicotti scorrevoli e di innesto, raccordi a vite, flange, ecc. I raccordi ed i pezzi speciali dei tubi di polietilene per gas

combustibili devono essere realizzati anch'essi di polietilene (secondo le UNI 8849, UNI 8850, UNI 9736):

2.3.3.4 *GIUNZIONI*

Le giunzioni sono realizzate con uno dei seguenti sistemi:

- saldatura testa a testa;
- saldatura con manicotto a resistenza elettrica;
- manicotto scorrevole;
- manicotto ad innesto.

Se le tubazioni convogliano acqua potabile possono essere impiegati solo i primi due sistemi.

- La saldatura testa a testa è eseguita con l'apposita apparecchiatura a specchio caldo; il procedimento è a mano per tubi fino al diametro 75 mm; per i diametri maggiori è necessario l'impiego dell'apposita attrezzatura di serraggio dei pezzi da collegare
- La giunzione con manicotto a resistenza elettrica è ottenuta per fusione, collegando il pezzo speciale all'apposita apparecchiatura. Questo tipo di saldatura è impiegato qualora occorra realizzare collegamenti con una tubazione già in opera, quando la saldatura testa a testa sia realizzabile con difficoltà e nel caso di tubazioni da annegare in getto di calcestruzzo.
- La giunzione con manicotto scorrevole è impiegata quando sia necessario assorbire dilatazioni del tubo (vedi posa).
- La giunzione con manicotto ad innesto è impiegata per il collegamento di terminali ed apparecchi sanitari.

Per le tubazioni che convogliano gas combustibili le giunzioni devono essere realizzate mediante saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti o, in alternativa, mediante saldatura per elettrofusione. Le giunzioni miste tubo di polietilene con tubo metallico, devono essere realizzate mediante un raccordo speciale polietilene metallo idoneo per saldatura di testa, o raccordi metallici filettati o saldati.

2.3.3.5 *SOSTEGNI E STAFFAGGI*

Le tubazioni libere devono essere fissate alle superfici di appoggio attraverso sostegni in tre pezzi: 1) piastra quadrata portante manicotto diametro 1/2" e completa di quattro tasselli ad espansione o di zanche a murare, 2) tubo diametro 1/2" di collegamento, 3) braccialetto a due collari con manicotto diametro 1/2"; il tutto in acciaio zincato. A seconda che lo staffaggio sia fisso o scorrevole (vedi oltre) tra il braccialetto ed il tubo viene interposta una coppella a mordere in acciaio o una guarnizione in plastica.

2.3.3.6 *POSA*

Quando le tubazioni in PEad convogliano acqua di scarico:

- Le tubazioni suborizzontali possono essere installate sia annegate in getto di calcestruzzo sia libere staffate. Quando le tubazioni sono annegate nel getto, le dilatazioni termiche sono completamente assorbite grazie all'elasticità del materiale. E' però necessario che le giunzioni di diramazione siano realizzate con manicotto a resistenza e che i tratti rettilinei siano intercalati (almeno ogni m 2) da collettori a flangia; ciò al fine di evitare lo scorrimento del tubo nel getto. Le tubazioni libere sono installate invece con supporti fissi e scorrevoli impiegando manicotti di dilatazione ogni 6 metri massimo. La distanza tra i supporti non deve essere superiore a 10 volte il diametro nominale del tubo.
- Le reti suborizzontali qualsiasi sia il sistema di posa devono essere poste in opera conservando una pendenza nel senso del flusso non inferiore all'1 % e devono avere diametro minimo 50 mm.
- Le tubazioni verticali sono poste in opera con manicotti di dilatazione ogni 3,5 m ca (uno ogni piano dopo gli stacchi) e supporti scorrevoli. I punti fissi sono realizzati o annegando nelle solette le braghe di derivazione oppure con supporto fisso associato al manicotto scorrevole.
- Le colonne di scarico devono innalzarsi, conservando il diametro, fino oltre la copertura dell'edificio (ventilazione primaria) culminando con idoneo esalatore. Tappi di ispezione, a tenuta stagna di acqua, vapori ed esalazioni, debbono essere previsti in corrispondenza di ogni cambiamento di direzione, ad ogni estremità ed almeno ogni 15 m di percorso delle tubazioni, sia in verticale che in orizzontale, e comunque ai piedi di ogni colonna.
- Le derivazioni di scarico sono raccordate tra loro e con le colonne sempre nel senso del flusso con angolo tra assi non superiore a 45°.
- Particolare attenzione e le necessarie precauzioni devono essere riservate al problema della trasmissione dei rumori.

Quando le tubazioni in PEad convogliano gas combustibili:

- le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 100 mm, e ricoperte, per altri 100 mm, di sabbia dello stesso tipo. è inoltre necessario prevedere, a circa 300 mm sopra la tubazione, la sistemazione di nastri di segnalazione;
- l'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, deve essere almeno pari a 600 mm. Nei casi in cui tale profondità non possa essere rispettata occorre prevedere una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni
- le tubazioni interrate in polietilene devono essere collegate alle tubazioni metalliche prima della fuoriuscita dal terreno e prima del loro ingresso nel fabbricato

- le tubazioni interrate devono essere posate ad una distanza reciproca non minore del massimo diametro esterno delle tubazioni (ivi compresi gli spessori delle eventuali guaine). Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi tra i tubi del gas e altre canalizzazioni preesistenti, la distanza minima, misurata fra le due superfici affacciate, deve essere tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi.

2.3.4 *TUBAZIONI IN MULTISTRATO*

2.3.4.1 *IMPIEGO*

Le tubazioni multistrato vengono utilizzate per il sistema di adduzione idrica all'interno dei servizi igienici.

2.3.4.2 *MATERIALI*

Il tubo multistrato è composto da un tubo interno in polietilene reticolato, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e uno strato di protezione in polietilene ad alta densità. Le tubazioni devono rispondere alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità relative a manufatti destinati a venire a contatto con sostanze alimentari.

2.3.4.3 *RACCORDI E PEZZI SPECIALI*

Raccordi e pezzi speciali devono essere tutti di tipo prefabbricato, a catalogo del costruttore del tubo. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. deve essere quindi disponibile nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: gomiti flangiati, gomiti maschio e femmina, raccordi a T uguali e ridotti, giunti di collegamento, riduzioni, raccordi diritti filettati maschio o femmina, raccordi svitabili conici, ecc.

2.3.4.4 *GIUNZIONI*

Le giunzioni sono effettuate pressando direttamente il tubo sul raccordo con le apposite attrezzature omologate del sistema. Le istruzioni del fabbricante contenute nelle apposite schede tecniche, riguardo il montaggio e la posa in opera, devono essere scrupolosamente osservate.

2.3.4.5 *SOSTEGNI E STAFFAGGI*

Le tubazioni in vista devono essere sostenute mediante supporti a collare in acciaio zincato montati su tassello ad espansione. Tra collare e tubo deve essere interposto nastro in materiale sintetico.

2.3.5 *ISOLAMENTO TUBAZIONI*

Tutte le tubazioni che trasportano fluidi termovettori, o soggetti al gelo, dovranno essere isolate.

Gli isolamenti di seguito descritti saranno realizzati secondo i criteri e le modalità previste dalla L. 10 del 09/01/1991 e successivo DPR n° 412 attuativo e dovranno rispettare le norme UNI 10376. Gli isolamenti non dovranno presentare interruzioni o lacerazioni in particolare sulla barriera vapore.

Tutte le tubazioni dovranno essere isolate con isolante flessibile a base di gomma sintetica, a celle chiuse, con barriera alla diffusione del vapore acqueo integrata, tipo Armaflex AC o similare.

La coibentazione delle tubazioni sarà realizzata solo dopo l'avvenuto collaudo della tenuta perfetta degli impianti.

Lo spessore dell'isolamento è ricavabile dalle tabelle riportate:

Conduttività Termica Utile dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	20 ÷ 39	40 ÷ 59	60 ÷ 79	80 ÷ 99	>100
0,038	18	28	37	46	51	56
0,039	19	29	38,5	48	53	58
0,040	**20**	**30**	**40**	**50**	**55**	**60**

- Per valori di Conduttività Termica Utile dell'isolante differenti da quelli indicati in Tabella, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella Tabella.
- I montanti verticali delle tubazioni, devono essere posti al di qua dell'isolamento dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla Tabella, vanno moltiplicati per 0,5 (CAT. B).
- Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati, gli spessori di cui alla Tabella, vanno moltiplicati per 0,3 (CAT. C).

Diametri tubazioni mm	**CAT. A Sp= 100%**	**CAT. B Spessore CAT. A x 0,5**	**CAT. C Spessore CAT. A x 0,3**

Codice indicativo	Spessore min di Legge	Spessore min di Legge	Spessore min di Legge
10	19	9,5	5,7
12	19	9,5	5,7
15	19	9,5	5,7
18	19	9,5	5,7
22	29	14,5	8,7
28	29	14,5	8,7
35	29	14,5	8,7
42	38,5	19,25	11,55
48	38,5	19,25	11,55
54	38,5	19,25	11,55
60	48	24	14,4
76	48	24	14,4
89	53	26.5	15,9
114	58	29	17,4

Il materiale dovrà essere in Classe 1 di Reazione al Fuoco (secondo UNI 8457 e UNI 9174), Class O (secondo BS 476 Part 6 e BS 476 Part 7).

Non dovrà contenere polveri o fibre ed avere dei valori di Zero ODP e GWP.

Caratteristiche Tecniche:

- Campo di impiego: da -200°C a +105°C Campo di impiego per superfici piane: da -200°C a +85°C (lastre e nastri adesivizzati)
- Comportamento al fuoco: Classe 1 UNI 8457 e UNI 9174 (con Omologazione Ministeriale D.M. 26.06.84)
- Comportamento al fuoco: Class O BS 476 Part 6 and BS 476 Part 7
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu \geq 7.000$
- Conduttività termica a 0°C ≤ 0.035 W/mk
- Conduttività termica a 40°C ≤ 0.039 W/mk

2.4 *VALVOLAME*

Per diametri inferiori e uguali a 1"1/2 sono previsti attacchi filettati; nello specifico:

- Valvole a sfera: a passaggio totale, per acqua calda fino a 100°C.

Per diam. ≤ 1” ½: corpo in ottone/bronzo, sfera in ottone, giunzioni filettate, guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in PTFE, leva di duralluminio plastificato od in acciaio zincato rivestito di nylon, giunzioni filettate.

- Valvole di ritegno:

Per diam. ≤ 1” ½: a sede/otturatore modello Europa, attacchi filettati gas, corpo ed otturatore in ottone, molla acciaio inox

- Rubinetto di scarico: in bronzo, a sfera, attacchi filettati maschio-portagomma, completi di tappo e catena.

Modelli:

- Valvola di ritegno marca Giacomini mod R60 o similare.
- Valvola a sfera marca Giacomini mod R250D o similare.

2.5 *SONDE DI TEMPERATURA*

Le sonde di temperatura potranno essere del tipo da ambiente, da canale, ad immersione, o esterne. L'elemento sensibile sarà costituito da una resistenza variabile in funzione della temperatura.
Le sonde saranno costituite da una basetta e da una custodia forata innestabile in materiale sintetico, contenente l'elemento sensibile.
Le sonde esterne avranno ulteriore protezione dalle intemperie.
Le sonde da canale e ad immersione saranno costituite da una basetta, da una custodia, e da una guaina di adeguata lunghezza, la quale contiene l'elemento sensibile.
Le sonde ambiente dovranno essere installate possibilmente ad una altezza di circa 1,5 m a parete, distanti da fonti di calore, in posizione idonea al rilevamento delle effettive condizioni dell'ambiente. Le sonde esterne saranno installate al riparo dall'irraggiamento solare, in posizione tale da non essere influenzate da fonti di calore o di umidità, come presso porte, finestre, camini ecc. È anche da evitare l'installazione presso angoli, nicchie o posizioni in cui non vi sia libera circolazione dell'aria. Le sonde da canale dovranno essere installate a metà altezza della parete del canale stesso. Le sonde da immersione saranno installate in apposito pozzetto saldato sulla tubazione. I campi di misura saranno scelti in relazione alle caratteristiche di funzionamento dell'impianto.
Le sonde dei circuiti di riscaldamento saranno del tipo ad immersione, complete di guaina in ottone ed attacco filettato maschio ½" gas per montaggio diretto su tubazioni e/o serbatoi.
Caratteristiche tecniche:

- elemento sensibile LG-Ni 1000 Ω a 0°C
- campo di lavoro -30÷130°C
- stelo in ottone
- grado di protezione IP42
- pressione nominale PN16

2.6 *POMPA DI CALORE*

Pompa di calore marca AERMEC modello NRK NRK0350°H°E°°°01 o similare, aria/acqua reversibile da esterno in versione alta efficienza silenziata, caratterizzata dalla capacità di produrre acqua calda fino a 65°C. Componenti principali del circuito frigo: 2 compressori scroll, 2 circuiti, 4 ventilatori assiali, scambiatore a batteria lato ambiente esterno e a piastre lato impianto, refrigerante R410A. Dispositivo DCPX per la regolazione della velocità, flussostato e filtro acqua di serie, accumulo, pompa a bassa prevalenza. Regolazione a microprocessore. Potenza frigorifera nominale: 74kW. Potenza termica nominale: 88kW.
Completa dei seguenti accessori:

- gruppo di antivibranti in gomma, da montare sotto al basamento dell'unità;
- griglia di protezione per refrigeratori, protegge la batteria da urti fortuiti ed impedisce l'accesso ai componenti interni;
- dispositivo elettronico di riduzione della corrente di spunto. Percentuale di riduzione corrente fino al 30% (nota: applicabile solo in fabbrica);
- Rifasatore di corrente;
- Terminale remoto che replica le funzioni del pannello comandi.

Di seguito vengono riportati i valori di prestazione della pompa di calore nelle principali condizioni di funzionamento:

Parte 3 (raffreddamento)

Temperatura dell'aria	°C	35	30	25	20
Temperatura dell'acqua	°C	7	7	7	7
Potenza resa	kW	74,80	57,56	39,48	20,46
Percentuale di carico	%	100	75	50	25
E.E.R.	W/W	2,70	3,20	3,70	3,64

Parte 4 (riscaldamento)

Prestazioni a pieno carico						
Temperatura dell'acqua [°C]	**35**		**45**		**55**	
Temperatura dell'aria [°C]	**Potenza termica [kW]**	**C.O.P. [W/W]**	**Potenza termica [kW]**	**C.O.P. [W/W]**	**Potenza termica [kW]**	**C.O.P. [W/W]**
-7	63,01	3,05	65,42	2,62	67,75	2,25
2	64,08	3,11	66,18	2,63	68,67	2,26
7	85,95	4,15	87,40	3,42	89,96	2,89
12	94,60	4,58	96,34	3,78	98,35	3,16

2.7 *RUBINETTERIA*

I miscelatori e i dispositivi di adduzione acqua dei bagni per rispettare i requisiti DNSH dovranno avere le seguenti portate massime, ottenute con adeguato riduttore di portata o dispositivo equivalente:

- i rubinetti di lavandini e lavelli presentano un flusso d'acqua massimo di 6 litri/minuto;
- le docce presentano un flusso d'acqua massimo di 8 litri/minuto;
- i vasi sanitari, compresi quelli accoppiati a un sistema di scarico, i vasi e le cassette di scarico hanno una capacità di scarico completa massima di 6 litri e una capacità di scarico media massima di 3,5 litri;
- gli orinatoi utilizzano al massimo 2 litri/vaso/ora. Gli orinatoi a scarico d'acqua hanno una capacità di scarico completa massima di 1 litro.

2.8 *BOLLITORE BIVALENTE*

Il bollitore bivalente, marca ROSSATO o similare, modello DS2000, con doppi serpentini in acciaio al carbonio. Serpentino superiore per la produzione di acqua calda sanitaria con fonte integrativa, completo di protezione anodica e trattamento interno secondo normative DIN 4753-3 e UNI 10025. Serpentini in S 235 Jr vetroporcellanato per l'integrazione di più fonti energetiche. Il serbatoio rispetta i requisiti fondamentali della Direttiva Europea 97/23/CE (P.E.D.) relativa alle attrezzature in pressione.

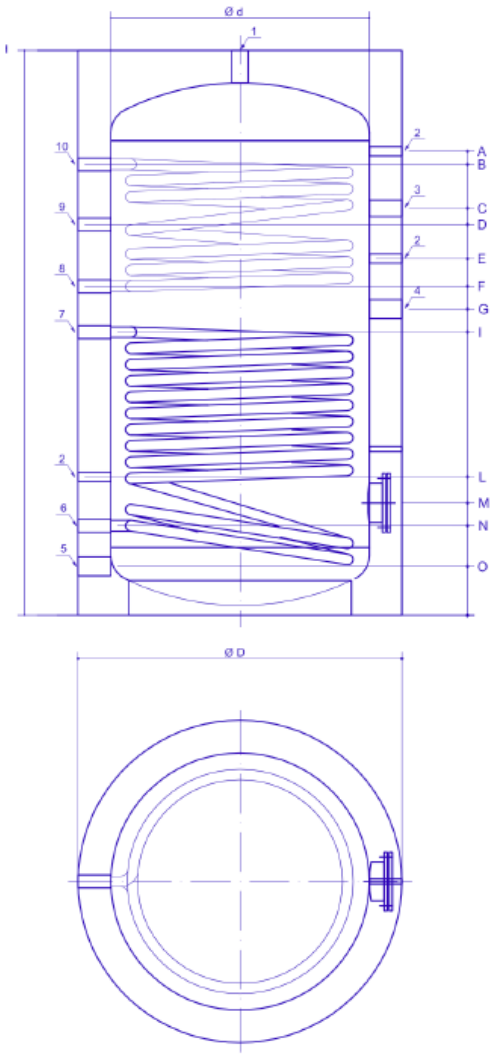
Aspetti tecnici

- serbatoio in S 235 Jr vetroporcellanato e serpentini ellittici in S 235 Jr vetroporcellanato;
- trattamento interno con smaltatura inorganica alimentare (DIN 4753.3);
- flangia di ispezione, predisposizione per resistenza elettrica integrativa e anodo in magnesio anticorrosione;
- isolamento in poliestere flessibile + lvc da 100 mm e rivestimento esterno in sky colorato.

CARATTERISTICHE TECNICHE	U.M.		2000
Capacità	l		1952
Peso a vuoto	kg		448
Altezza totale con isolamento	mm		2435
Altezza massima in raddrizzamento	mm		2465
Flangia	mm	220/280	
Pressione massima di esercizio in sanitario	bar	12	
Temperatura massima di esercizio del bollitore	°C	95	
SCAMBIATORE INFERIORE			
Superficie	m^2		4,80
Contenuto di acqua	l		34,1
Produzione di acqua calda sanitaria (Tus = 45°C; Tin = 80°C)	l/h		2952
Potenza assorbita (Tus = 45°C; Tin = 80°C)	kW		120,2
Coefficiente di resa (DIN 4708)	NL		51,0
SCAMBIATORE SUPERIORE			
Superficie	m^2		3,00
Contenuto di acqua	l		21,3
Produzione di acqua calda sanitaria (Tus = 45°C; Tin = 80°C)	l/h		2033
Potenza assorbita (Tus = 45°C; Tin = 80°C)	kW		82,7
Coefficiente di resa (DIN 4708)	NL	20,8	

DIMENSIONI																
Modello	u.m.	ø d	ø D	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O
DS 2000	mm	1100	1300	1955	1935	1750	1675	1545	1410	1340	2435	1270	540	505	385	255

ATTACCHI			
N°	TIPO		1500-2000
1	Mandata acqua calda		2”
2	Termometro - sonda		1/2”
3	Anodo al magnesio		1”1/4
4	Resistenza elettrica		1”1/2
5	Ingresso acqua fredda		2”
6	Ritorno serpentino inferiore		1”
7	Mandata serpentino inferiore		1”
8	Ritorno serpentino superiore		1”
9	Ricircolo		1”
10	Mandata serpentino superiore		1”

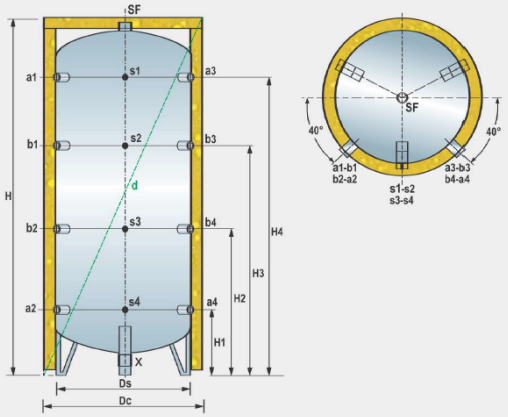


2.9 *VOLANO INERZIALE TERMICO*

Per garantire il contenuto minimo d’acqua di impianto per il corretto funzionamento della pompa di calore è prevista l’installazione di un volano termico marca SICC o similare tipo PSX6 da 300 litri in aggiunta a quello inerziale della macchina.

CARATTERISTICHE TECNICHE *TECHNICAL FEATURES*	
Costruzione accumulo ***Storage tank construction***	Acciaio al carbonio di elevata qualità *High quality carbon steel*
Trattamento interno ***Inside treatment***	Trattamento interno grezzo, trattamento esterno verniciato Internal treatment raw, painted exterior treatment
Isolamento rimovibile ***Removable insulation***	ECOFIRE, 300÷1000 lt. spessore 100 mm *ECOFIRE, 300÷1000 lt. 100 mm thick*
Rivestimento esterno ***Outside covering***	PVC accoppiato *Laminated PVC*
Accumulo ***Storage tank***	Pmax 6 bar - Tmax 99°C
Garanzia ***Warranty***	5 anni *5 years*

Disegno tecnico *Technical drawing*



a1-a3	Mandata primario *Boiler inlet*
a2-a4	Ritorno primario *Boiler return*
b1-b3	Mandata riscaldamento *Central heating inlet*
b2-b4	Ritorno riscaldamento *Central heating return*
s1÷s4	Attacco sonda *Probe fitting*
x	Manicotto fondo *Bottom pipe connector*
v	Manicotto fondo superiore *Top pipe connector*

lt	CONNESSIONI *CONNECTIONS*						
	a1-a3	**a2-a4**	**b1-b3**	**b2-b4**	**s1÷s4**	**v**	**x**
300÷1000	G1"1/2-F	G1"1/2-F	G1"1/2-F	G1"1/2-F	G1/2"-F	G1"1/4-F	-

lt	DIMENSIONALE *SIZES* (mm)								Peso *Weight* (Kg)
	Ds	**Dc**	**H**	**H1**	**H2**	**H3**	**H4**	**d**	
300	550	750	1580	255	545	835	1125	1770	55

2.10 *IMPIANTO IN POMPA DI CALORE A ESPANSIONE DIRETTA*

Sistema di generazione composto da n°1 pompa di calore aria-aria reversibile multisplit dalle seguenti caratteristiche:

- n°1 unità esterna con capacità in riscaldamento pari a 4,5 kW e raffrescamento 4,2 kW, marca Mitsubishi o similare, mod. 2MXZ-2F2VF3 abbinata a due unità interne MSZ-BT20VGK (potenzialità in riscaldamento 2,5 kW, raffrescamento 2,0 kW) collocate nel locale di primo soccorso e nell'ufficio. Tutte le unità interne si prevedono fornite di telecomandi che ne consentano la gestione.

2.11 *SCALDASALVIETTE*

Per il bagno annesso al locale medico è stato previsto uno scaldasalviette elettrico da 900W, dimensione 1600x600, marca Lazzarini tipo E-Bolzano o similare, colore bianco, completo di staffe a muro, orologio programmatore e termostato ambiente.

2.12 *CIRCOLATORI*

I circolatori per il carico dell'accumulo acqua sanitaria e della mandata all'impianto di riscaldamento saranno a inverter a portata e prevalenza variabile, al fine di minimizzare i consumi elettrici e garantire in ogni condizione di funzionamento il massimo rendimento. Per la parte di carico boiler è previsto un circolatore tipo Grundfos MAGNA1 25-40 o similare, per il riscaldamento Grundfos ALPHA1 25-40 180 o similare. La pompa di ricircolo acqua calda sanitaria sarà comandata tramite apposito orologio programmatore, il modello previsto è Grundfos UPA 15-90N o similare.

2.13 *VALVOLE TRE VIE*

Sui collettori di riscaldamento degli spogliatori verrà installata una valvola tre vie comandata da un termostato ambiente per la chiusura del circuito al raggiungimento della temperatura di set-point. La marca è tipo Caleffi o similare. Sul collettore di mandata riscaldamento è prevista una valvola di miscelazione con regolazione climatica per regolare la portata d'acqua ai collettori, la maraca è Caleffi o similare.

2.14 *ADDOLCITORE ACQUA*

Il gruppo di addolcimento acqua sanitaria prevede l'installazione di un addolcitore marca ENKI o similare, tipo MACH 2060s, portata d'acqua 43,5 ÷ 68,1 l/min, dimensione tino salamoia 460x890mm, completo a monte di filtro per acqua per eventuali impurità presenti. L'acqua dell'impianto di riscaldamento e della pompa di calore andrà altresì additivata con glicole antigelo, un contatore volumetrico posto sulla linea di carico impianto consentirà la verifica di eventuali perdite.

3.0 IMPIANTI ELETTRICI

3.1 IMPIANTO DI TERRA

Impianto di terra disperdente

Devono essere protette contro le tensioni di contatto 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.

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 dal CEI.

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

- i poli di terra di tutte le prese;
- gli apparecchi illuminanti;
- le scatole o cassette di derivazione;
- le tubazioni metalliche relative all'impianto elettrico;
- le carpenterie contenenti apparecchiature elettriche;
- le canaline e ferri relativi di sostegno;
- i coperchi eventuali di canaline;
- le guaine o schermi elettrici dei cavi (alle estremità);
- le orditure principali dei controsoffitti dove sono montati corpi illuminanti o comunque mascheranti transiti di conduttori elettrici;
- i montanti metallici di pareti mobili prefabbricate contenenti comandi ed apparecchiature elettriche;
- le tubazioni di adduzione di fluidi uscenti o entranti dalle centrali tecnologiche;
- i motori;
- le strutture edili dei fabbricati;
- i serramenti metallici esterni dei fabbricati;

I conduttori di terra in barra saranno verniciati in giallo, in cavo isolato avranno la guaina gialla con rigatura verde.

Le corde posate direttamente interrate saranno esclusivamente di tipo stagnato.

Le derivazioni dei connettori principali che si dipartono dal quadro generale verranno realizzate tramite saldatura forte o imbullonatura tramite capocorda e ranella elastica contro l'allentamento.

Il connettore principale sarà collegato almeno in un altro punto (diametralmente opposto al quadro generale) alla rete di dispersione e dovrà esserne curata particolarmente la continuità elettrica.

Nelle cassette di derivazione o dove il conduttore di protezione presenta un andamento a rimbalzo deve essere impiegato un unico morsetto o capocorda a pressione (sono esclusi i morsetti con serraggio a vite) che raggruppi tutti i conduttori derivati.

Collettore principale di terra, conduttore principale di terra

Predisposto su apposita sbarra, nelle vicinanze del quadro elettrico generale, da cui saranno derivati i nuovi impianti elettrici, per costituire un nodo al quale saranno collegati:

- il conduttore di terra, di sezione pari a 16 mm² in rame protetto contro la corrosione con guaina in PVC; per i conduttori non protetti dalla corrosione la sezione minima diventa pari a 25 mm² in rame e 50 mm² in ferro
- i conduttori di protezione principali;
- i conduttori equipotenziali principali.

Dispositivo di apertura sul conduttore di terra

In conformità a quanto disposto dalle norme CEI 64-8 sui conduttori di terra, in posizione accessibile, sarà presente un dispositivo di apertura per permettere le verifiche del caso. Tale dispositivo sarà combinato con il collettore principale di terra e risulterà manovrabile solo con attrezzo.

Conduttore principale di protezione

Per il collegamento tra il collettore, o nodo, principale di terra ed il quadro generale e da questo ai quadri secondari.

Conduttori di protezione

Distribuzione del conduttore di protezione dal quadro e dai quadri di zona ai singoli utilizzatori o apparecchi per i quali è prevista una protezione contro le tensioni di contatto mediante collegamento a terra.

Collegamenti equipotenziali

Collegamento all'impianto di protezione dell'impianto idrosanitario che consenta l'equipotenzialità di tutte le tubazioni metalliche accessibili, in quanto masse estranee entranti nell'ambiente, come la tubazione di adduzione di gas (quando presente) o la tubazione dell'acqua. Sezione del conduttore non inferiore a metà della sezione del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 16 mm² rame.

Collegamento all'impianto di protezione di tutte le masse estranee presenti nei locali (es. infissi metallici inseriti in strutture in cemento armato). Sezione del conduttore non inferiore a 2,5 mm² rame se protetto dalla corrosione o 4 mm² rame se nudo.

3.2 CAVI E CONDUTTORI

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti descritti nelle presenti specifiche dovranno essere rispondenti all'unificazione UNEL ed alle norme costruttive stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano. In particolare, saranno impiegati:

- conduttori flessibili unipolari con tensione normale di esercizio 450/750 V tipo FG17 per posa entro tubazioni sui circuiti di energia con tensione fino a 230/400 V e per correnti deboli, esclusi i circuiti telefonici, tipo non propaganti l'incendio (CEI 20-22 II e 20-35);
- cavi flessibili unipolari o multipolari FG16OM16 isolati in pvc con guaina in EPR, non propaganti l'incendio per tensione di esercizio fino a 0,6/1kV V (CEI 20-22 II, 20-35, 20-37I). Impiego nei circuiti di energia fino alla tensione di 230/400 V per alimentazioni secondarie per posa su passerelle e per posa in tubazioni incassate o a vista interne;

Il tipo di cavo utilizzato nelle diverse soluzioni impiantistiche andrà dedotto, in aggiunta alla classificazione sopra riportata, dagli elaborati grafici di progetto quali gli schemi unifilari dei quadri elettrici.
La sezione dei cavi di potenza che è indicata nei disegni allegati e che fanno parte della presente specifica, 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 dalle tab. UNEL 35024-70 e 35024/1e 2;
- temperatura ambiente di 30°C (per installazione all'interno), 40°C (per posa nei percorsi all'esterno);
- coefficiente di riduzione relativo alle condizioni di posa nella situazione più restrittiva nello sviluppo della linea;
- caduta di tensione che non deve superare il 5% ed il 4% rispettivamente per F.M. e luce, fra il trasformatore e l'utilizzatore più lontano.

La sezione non deve comunque essere inferiore a:

- 1 mm^2 per i circuiti di segnalazione
- 1,5 mm2 per i circuiti luce
- 2,5 mm2 per i circuiti F.M.

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

Cavi multipolari
I cavi multipolari avranno la colorazione della guaina prevista dalle tabelle CEI UNEL 00721-69. I cavi multipolari di tipo S, senza conduttore di protezione, avranno la colorazione delle anime conforme alle tabelle CEI UNEL 00722-78.

I cavi multipolari di tipo T avranno il conduttore di protezione con anima giallo-verde.
I cavi multipolari di tipo telefonico avranno guaina con colorazione conforme alla tabella CEI UNEL 00724-73 e anima con colorazione conforme alla tabella stessa.

Cavi unipolari

- conduttori di terra: giallo rigato di verde
- conduttori di neutro: bleu chiaro
- conduttori in c.c.: rosso
- conduttori per le fasi: altri colori a scelta purché contraddistinti in R-S-T per distribuzione tra le fasi e neutro. Dello stesso colore tra le fasi per distribuzione trifasi senza neutro.

Oltre la sezione di 25 mm2 i cavi dovranno essere di tipo unipolare. Non verranno ammessi giunti sui cavi che per i tratti di lunghezza maggiori alle pezzature standard in commercio.

3.3 POSA CAVI IN CUNICOLO O INTERRATI

I cavi esterni saranno generalmente in polifore nei tratti interrati si farà impiego di tubo pvc. underground, con rinfianco di cls posti a una profondità non inferiore a 60 cm dal piano di calpestio per le linee BT e di telecomunicazione.

3.4 POSA CAVI IN TUBAZIONI

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 dei tubi, mai inferiore a 20 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 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi contenuti.
I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali e 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.
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.

È 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 vengono impiegati tubi metallici dovrà essere garantita la continuità elettrica degli stessi, la continuità tra tubazioni e cassette metalliche e 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.

3.5 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 corrugato di tipo pesante UNEL 37121-70, conforme alla normativa CEI EN 50086-1 e 50086-2; con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei pavimenti, nei soffitti od ove espressamente richiesto;
- Resistenza alla compressione grado 4;
- Resistenza all'urto grado 4;
- Resistenza bassa temperatura 2X;
- Resistenza alta temperatura X2;
- non può essere utilizzato nei controsoffitti;
- in materiale plastico rigido di tipo pesante con contrassegno del marchio italiano di qualità per i percorsi in vista, con raccorderia a tenuta stagna;
- in materiale plastico rigido di tipo pesante con contrassegno del marchio italiano di qualità per i percorsi sopra ai controsoffitti;
- in acciaio zincato leggero (tubo non filettabile) con raccordi filettati per le zone umide e/o asciutte sottoposte a sollecitazioni meccaniche elevate e/o a temperature molto basse (celle frigo B.T., tratti esterni, centrali tecnologiche, ecc.);

I tubi saranno raccordati a eventuali parti e/o apparecchiature soggette a vibrazioni con raccordi flessibili.

3.6 PASSERELLE E CANALETTE PORTACAVI

Le passerelle e le canalette dovranno in lamiera di acciaio zincato tipo sendzimir. Le giunzioni dovranno essere eseguite in modo da evitare il pericolo di abrasione della guaina dei cavi durante

la posa. Nel contempo dovrà essere garantita la continuità elettrica delle canaline e dovrà essere prevista una presa di terra in caso di transito nelle stesse del collettore di terra con interdistanza massima di 8 m.
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 dovranno avere lo stesso trattamento superficiale delle canaline o passerelle.
I raccordi, gli incroci, le curve, i cambi di dimensione ecc. dovranno essere sempre realizzati utilizzando i pezzi speciali di serie delle passerelle o canalette.

3.7 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 due curve, ogni 15 m 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 o servizi diversi.
Le tubazioni devono essere posate a filo delle cassette con la cura di lisciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.
Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni devono essere esclusivamente eseguiti tramite imbocchi pressatubo filettati in pressofusione o plastici, secondo quanto prescritto.
I morsetti saranno di tipo a mantello con base di 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 esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli di espansione.
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, murate 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.

4.0 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici dovranno essere realizzati conformemente alla normativa EN 61439; relativamente ai quadri destinati ad essere utilizzati da personale non addestrato, si dovrà fare riferimento alla norma EN61439-3. I quadri elettrici saranno del tipo autoportante ad armadio oppure per appoggio a parete e saranno adatti per il montaggio sporgente od incassato.
I quadri di notevoli dimensioni (armadi) saranno in genere posati in locali e/o vani tecnici e saranno in lamiera come di seguito descritto. Per quadri che necessitino di maggiore spazio si utilizzeranno più cassette affiancate o sovrapposte.

Carpenteria

La struttura dei quadri sarà sempre realizzata con una intelaiatura in profilati di acciaio e pannelli in lamiera ribordata a doppia piega di spessore non inferiore ai 20/10 mm.
Per l'installazione di apparecchiature pesanti dovrà essere impiegata lamiera di spessore maggiore od opportuni rinforzi. I quadri dovranno essere chiusi su ogni lato e posteriormente. Per un adeguato smaltimento del calore saranno praticate delle feritoie del tipo antipolvere e complete di retina antinsetti. I quadri o elementi di quadro che possono costituire unità a sé (lunghezza max 2,5 m) devono essere muniti di golfari di sollevamento avvitati.
I quadri saranno ancorati alle opere murarie o alle carpenterie di sostegno.
I quadri risulteranno composti da uno o più scomparti previsti per un facile assemblaggio fianco a fianco in esecuzione modulare ed interconnessi con bulloneria non ossidabile, trattata in bagno galvanico o zincata a fuoco.
Il fissaggio delle lamiere interne e delle apparecchiature dovrà essere realizzato con viti su fori o bussole filettate impiegando ranelle grower contro l'allentamento.
Vengono tollerate le viti autofilettanti con diametro non superiore a 3 mm per il fissaggio di piccole apparecchiature, comunque è fatto divieto di impiegare dadi liberi.
Tutti i pannelli frontali (accesso alle apparecchiature e morsettiere) saranno apribili a cerniera invisibile dall'esterno e saranno muniti di guarnizione perimetrale in gomma antinvecchiamento.
Ogni portella sarà corredata di serratura tipo "Yale".
Le serrature di tutti i quadri devono essere uguali tra loro, saranno comunque consegnate chiavi in numero pari alle serrature.
Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati sul fondo del quadro. Solo in casi particolari, previa autorizzazione, sarà consentito montare strumenti e lampade di segnalazione sui pannelli frontali, in tale caso le interconnessioni alle morsettiere fissate saranno realizzate con conduttori flessibilissimi.
Sulla portella frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici in p.v.c. pantografato inserite in telaio portatarghette.
Non sono accettate le targhette di tipo adesivo.
I quadri dovranno avere grado di protezione minimo IP 54 se istallati in volumi tecnici o locali tecnologici direttamente e IP31 (41 per la parte orizzontale) se istallati in appositi locali.
Internamente i quadri dovranno avere grado di protezione IP20 a portelle aperte.

Apparecchiature

Le caratteristiche fondamentali di vari pannelli o scomparti dovranno essere identiche anche se necessariamente saranno impiegate apparecchiature di costruzione o provenienza diverse.

Si dovrà aggiungere un buon effetto estetico all'esterno, unito ad una facile individuazione delle manovre da compiere. All'interno dovrà essere possibile una agevole ispezionabilità ad una facile manutenzione in modo particolare per le parti di più frequente controllo, quali fusibili e relè.

I materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle Norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI - UNEL e provvisti del Marchio CE.

Le distanze tra le singole apparecchiature e le eventuali diaframmature dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito od anche avarie notevoli possano interessare le apparecchiature vicine.

Tutte le apparecchiature interne devono essere contraddistinte con targhette. Dovrà essere lasciato libero lo spazio per un'aggiunta di apparecchiature pari al 20% dell'ingombro totale.

Le sbarre conduttrici dovranno essere dimensionate per i valori della corrente nominale (CEI 7.4 fasc. 211) e per i valori delle correnti di corto circuito.

Le sbarre inoltre saranno fissate con ammaraggi isolati atti a sopportare gli sforzi elettrodinamici dovuti al corto circuito.

Le sbarre saranno in rame elettrolitico a spigoli arrotondati, con giunzioni a imbullonatura contro l'allentamento.

Le sbarre principali dovranno essere predisposte per essere suddivise pari agli elementi di scomposizione del quadro, e ciò vale anche per tutti i collegamenti di potenza ed ausiliari.

Le derivazioni fino a 100 A saranno realizzate in corda di rame flessibile con isolamento non inferiore a 3 kV e provviste di capicorda a pressione applicati esclusivamente con pinze oleodinamiche.

Le corde saranno dimensionate per la corrente nominale o massima del tipo di interruttore a prescindere dalla sua taratura ed alimenteranno singolarmente ogni interruttore a partire dal sistema di sbarre sopra indicato od in caso di piccoli quadri, da un piccolo sistema di sbarre ubicato a valle dell'interruttore generale.

Si dovrà inoltre tenere conto nel dimensionamento della max energia passante sopportabile dai cavi in caso di guasto. Ogni derivazione sarà munita singolarmente di capicorda mentre non sono ammessi cavallotti sulle apparecchiature. Gli interruttori saranno sempre alimentati dalla parte superiore.

Dovrà essere studiato altresì lo spazio, la possibilità di ammaraggio e collegamento elettrico di tutti i cavi entranti od uscenti dal quadro senza interposizione di morsettiera di derivazione.

A tale riguardo di norma i cavi di alimentazione si attesteranno direttamente ai morsetti dell'interruttore generale (eventualmente provvisto di codoli autocostruiti ed adeguati alla sezione del cavo) mentre non transiteranno in morsettiera i cavi uscenti con sezione superiore a 50 mm2.

Tutti i conduttori sia ausiliari che di potenza saranno numerati e (salvo la prescrizione s.d.) si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che

saranno adatte, ove non esistono indicazioni, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mm2 e saranno opportunamente numerati (numerazione richiesta sia per i morsetti che per i conduttori).
I cavi di cablaggio saranno di colore uniforme (nero) per i circuiti di potenza.
Saranno in conduttore flessibile con isolamento per 3 kV con le seguenti sezioni minime:

- mm2 per i T.A.
- 2,5 mm2 per i circuiti comandi
- 1,5 mm2 per i circuiti di segnalazione e TV

Ogni apparecchiatura sarà alimentata singolarmente da un sistema di sbarre dei circuiti ausiliari.
Non sono ammessi capicorda che raggruppino più conduttori e cavallotti tra le apparecchiature.
Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata, corrente continua, circuiti di allarme, circuiti comando, circuiti segnalazione, ecc.) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.
I morsetti saranno in numero da garantire una scorta del 20% suddivisi per tipologia impiegata.

Componenti e apparecchiature interne ai quadri

Relativamente ai componenti si precisa che:

- i segnali luminosi dovranno essere ben visibili, realizzati con lampade di voltaggio leggermente superiore alla tensione di alimentazione della lampada al fine di una lunga durata;
- selettori e lampade spia dovranno essere di diametro non inferiore a 22 mm. e dotati di ghiera di tenuta in modo da mantenere il grado di protezione del quadro;
- la potenza dei trasformatori per ausiliari deve essere almeno del 100% superiore Allo strettamente necessario per le apparecchiature.

I trasformatori da impiegare per alimentazioni ausiliarie, o per qualsiasi altro impiego a tensione di categoria 0, dovranno essere del tipo a “sicurezza”.
In nessun caso è ammesso l’uso di autotrasformatori.
Dovranno quindi essere adottati trasformatori in cui, anche in caso di guasto, sia impossibile il contatto tra avvolgimento primario e secondario.
I trasformatori dovranno essere impregnati in autoclave con vernici isolanti, o essere incapsulati in resina.
Le perdite nel ferro dovranno essere bassissime, in modo da contenere la sovratemperatura anche con funzionamento a vuoto.

- i segnali luminosi dovranno essere almeno, per ogni utenza, uno per lo scatto termico e uno per il funzionamento, nonché uno per eventuali allarmi particolari (es. livelli, soglie di sicurezza ecc..);
- i fusibili dovranno essere di prima qualità di tipo gG se rapidi e aM per avviamento motori (secondo norme CEI 32-1 e 32-4 o equivalenti normative europee); su ogni fusibile dovrà

essere scritta la corrente nominale e la caratteristica: i fusibili dovranno essere del tipo cilindrico fino a 32 A, oltre 32 A del tipo a coltello;

- la potenza dei teleruttori indicata in schema si riferisce alla categoria AC3 (con 0,1% di AC4) per un numero minimo di manovre di 1.000.000; detta potenza dovrà essere sempre almeno maggiore del 15% della potenza nominale del motore, ove non diversamente specificato;
- i relè termici devono essere del tipo protetto contro la mancanza di fase, la taratura deve essere minore uguale 1,1 Im (corrente assorbita dal motore) ma comunque sempre minore uguale In (corrente nominale motore);
- si dovrà verificare in funzione dei materiali scelti il coordinamento fra fusibili, teleruttore, relè termico in modo da evitare in caso di guasto un qualsiasi incollamento dei contatti;
- i protettori interni dei motori (dove previsti) dovranno essere collegati ed avere circuito per mantenere il blocco e permettere il ripristino manuale.

I materiali impiegati dovranno essere il più possibile unificati sia come casa costruttrice che come tensione di alimentazione.

Collegamenti alle linee esterne

Se le linee fuoriescono dalla parte superiore o inferiore (quadro a parete non appoggiato a terra) dovranno essere previsti raccordi pressacavi in pressofusione per il serraggio delle tubazioni.

Se le linee sono entro tubazioni incassate potrà essere praticata un'asolatura sigillabile ma in modo che possano essere effettuate in ogni momento e agevolmente le operazioni di infilaggio e sfilaggio.

In ogni caso le linee dovranno attestarsi alla morsettiera con una buona ricchezza ed ordinatamente.

Le morsettiere non devono sostenere il peso dei conduttori ma gli stessi devono essere ancorati ove necessario, a dei profilati di fissaggio.

Le corde relative ad ogni singola fase non possono essere ancorate con morsetti induttivi (spira chiusa).

Tutti i conduttori con doppia guaina (es. interna in resina butilica ed esterna in gomma), devono essere protetti con terminale o per lo meno deve essere praticata una nastratura sulla parte rimasta con unica guaina.

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

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.

Dimensionamento termico del quadro

Conformemente a quanto previsto dalla normativa EN60439, il dimensionamento termico del quadro potrà essere realizzato considerando opportuni coefficienti di contemporaneità sui circuiti di uscita. In ogni caso il coefficiente di contemporaneità da applicare non potrà essere inferiore a 0.8. Il costruttore del quadro dovrà inoltre verificare il coordinamento delle protezioni delle linee in funzione del declassamento delle caratteristiche per la temperatura interna al quadro; i dimensionamenti delle protezioni e dei cavi dovranno essere verificati alla luce della temperatura a regime raggiunta all'interno del quadro, e dovranno essere tali da evitare interventi intempestivi.

5.0 INTERRUTTORI

Generalità

Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali con potere d'interruzione fino a 50 kA dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 17-5;
- parte differenziale IEC 755 - CEI EN61008-1, CEI EN61009-1;
- struttura metallica o scatolata in materiale isolante.

Interruttori fino a 1600 A

Gli interruttori fino a 1600 A dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale: 660 V-c.a. (50 - 60 Hz) 250V;
- corrente nominale: fino a 1600A;
- potere di interruzione: maggiore della Icc simmetrica del punto di installazione;
- poli: bipolare - multipolare;
- installazione: da quadro e con opportuni accessori da parete
- versioni:
- . fissa con attacchi anteriori o posteriori;
- . estraibile con attacchi anteriori o posteriori;
- . sezionabile con attacchi anteriori o posteriori;
- sganciatori:
- . protezione contro sovraccarico;
- . protezione contro il corto circuito;

Accessori interni

- sganciatori di apertura;
- sganciatori di minima tensione;
- contatti ausiliari;
- contatti di allarme;

Accessori esterni

- comando a maniglia rotante su interruttore o su portella;
- comando motore o solenoide;
- copriterminali isolanti sigillabili;
- possibilità di disporre per tutta la gamma anche dell'interruttore di manovra senza sganciatori magnetotermici, con possibilità di applicazione degli accessori interni (sganciatore di apertura, sganciatore di minima tensione, contatti ausiliari e di allarme).

Interruttore differenziale con sganciatore automatico

La serie dovrà prevedere anche interruttori differenziali dello stesso tipo scatolato, fino alla corrente nominale di almeno 400A, con gli stessi accessori della gamma.
Esecuzione con attacchi anteriori e posteriori, n°poli: 4.
Interruttori differenziali a corrente d'intervento Id fissa o regolabile su più valori (esempio 0,03-2,5A) intervento istantaneo o ritardato (ritardo esempio fino a 2s).
I relè sono da prevedere del tipo elettronico.

Interruttori automatici magnetotermici e differenziali fino a 50 KA (Modulo DIN 17,5 mm)
Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali con potere d'interruzione fino a 50 kA dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 23-3
- CEI 23-18
- CEI 17-5;
- IEC 755;
- tensione nominale 400V - 50-60 Hz;
- corrente nominale fino a 63A;
- potere d'interruzione fino a 50 kA;
- taratura fissa;
- n°poli 1-4;
- montaggio a scatto su profilato;
- possibilità di avere per la gamma anche l'interruttore automatico magnetotermico con protezione differenziale Id su diversi valori (0,03-0,3-0,5A);
- sensibilità alla forma d'onda:
- tipo AC per l'utilizzazione con corrente alternata;

- tipo A per l'utilizzazione con apparecchi di classe I con circuiti elettronici che danno luogo a correnti pulsanti e/o correnti continue.

Dovrà essere garantita la possibilità di ampia scelta di apparecchi complementari da installare sullo stesso profilato, quali:

- interruttori di manovra sezionatori;
- interruttori differenziali;
- relè di priorità;
- trasformatori;
- pulsanti e lampade di segnalazione, suonerie e ronzatori;
- contaore, prese UNEL, deviatori;
- interruttori orari;
- relè passo-passo;
- relè ritardati;
- rele monostabili;
- temporizzatori.

Interruttori automatici differenziali senza sganciatori magnetotermici Modulo DIN 17,5 mm

Nei circuiti per i quali sono previsti dal progetto interruttori automatici differenziali puri dovranno essere impiegati interruttori modulari componibili a completamento della gamma degli interruttori automatici magnetotermici e differenziali aventi le seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 23-18;
- corrente nominale fino a 63A;
- n°poli 1-4;
- montaggio a scatto su profilato DIN;
- n°poli 2-4;
- Id 30-300-500 mA;
- protezione da sovraccorrente: assicurata da altro dispositivo;
- sensibilità alla forma d'onda:
- tipo AC per l'utilizzazione con corrente alternata;
- tipo A per l'utilizzazione con apparecchi di classe 1 con circuiti elettronici che danno luogo a correnti pulsanti e/o correnti continue.

Interruttori di manovra - Sezionatori con o senza fusibili

Nei circuiti particolari ove sia necessario prevedere interruttori di manovra - sezionatori con o senza fusibili dovranno essere impiegati apparecchi modulari componibili a completamento della gamma degli interruttori automatici magnetotermici e differenziali aventi le seguenti caratteristiche:

riferimenti normativi: CEI 17-11;

tensione 400V;
n°poli 1-4;
corrente nominale fino a 20A per l'esecuzione con fusibili, fino a 100A per l'esecuzione senza fusibili;
possibilità di scelta negli accessori quali: coprimorsetti;
calotte; mostrine.
Protezione almeno IP20 durante la sostituzione della cartuccia.
Scatole protette almeno IP44.

Generalità

Per i circuiti o gli apparecchi utilizzatori per i quali è prevista la protezione mediante salvamotori questi dovranno essere delle seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 17-7;
- CEI 70-1;
- caratteristica d'intervento tipo K (VDE-0660);
- ampia scelta di possibili applicazioni quali:
- sganciatori termici sulle tre fasi a regolazione simultanea; posizione di montaggio qualsiasi;
- possibilità di installazione e gradi di protezione:
- in batteria su profilato guida EN 50022 (DIN 35) (almeno IP30); a parete con custodia (almeno IP44);
- da incasso in pannelli (almeno IP 44);
- possibilità di lucchettare in posizione di aperto;
- possibilità di applicare sganciatori di apertura e di minima tensione.

Generalità

Per i circuiti o gli apparecchi utilizzatori per i quali è prevista la protezione mediante contattori questi devono essere delle seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi (contattori di potenza): CEI 17-3;
- CEI 17-7;
- CEI 17-8;
- tensioni di impiego 660V;
- gamma fino a ca.:
- 250 kW (AC3) a 380V;
- contattori ausiliari fino a 4 kW ca. 380V - (AC11)
- montaggio:
- a scatto su profilato guida EN 50022 (DIN 35) per contattori fino a 15 kW ca. di potenza;

- i contattori nel campo della potenza da 4 a 8 kW ca. 380V - (AC3) devono poter essere corredabili, indifferentemente da contatti ausiliari, contatti ausiliari ritardati, aggancio meccanico.

I contattori devono poter essere corredati anche successivamente di blocchi aggiuntivi:

- manovre meccaniche 10 x 10^ 6;
- manovre elettriche 1 x 10^ 6 (AC3) fino a 250 kW;
- accessori installabili a cura dell'utente;
- relè termici sensibili a mancanza fase disponibili per tutta la gamma.

Basi portafusibili - fusibili

A protezione dei contattori o circuiti ausiliari devono essere previste basi portafusibili e fusibili aventi le seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 32-1;
- CEI 32-4;
- CEI 32-5;
- tensione nominale 400V;
- basi portafusibili per fusibili a cartuccia;
- (i fusibili per applicazioni domestiche e similari devono corrispondere alla tabella CEI-UNEL 06716);
- corpo ceramico o similare;
- n°poli 1-3;
- per installazione da quadro:
- fusibili a cartuccia;
- corpo in porcellana o similari corrente nominale fino a 100 A potere di interruzione 100 kA
- basi portafusibili per fusibili NH grandezze 00-0-1-2-3-4.

I fusibili per applicazioni industriali dovranno corrispondere alla tabella CEI-UNEL 06711 corpo in steatite o similare;

- n°poli 1-3;
- per installazione da parete;

fusibili NH:

- corpo in steatite o similare;
- corrente nominale fino a 1250A;
- potere di interruzione 100 kA.

6.0 APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRESE

APPARECCHIATURE DI COMANDO

Saranno di tipo civile o stagno a seconda del tipo di impianto previsto, in ogni caso avranno una portata non inferiore a 10 A.
Saranno sempre complete di scatola o contenitore che protegga i morsetti in tensione.
Qualora siano composti con elementi metallici (contenitori, telai di sostegno, mostrina, ecc.) dovrà essere assicurata la messa a terra degli stessi.
Dovrà essere previsto il montaggio di protezioni a perdere ed il fissaggio delle mostrine dopo le operazioni murarie di finitura (tinteggiature, rivestimenti, ecc.).
Sia per i comandi che per le prese il montaggio dei frutti in caso di pareti rivestite in maiolicato deve essere effettuato rispettando i fili della piastrellatura in modo che le apparecchiature risultino perfettamente simmetriche agli stessi.

PRESE

Le prese saranno di tipo civile o stagno a seconda del tipo di impianto previsto ed avranno imbocchi differenziati a seconda del tipo di servizio o di tensione.
La portata sarà quella indicata, non inferiore comunque a 16 A.

7.0 APPARECCHI ILLUMINANTI

Per la fornitura di apparecchi illuminanti oggetto delle presenti specifiche tecniche si dovranno preferire tipi di normale costruzione, inseriti nei normali cataloghi commerciali delle Case Costruttrici.
La lamiera impiegata deve essere in acciaio di qualità, spessore minimo 8/10 adatta a tutti i cicli di lavorazione come stampaggio, piegatura, di spessore adeguato e tale da assicurare agli apparecchi illuminanti la necessaria robustezza e rigidità.
Le lamiere devono essere fosfatate e verniciate con trattamento antiruggine ed essiccate al forno a 180°C.
La verniciatura dovrà permanere nel tempo e dovrà sopportare gli urti che potranno essere prodotti in fase di trasporto, montaggio e manutenzione.
Le eventuali parabole potranno essere in alluminio con purezza superiore al 99,8% con trattamento di ossidazione e brillantatura.
La foggia e la struttura degli apparecchi illuminanti dovrà essere tale da garantire lo smaltimento del calore sviluppato all'interno senza che si raggiungano temperature pregiudizievoli per le apparecchiature contenute. Particolare cura dovrà essere posta allo smaltimento del calore negli

apparecchi illuminanti contenenti le apparecchiature per l'alimentazione di emergenza in conseguenza delle limitative condizioni di buon funzionamento.
Dove saranno previsti apparecchi illuminanti con schermi, gli stessi saranno realizzati in policarbonato e dovranno mantenersi nel tempo senza ingiallire: il materiale impiegato dovrà essere di tipo autoestinguente secondo norme CEI in vigore.
Saranno stampate ad iniezione (senza traccia residua di rigatura) a superficie prismatizzata con trasparenza non inferiore a 92%.
Dovrà essere garantita la facile rimozione e la pulizia.
Gli schermi non devono lasciare intravedere la lampada e devono essere appoggiati all'armatura tramite guarnizione realizzata in modo che sia garantito il grado di protezione richiesto.
L'accessibilità degli apparecchi illuminanti dovrà essere tale per cui negli stessi si avrà l'equipaggiamento elettrico costituito da portafusibile volante, morsetti e conduttori di collegamento montati su unica basetta in lamiera.
In tutti i tipi di apparecchi sono richieste, per esigenze di manutenzione, le seguenti possibilità:

- rimozione dello schermo nel modo più agevole con possibilità di sospensione;
- accessibilità all'equipaggio elettrico previa rimozione o meno delle lampade e delle parabole riflettenti, sbloccaggio con galletto o sistema equivalente, ancoraggio della piastra portacomponenti a mezzo pendinatura in plastica anti caduta (eventuali viti impiegate non saranno di tipo asportabile);
- eventuale rimozione della basetta, dopo avere sganciato un eventuale moschettone; pressacavo PG11 inserito sul fondo dell'apparecchio, con diametro adatto al tipo di sezione di cavo indicato per ogni apparecchio;
- per gli apparecchi in ADPE sul fondo sarà inserito un pressacavo con diametro adatto al tipo di sezione di cavo indicato per ogni apparecchio.

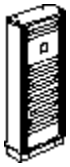
Gli apparecchi illuminanti dovranno risultare collegati alla rete di terra dell'edificio.
A tale scopo devono essere dotati di bullone saldato alla lamiera, dado, conduttore isolato colore giallo da 2,5 mm2, collegato al bullone e alla morsettiera della basetta. Alla morsettiera della basetta sarà portato il conduttore di terra con lo stesso cavo di alimentazione dell'apparecchio.
Gli apparecchi illuminanti dovranno essere realizzati nel rispetto delle vigenti norme CEI, ISPESL e CENELEC.
In particolare, dovrà essere rispettata la legge Decreto Ministeriale 9.10.1980, Gazzetta Ufficiale n°296 e le direttive CEE 76-890 del 4.11.1976. Se non sono raggiunte le prestazioni stabilite nelle direttive citate, dovranno essere inseriti all'interno degli apparecchi gli opportuni filtri.
Gli apparecchi illuminanti offerti dovranno avere il marchio CE ed essere dotati di certificato che ne attesti il grado di protezione dichiarato e la rispondenza alle norme vigenti.
Gli alimentatori per le lampade LED saranno del tipo elettronico.
Premesso che le condizioni ambientali di riferimento sono - 5 □ 40°C di temperatura a 90 □ 50% di umidità relativa l'Appaltatore dovrà garantire, per la durata di due anni, la inalterabilità di

verniciature e trattamenti della lamiera, dei riflettori, degli schermi ai fini delle proprietà riflettenti e di tutti gli aspetti che incidono sul rendimento globale degli apparecchi illuminanti.
Si intende, con quanto sopra, applicare e far valere la garanzia su tutti quegli elementi ed aspetti all'infuori del decadentismo di efficienza attribuibile al naturale invecchiamento di vernici, di trattamenti, di materiali.
Per effetto di tale garanzia l'Appaltatore si impegna a riverniciare, a riparare e/o sostituire gratuitamente e nel più breve tempo possibile, quei corpi illuminanti per i quali le normali prestazioni fossero compromesse, entro il periodo di cui sopra, da vizi di materiali, difetti di trattamento, di lavorazione e/o verniciatura.
Qualora si verificassero delle sostituzioni o riparazione gli oneri inerenti a trasporti ed imballaggi si intendono a carico dell'Appaltatore.
La fornitura si intende consegnata presso il cantiere, completa di imballi leggeri in cartone e di protezione contro l'umidità.
Si intende pertanto compreso nei prezzi anche l'onere del trasporto.
Per i dettagli tecnici dei corpi illuminanti in appalto, si rimanda alle schede tecniche annesse ai calcoli illuminotecnici.

8.0 SCHEDE PRESTAZIONALI APPARECCHIATURE

Oggetto: Quadro elettrico tipo Armadio

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Forma di segregazione
- Dimensioni (LxPxH) in mm
- Grado di protezione
- Caratteristiche e dispositivi riportati negli schemi elettrici unifilari e multifilari di progetto
- Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti
- Il quadro deve essere di tipo AS o ANS.

Dati di Targa da apporre sul fronte quadro:

- nome del costruttore
- riferimento a normative seguite per la costruzione tipologia di quadro
- n. di matricola
- natura corrente nominale
- frequenza, tensione nominale e d'isolamento tensione ausiliaria
- corrente di c.to-c.to max grado di protezione
- condizioni di servizio e sistema di collegamento a terra
- data commessa ed eventuale riferimento a schema elettrico.

Carpenteria

Carpenteria modulare componibile di tipo sporgente, adatta per l'installazione all'interno a parete o a pavimento a seconda delle dimensioni, nella posizione indicata sugli elaborati planimetrici.
Contenitore modulare (o eventualmente più contenitori accostati e collegati fra loro) in lamiera di acciaio di spessore non inferiore a 1,2 mm, saldata ed accuratamente verniciata a forno internamente ed esternamente con smalti a base di resine epossidiche previo trattamento antiruggine
Per consentire l'ingresso dei cavi, il contenitore sarà dotato, sui lati inferiore e superiore, di aperture chiuse con coperchio fissato con viti o di fori pretranciati
Contenitori di tipo diverso da quanto sopra descritto potranno essere adottati solo se esplicitamente indicato in altri specifici elaborati di progetto, o se approvati dalla D.L.

Pannelli di fondo oppure intelaiatura per consentire il fissaggio degli apparecchi o delle guide profilate di tipo unificato. Il pannello di fondo sarà in lamiera di acciaio verniciata a forno o zincata e passivata, e dovrà essere regolabile in profondità

L'intelaiatura sarà in lamiera zincata e passivata o in profilato di alluminio anodizzato, ed oltre alla regolazione in profondità dovrà consentire anche di variare in senso verticale la posizione di apparecchi e/o guide profilate

Pannelli di chiusura frontali in lamiera di acciaio di spessore minimo 1,5 mm., ribordata e verniciata internamente ed esternamente come descritto per i contenitori

I pannelli saranno modulari, in modo da costituire una chiusura a settori del quadro

Saranno ciechi se destinati a chiudere settori non utilizzati del quadro, o settori contenenti morsettiere o altri apparecchi su cui non sia normalmente necessario agire, oppure dotati di finestrature che consentano di affacciare la parte anteriore degli apparecchi fissati sulle guide o sul pannello di fondo

Porte anteriori (se indicate sugli elaborati di progetto specifici) in lamiera di acciaio saldata ribordata ed irrigidita e protetta con lo stesso trattamento superficiale sopra descritto

A seconda di quanto indicato sui disegni, le porte saranno di tipo cieco o con vetro temperato

Esse dovranno comunque essere dotate di guarnizioni in gomma antinvecchiante, di maniglie in materiale isolante e di serrature con chiave

Scomparti

Il quadro dovrà prevedere differenti scomparti, ciascuno predisposto per una specifica funzione (porta strumenti, vano morsettiere, vano barrature, vano interruttori, etc.) e ciascuno ampliabile a più moduli base per adattarsi alle esigenze di apparecchiature di taglie differenti. I moduli base destinati agli interruttori modulari passo 17,5 mm. andranno sfruttati all’80% massimo.

Il quadro dovrà avere all'interno una tasca per il contenimento dello schema elettrico quotato.

Dispositivi di protezione comando e controllo

Le caratteristiche tecniche dovranno rispondere alle vigenti norme di prodotto e potranno essere scelte esclusivamente all’interno delle marche indicate a riferimento.

Norme di riferimento, marcature e marchi

- EN 61439
- Marcatura CE
- Marchio IMQ per i dispositivi interni

Prove e collaudi

Oltre alle prove e ai collaudi in fabbrica a carico del costruttore, sono richieste al personale installatore, prima della consegna dell’impianto:

Prove di tutti gli automatismi presenti e/o previsti sul quadro per quanto riguarda i dispositivi di potenza e gli ausiliari (scatti interruttori, teleruttori, spie, selettori, orologi, ecc…)

Verifica della corretta programmazione di tutti gli strumenti ausiliari programmabili

Verifica della corretta taratura di tutti i dispositivi di potenza regolabili (interruttori scatolati, differenziali, protezioni termiche ecc…) e successiva piombatura dei medesimi. Non sono

accettate le tarature di fabbrica di tali dispositivi se non espressamente verificate ed avallate dall'impresa installatrice nel contesto dell'impianto effettivamente realizzato. In alternativa alla piombatura delle regolazioni l'impresa deve allegare alla documentazione un verbale dattiloscritto e sottoscritto riportante le regolazioni e tarature effettuate sul quadro. In assenza della piombatura o di tale verbale il quadro non si considera consegnato, né consegnabile.

Documentazione allegata al prodotto

Il quadro dovrà avere all'interno una tasca per il contenimento di tutta la documentazione a corredo. Tale documentazione deve essere redatta secondo la seguente struttura o comunque deve contenere tutte le informazioni di dettaglio esplicitate per ogni paragrafo che segue:

- copertina
- riepilogo dati generali
- lista fogli
- legenda simboli grafici, colori conduttori e sezioni minime di cablaggio
- disegno del fronte quadro e vista laterale
- schema unifilare di potenza
- schema multifilare per circuiti ausiliari
- lista morsettiere
- lista parti di scorta e ricambio

1) Copertina: deve riportare i seguenti dati:

- denominazione del quadro
- denominazione dell'impianto
- cliente
- Committente intermedio e finale
- Direttore Lavori
- spazio per le revisioni con data e modifiche
- numero di commessa dell'impresa
- numero del disegno,
- data
- nome del file
- disegnatore
- responsabile per l'approvazione
- nome e l'indirizzo del costruttore

2) *Riepilogo dati generali:* segue tabella facsimile con tutte le informazioni da fornire e da compilare in tutte le sue parti a carico dell'impresa o del costruttore. Il facsimile ha carattere indicativo per la forma: le informazioni contenute sono invece tassativamente da fornire.

- QUADRO ELETTRICO DENOMINATO: _____				
- FREQUENZA _____	FASI _____	☐ TN	☐ TT	☐ IT

- TENSIONE DI FUNZIONAMENTO _____ [V] - TENSIONE DI ISOLAMENTO _____ [V] - TENSIONE DI PROVA 50Hz 1mm _____ [V]	- FREQUENZA NOMINALE _____ - CORRENTE NOMINALE _____ - CORRENTE BREVE DURATA 1sec. _____[Ka]

- CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

- INSTALLAZIONE: ☐ all'interno ☐ all'esterno ☐ ……
- ACCESSIBILITA': ☐ dal fronte ☐ dal retro ☐ ……
- DISPOSIZIONE: ☐ semplice fronte ☐ doppio fronte ☐ ……
- FISSAGGIO: ☐ con tasselli ☐ con ferri di base ☐ ……
- DIMENSIONI MASSIME DEL QUADRO alt_____[mm] lung_____[mm] prof_____[mm] DI
- GRADO DI PROTEZIONE: esterno IP_____ interno IP_____ verso il basso/alto IP_____
- SUDDIVISIONE INTERNA IN FORMA ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

SBARRE	PRINCIPALI	- MATERIALE: - ☐ rame - ☐ alluminio - ☐ ……	- CORRENTE NOMINALE [A]: - Sbarre principali: _____ - Derivazioni: - ☐ corrente nominale dell'interruttore - ☐ corrente nominale del carico
		- ISOLAMENTO: ☐ in aria ☐ con guaina ☐ con resina ☐ …… - GIUNZIONI: ☐ ravvivate ☐ nichelate ☐ argentate ☐ ……	
	TERRA	- DIMENSIONI: collettore: _____ derivazioni: _____ - INDICAZIONI: ☐ con simbolo ☐ verniciate ☐ ……	

- ARRIVI: ☐ con sbarre ☐ con cavo ☐ dall'alto ☐ dal basso
- USCITE: ☐ …… ☐ con cavo ☐ dall'alto ☐ dal basso

- DATI GENERALI

- NORME E DOCUMENTAZIONE - DI RIFERIMENTO - EVENTUALE SISTEMA QUALITA'	- ☐ CEI 17-13/1 ☐ _____ - ☐ UNI EN 29001 ☐ UNI EN 29002 UNI EN 29003
- CONDIZIONI DI - SERVIZIO	- ☐ normali ☐ speciali: clima _____, Altit_____ - Temperatura ambiente _____[°C] Umidità relativa
- TRASPORTO E - IMMAGAZZINAMENTO	- ☐ normali ☐ speciale _____ - imballo tipo _____
- PROVE, CONTROLLI - E COLLAUDI	- ☐ accettazione di tipo _____ - ☐ secondo Piano Controllo Qualità (PCQ) _____
- DOCUMENTAZIONE TECNICA DATTILOSCRITTA	- ☐ a specifica _____lingua: _____ - ☐ Piano Controllo Qualità (PCQ) _____

- ANNOTAZIONI:

3) *Lista fogli*: indica il numero di fogli di cui si compone il fascicolo del quadro, riportandone per ciascuno la descrizione sintetica del contenuto.
4) *Legenda simboli grafici, colori conduttori e sezioni minime di cablaggio:* riporta la legenda grafica di tutti i simboli utilizzati all'interno del fascicolo negli schemi unifilari e multifilari e indica i colori dei cavi per il cablaggio interno a seconda delle sue funzioni (fase, neutro, PE, comandi, tensione e tipo di corrente) e delle relative sezioni minime in mmq.
5) *Fronte quadro:* riporta il disegno del fronte del quadro e deve indicare in particolare:
Disegni d'insieme e dimensioni d'ingombro finali, pesi, forature solette e profilati d'appoggio, spazi necessari per l'accessibilità' ordinaria e per manutenzione.

- il disegno della carpenteria del quadro con il disegno stilizzato dei dispositivi a fronte quadro
- la sigla di ogni dispositivo a fronte quadro come viene indicata all'interno degli schemi unifilari e multifilari
- i vani di potenza, delle morsettiere, della risalita cavi
- le asole riportate in carpenteria per il passaggio dei cavi
- il disegno degli spazi interni con il posizionamento dei dispositivi ausiliari non visibili dall'esterno, le sbarre interne, le morsettiere.

il peso del quadro finito
6) *Schema unifilare di potenza:* riporta lo schema grafico del collegamento di tutti i dispositivi di potenza disegnati e ordinati entro una griglia cartesiana identificabilie da numero e lettere. Deve contenere almeno:

- simboli grafici dei dispositivi
- sigla di ogni dispositivo con numerazione progressiva per ogni famiglia di dispositivo (la stessa che deve comparire nel disegno a fronte quadro).
- Numero di fasi della linea
- Numerazione dei morsetti di terminazione (stessi codici da riportare nel disegno delle morsettiere).
- Conduttore di terra.
- Collegamenti e riferimenti agli altri fogli del fascicolo o di altri fascicoli.

La sottostante tabella per ogni dispositivo o linea graficizzato deve contenere almeno:
Descrizione del circuito: Sigla del cavo in partenza, Denominazione del dispositivo (la stessa riportata sulla targhetta del dispositivo del quadro costruito), Potenza in W e corrente nominale in A del carico
Descrizione della protezione: Marca,tipo, poli x In, curva, potere di interruzione, esecuzione dell'interruttore; Marca, tipo ritardo, soglia Id, classe del differenziale, Marca tipo poli x In, tensione classe del contattore; tipo, soglia, Irth del rele termico; tipo, poli, taglia del fusibile
Descrizione del collegamento: formazione, sezione e isolante del cavo in arrivo, sezione del cablaggio interno al quadro, tipo e sezione morsetto
Descrizione di Note a discrezione del costruttore

Dati di cartiglio: Nome, indirizzo, telefono del costruttore, Cliente, Committente, Denominazione quadro, Denominazione impianto, numero disegno, nome file, data, Ordine, disegnatore, numero foglio sul totale dei fogli.

7) *Schema multifilare per ausiliari:* riporta lo schema grafico del collegamento di tutti i dispositivi ausiliari disegnati e ordinati entro una griglia cartesiana identificabilie da numero e lettere. Deve contenere almeno:

tipo e valore della tensione ausiliaria

indicazione sintetica della funzione dello schema ausiliario (accensioni, automatismi, ecc.)

simboli di tutti i dispositivi ausiliari montati e di tutti i collegamenti in cavo e in morsettiera

numerazione indipendente e progressiva all'interno della stessa famiglia di appartenenza di dispositivi (k1,k2,k3…, S1,S2…), dei collegamenti in cavo, dei morsetti ausiliari e di potenza. Tali sigle devono corrispondere a quelle effettivamente riportate sugli omologhi componenti del quadro costruito.

Abaco per i contatti dei rele' disegnati, con l'indicazione dello stato dei contatti, foglio e coordinate cartesiane di riferimento incrociato per i contatti all'interno degli schemi multifilari

8) *lista morsettiere:* riporta la tabella con l'identificazione alfanumerica di tutte le morsettiere ausiliarie e di potenza (che dev'essere identica a quella riportata sul quadro costruito), con l'indicazione alfanumerica del morsetto, della sigla del cavo collegato in ingresso ed in uscita, della descrizione sintetica del cavo di potenza collegato, del foglio di riferimento in cui appare tale morsetto.

9) *lista scorte e ricambi:* riporta la lista delle parti di ricambio e di scorta necessarie per l'esercizio del quadro (fusibili, interruttori, ponticelli, spie, ecc)

Marca/che di riferimento

- Schneider
- bTicino
- ABB
- Siemens

Oggetto: Canale o passerella metallica

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Dimensioni
- Asolatura
- Coperchio
- Setti

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Canalizzazione o passerella portatavi in acciaio

Corpo: lamiera di acciaio protetta con zincatura a fuoco sendzimir (tab. UNI 5753. DIN 17162, quantità ≥200g/m2)

Posata mediante mensole in acciaio,

Freccia d'inflessione tra due punti di ancoraggio ≤ 5 mm.

Collegamento fra due tratti mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro.

Per eseguire cambiamenti di direzione, variazioni di quota, di larghezza, ecc., dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo, e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, etc, In ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo.

Per il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni in acciaio zincato o cadmiato di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta e muniti di rondella.

L'apertura del coperchio sarà possibile a installazione eseguita soltanto mediante l'utilizzo di un attrezzo. Grado di protezione complessivo conduttura:

- IP00 (senza coperchio), IP20 (asolati con coperchio) IP40
- IP44 (provvista di accessori specifici di tenuta)

Sarà riportato ogni 5m sulla conduttura la tipologia degli impianti posati in essa con la seguante sigla (se presenti):

Energia ordinaria Energia di sicurezza Rilevazione incendio Dati

Antintrusione Diffusione sonora TVCC

Supervisione e controllo Videocitofono e controllo accessi

La siglatura dovrà essere fatta impiegando etichette con caratteri di almeno 10 mm di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile. Non sono ammesse giunzioni di collegamento all'interno della conduttura.
Accessori (quando specificati in progetto): Setti metallici di separazione interna Coperchio

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE; marchio IMQ
- CEI 23-31

Prove e collaudi

Verifica continuità elettrica se utilizzata come PE
Esame a vista delle giunzioni

Documentazione allegata al prodotto

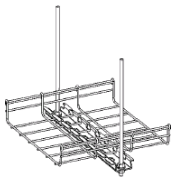
- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche
- Certificazione di carico dei sistemi di ancoraggio

Marca/che di riferimento

- Gewiss
- Arnocanali
- Sati

Oggetto: Passerella metallica in filo di acciaio

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

Dimensioni Setti

Fascettature cavi

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Materiale: Filo di acciaio galvanizzato a caldo prima della fabbricazione NF A 91-131 Non sono ammesse giunzioni di collegamento all'interno della conduttura

Sarà riportato ogni 5m sulla conduttura la tipologia degli impianti posati in essa con la seguente sigla (se presenti):

- Energia ordinaria Energia di sicurezza Rilevazione incendio Dati
- Antintrusione Diffusione sonora TVCC
- Supervisione e controllo Videocitofono e controllo accessi

La siglatura dovrà essere fatta impiegando etichette con caratteri di almeno 10 mm di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile. Non sono ammesse giunzioni di collegamento all'interno della conduttura.

Accessori (quando specificati in progetto):

Setti metallici di separazione interna Coperchio

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE; marchio IMQ
- CEI 23-31

Prove e collaudi

- Verifica continuità elettrica se utilizzata come PE
- Esame a vista delle giunzioni

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche
- Certificazione di carico dei sistemi di ancoraggio

Marca/che di riferimento

- Gewiss
- Arnocanali
- Sati

Oggetto: Guaina spiralata

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Dimensioni Colore

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

- Materiale: PVC
- Classificazione EN50086: 2311 Resistenza compressione: 320 N Resistenza all'urto: 2kg da 100mm
- Temperatura di applicazione permanente: +5°C / +60°C Resistenza di isolamento: > 100 M□ a 500V per 1 min. Rigidità dielettrica: > 2000V 50Hz per 15min.
- Resistenza alla fiamma: autoestinguente secondo CEI EN 50086 Colori: grigio RAL 7035

Dimensioni:

- d= 16 mm, d= 20 mm, d= 25 mm, d= 32 mm, d= 40 mm, d= 50 mm, d= 63 mm

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE; marchio IMQ
- Tabelle CEI - UNEL 37118
- Norma CEI EN 50086-1 (CEI23-39) CEI EN 50086-2-2 (CEI23-55)

Prove e collaudi

- Esame a vista delle giunzioni

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

Marca/che di riferimento

- Gewiss
- Sarel

Oggetto: Tubazione in PVC flessibile serie media

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Dimensioni
- Colore

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

- Materiale: PVC
- Resistenza alla compressione: 750N
- Resistenza all'urto: classe 3 2kg da 100 mm a - 5 °C
- Temperature di applicazione permanente e installazione: -5°C / +60°C
- Resistenza di isolamento: > 100 Mohm a 500V per 1 minuto
- Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente
- Colori: bianco, nero, verde, azzurro, marrone, lilla Dimensioni ammesse:
- d= 16 mm, d= 20 mm, d= 25 mm, d= 32 mm, d= 40 mm, d= 50 mm, d= 63 mm

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE; marchio IMQ
- Tabelle CEI - UNEL 37118
- Norma CEI EN 50086-1 (CEI23-39) CEI EN 50086-2-2 (CEI23-55)

Prove e collaudi

- Esame a vista delle giunzioni

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

Marca/che di riferimento

- Gewiss
- Sarel
- Inset

Oggetto: Tubazione rigida serie pesante in PVC

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Diametro nominale
- Grado di protezione

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Tipo serie pesante a resistente alla prova del filo incandescente a 850°C Materiale: PVC
Resistenza alla compressione: 1250N
Resistenza all'urto: classe 3 2kg da 100 mm a - 5 °C
Temperature di applicazione permanente e installazione: -5°C / +60°C Resistenza di isolamento: > 100 Mohm a 500V per 1 minuto Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente
Colori: grigio RAL 7035 Dimensioni ammesse:

- d= 16 mm, d= 20 mm, d= 25 mm, d= 32 mm, d= 40 mm, d= 50 mm, d= 63 mm, d= 100 mm, d= 125mm

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE; marchio IMQ
- Tabelle CEI - UNEL 37118
- Norma CEI EN 50086-1 (CEI23-39) CEI EN 50086-2-2 (CEI23-55)

Prove e collaudi

- Documentazione allegata al prodotto
- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

Marca/che di riferimento

- Gewiss
- Sarel
- Inset

Oggetto: Cavidotto flessibile per posa interrata

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Diametro nominale
- Grado di protezione

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

- Cavidotto flessibile a doppia parete liscio all'interno corrugato all'esterno. Materiale: polietilene ad alta densità
- Resistenza allo schiacciamento: 450N
- Resistenza all'urto: 60kgcm a –25°C
- Temperature di applicazione permanente e installazione: -30°C / +60°C
- Resistenza di isolamento: > 100 Mohm
- Rigidità dielettrica superiore a 800 kV/cm
- Impermeabilità stagni all'immersione.
- Accessori di complemento: filo pilota in nylon
- Dimensioni ammesse:
- d= 40 mm, d= 50 mm, d= 63 mm, d= 75 mm, d= 90 mm, d= 110 mm, d= 140 mm, d= 160 mm, d= 200 mm

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE; marchio IMQ
- Norma CEI EN 50086-1 (CEI23-39) CEI EN 50086-2-4 (CEI23-46)
- Prove e collaudi

Documentazione allegata al prodotto

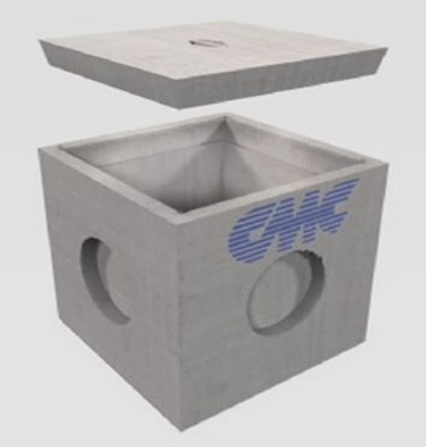
- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

Marca/che di riferimento

- Inset
- Gewiss

Oggetto: Pozzetto interrato in calcestruzzo

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Dimensioni

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Tipo di posa: interrata Materiale: calcestruzzo Colore: grigio

Campo d'impiego: contenimento sistemi di derivazione impianti elettrici, impianti di messa a terra, impianti speciali.

Accessori applicabili: coperchio chiuso, setto separatore trasversale o longitudinale, kit di guarnizioni

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE; marchio IMQ

Prove e collaudi

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

Marca/che di riferimento

Oggetto: Cassette di derivazione in PVC a vista

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Dimensioni
- Grado di protezione

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Materiale: PVC

Resistenza alla compressione: 750N

Resistenza all'urto: 2kg da 100 mm posa a parete

Temperature di applicazione permanente e installazione: -5°C / +60°C Resistenza di isolamento: > 100 Mohm a 500V per 1 minuto Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente

Dotate di coperchio fissato con viti o con in sistema a 1/4 di giro o equivalente;

Viti imperdibili, in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zincocromatura etc.)

Fissate a parete o soffitto con non meno di due viti;

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso collettori adeguatamente installati.

I raccordi dovranno essere con grado di protezione non inferiore al grado di protezione indicato in progetto, installati alla cassetta mediante pre-foratura in opera, non ammesse cassette con passacavi preinstallati;

Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0.5 cm, le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato. Il serraggio dei conduttori dovrà essere a vite con l'interposizione di una piastrina metallica. Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastrature

Sarà riportato ogni su ogni cassetta la tipologia degli impianti posati in essa con la seguente sigla:
Energia

Rilevazione incendio Dati

Antintrusione Diffusione sonora TVCC

Supervisione e controllo VDCT e controllo accessi

La siglatura dovrà essere fatta impiegando etichette con caratteri di almeno 10 mm di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile

I cavi e circuiti collegati all'interno delle cassette di derivazione dovranno avere etichetta identificativa

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE; marchio IMQ

Prove e collaudi

Documentazione allegata al prodotto

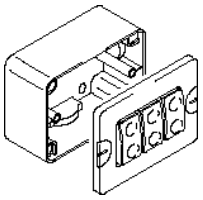
- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

Marca/che di riferimento

- Gewiss
- BTicino
- Sarel

Oggetto: Dispositivi di comando e protezione di tipo civile a frutto modulare

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Grado di protezione
- Tipologia di comando

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Le caratteristiche esposte si applicano a tutti gli organi di comando a frutto modulare, fra cui si citano a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

- Interruttore automatico
- Interruttore di comando
- Deviatore
- Invertitore
- Pulsante
- Pulsante a chiave
- Relè
- Pulsante apri/chiudi (mono e bistabile)
- Parametri di riferimento:
- Tensione nominale max: 250V c.a.
- Frequenza nominale: 50/60 Hz
- Corrente nominale max: 16 A
- Grado di protezione:
- IP2X in condizione di posa ordinaria
- IP55 per esecuzioni stagne quando richiesto
- Materiale: plastico in base PVC

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE;
- Marchio IMQ
- Norme CEI 23-3; EN 60898 (interruttori magnetotermici)
- Norme CEI 23-44; 23-42; EN 61008-1; EN 61009-1 (interruttori differenziali)
- Norme CEI 23-9; EN 60669-1 (supporti e placche)
- Norme CEI 23-48; IEC 60670 (contenitori modulari a parete)

Prove e collaudi

- Prova di funzionamento semplice

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

Oggetto: Cavo FG16OR16

CPR (UE) n°305/11 **C_{ca} - s3, d1, a3**	Regolamento Prodotti da Costruzione/*Construction Products Regulation* Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014 *Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014*	**DoP n°**
CEI 20-13 - CEI UNEL 35318	Costruzione e requisiti/*Construction and specifications*	
CEI EN 60332-1-2	Propagazione fiamma/*Flame propagation*	
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione/*Low Voltage Directive*	
2011/65/CE	Direttiva RoHS/*RoHS Directive*	
CA01.00755	Certificato IMQ-EFP/*IMQ-EFP Certificate*	



NB 0051

DESCRIZIONE

Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Conduttore
Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5

Isolante
Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16

Riempitivo
Mescola di materiale non igroscopico

Guaina esterna
Mescola di PVC di qualità R16

Colore anime
Normativa HD 308

Colore guaina
Grigio

Marcatura a inchiostro
FG16OR16 0,6/1 kV (sez)
Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP (anno) (m) (tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C
(in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C

Temperatura massima di corto circuito:
250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego
Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi similari. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

DESCRIPTION

Multi-core power cable HEPR insulated (G16 quality), PVC sheated, with special fire reaction characteristics according to Construction Products Regulation (CPR).

Conductor
Plain copper flexible wire, class 5

Insulation
Rubber HEPR compound, G16 quality

Filler
Non-hygroscopic compound

Outer sheath
PVC compound, R16 quality

Cores colour
HD 308 Standard

Sheath colour
Grey

Inkjet marking
FG16OR16 0,6/1 kV (sez)
Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP (anno) (m) (tracciabilità)

TECHNICAL CHARACTERISTICS

Nominal voltage Uo/U: *0,6/1 kV*

Maximum operating temperature: *90°C*

Minimum operating temperature: *-15°C*
(without mechanical stress)

Minimum installation temperature: *0°C*

Maximum short circuit temperature:
250°C up to 240 mm² section, over 220°C

Maximum tensile stress: *50 N/mm²*

Minimum bending radius: *4 x maximum external diameter*

Use and installation
Cables suitable for electrical power system in constructions and other civil engineering works in order to limit fire spread and smoke emission. Suitable to be used indoor or outdoor, even in wet environments; it can be fixed on walls and/or metal structures, free in air, inside pipes or similar systems.
Suitable also for laying underground. (ref. CEI 20-67)

Oggetto: Cavo FG16OM16

CPR (UE) n°305/11	Regolamento Prodotti da Costruzione/*Construction Products Regulation*	**DoP n°**
C_{ca} - s1b, d1, a1	Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014 *Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014*	
CEI 20-13 - CEI UNEL 35324	Costruzione e requisiti/*Construction and specifications*	
CEI EN 60332-1-2	Propagazione fiamma/*Flame propagation*	
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione/*Low Voltage Directive*	
2011/65/UE	Direttiva RoHS/*RoHS Directive*	



CE NB 0051

DESCRIZIONE

Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
Cavo multipolare con conduttori flessibili per posa fissa.

Conduttore
Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5

Isolante
Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16

Riempitivo
Mescola di materiale non igroscopico

Guaina esterna
Mescola LS0H di qualità M16
LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Colore anime
Normativa HD 308

Colore guaina
Verde

Marcatura a inchiostro
FG16OM16 0,6/1 kV (sez)
Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP (anno) (m) (tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C
(in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C

Temperatura massima di corto circuito:
250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego
Particolarmente indicato in luoghi a rischio d'incendio e con elevata presenza di persone dove è fondamentale garantirne la salvaguardia e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (uffici, scuole, supermercati, cinema, teatri, discoteche ecc.) per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi similari. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

DESCRIPTION

Multi-core power cable, HEPR insulated (G16 quality), thermoplastic sheathed M16 quality, with special fire reaction characteristics according to Construction Products Regulation (CPR). Multi-core flexible cable for fixed installation.

Conductor
Plain copper flexible wire, class 5

Insulation
Rubber HEPR compound, G16 quality

Filler
Non-hygroscopic compound

Outer sheath
LS0H compound, M16 quality
LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Cores colour
HD 308 Standard

Sheath colour
Green

Inkjet marking
FG16OM16 0,6/1 kV (sez)
Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP (anno) (m) (tracciabilità)

TECHNICAL CHARACTERISTICS

Nominal voltage Uo/U: *0,6/1 kV*

Maximum operating temperature: *90°C*

Minimum operating temperature: *-15°C*
(without mechanical stress)

Minimum installation temperature: *0°C*

Maximum short circuit temperature:
250°C up to 240 mm² section, over 220°C

Maximum tensile stress: *50 N/mm²*

Minimum bending radius: *4 x maximum external diameter*

Use and installation
Particularly suitable for places where there is a risk of fire and high presence of people where it is essential to guarantee the preservation and preservation of plants and equipment from the attack of corrosive gases (offices, schools, supermarkets, cinemas, theaters, discos etc.). Suitable to be used indoor or outdoor, even in wet environments; it can be fixed on walls or metal structures, free in air, inside pipes or similar system. Suitable also for laying underground. (ref. CEI 20-67)

Oggetto: Cavo FG17

CPR (UE) n°305/11	Regolamento Prodotti da Costruzione/*Construction Products Regulation*	**DoP n°**	(≤ 6 mm²)
C_{ca} - s1b, d1, a1	Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014 *Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014*	**DoP n°**	(> 6 mm²)
CEI 20-38/CEI UNEL 35310	Costruzione e requisiti/*Construction and specifications*		
CEI EN 60332-1-2	Propagazione fiamma/*Flame propagation*		
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione/*Low Voltage Directive*		
2011/65/CE	Direttiva RoHS/*RoHS Directive*		



NB 0051

DESCRIZIONE

Cavo per energia isolato con mescola elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Conduttore
Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5

Isolante
Mescola elastomerica LS0H di qualità G17
LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Colori
Standard: giallo/verde, blu, marrone, nero, grigio
Altri colori: a richiesta

Marcatura a incisione
FG17 450/750 V (sez)
Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione nominale Uo/U: 450/750 V

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -30°C
(in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: -15°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego
Particolarmente indicato in luoghi con rischi di incendio e con elevata presenza di persone. Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Per installazione fissa e protetta entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando. Quando l'installazione è protetta all'interno di apparecchiature di interruzione e di comando questi cavi sono ammessi per tensioni fino a 1000 V in c.a. o 750 V c.c. verso terra. La sezione di 1 mm² è prevista solo per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi o per collegamento interno di quadri elettrici per segnalamento e comando.
Non adatti per posa all'esterno. (rif. CEI 20-40)

DESCRIPTION

Power cable, PVC insulated S17 quality, with special fire reaction characteristics according to Construction Products Regulation (CPR).

Conductor
Plain copper flexible wire, class 5

Insulation
LS0H elastomeric compound, G17 quality
LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Colours
Standard: yellow/green, blue, brown, black, grey
Other colours: on demand

Embossing marking
FG17 450/750 V (sez)
Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP

TECHNICAL CHARACTERISTICS

Nominal voltage Uo/U: *450/750 V*

Maximum operating temperature: *90°C*

Minimum operating temperature: *-30°C*
(without mechanical stress)

Minimum installation temperature: *-15°C*

Maximum short circuit temperature: *250°C*

Maximum tensile stress: *50 N/mm²*

Minimum bending radius: *4 x maximum external diameter*

Use and installation
Particularly suitable in crowded environments where people's safety is fundamental. For installation in surface or embedded conduits or similar closed systems. Suitable for fixed laying inside lighting devices and switching and control equipments. In protected installations inside command and interruption equipments, voltages are allowed up to 1000 V a.c. or 750 V d.c. to ground.
The 1 mm² cross section is to be used only for lifts and elevators electric circuits or for internal connections in switchboards for signalling and control.
Not suitable for outdoor installation. (ref. CEI 20-40)

Oggetto: Punto di allacciamento generico

Riferimento e dettaglio grafico:

Caratteristiche dimensionali variabili

- Apparecchiatura allacciata – vedere descrizione di elenco prezzi e/o legenda simboli Grado di protezione
- Tipo di cavo utilizzato

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

- Tensione nominale: 0,6/1kV o 450/750V (vedi schema unifilare di progetto)
- N°2 dei conduttori coerenti con l'apparecchiatura da fornire (da desumere comunque dalla lettura completa del progetto anche delle altre specialità, impianti meccanici, elettrici, opere civili, opere infrastrutturali)
- Comprensivo di oneri per derivazione dalla linea dorsale principale
- Comprensivo di oneri per collegamenti al punto di comando (ove presente)

ALLACCIAMENTO UTENZE TECNOLOGICHE

- Cavo FG16OM16-FG16OR16-FG17 (vedi schemi unifilari di progetto) da linea dorsale
- Scatola di derivazione da esterne con grado di protezione minimo IP55
- Sezionatore rotativo in scatola isolante da esterno con grado di protezione minimo IP55
- Tubazioni pvc rigido da esterno da scatola di derivazione fino a sezionatore di manutenzione
- Tubazioni in acciaio zincato con guaina flessibile in pvc per tratto terminale di allacciamento alla apparecchiatura
- Pressacavi IP55 su tutte le apparecchiature
- Morsetti di derivazione
- Attestazioni dei cavi alle morsettiere della apparecchiatura
- Etichette identificatrici delle utenze (esempio: "pompa PCP1-A")
- Verifica della taratura della termica del salvamotore con l'etichetta dei dati di targa del motore allacciato ed eventuale taratura della stessa
- Misura amperometrica della potenza assorbita dal motore a regime
- Taratura della termica a 1-05 - 1.1 In del motore
- Aggiornamento dei dati sullo schema elettrico as-built

ALLACCIAMENTO QUADRI ELETTRICI (compreso nel costo del quadro elettrico)

- Attestazione dei cavi al sezionatore/interruttore di ingresso
- Pressacavi IP55 in presenza di grado di protezione richiesto

ALLACCIAMENTO APPARECCHI ILLUMINANTI NON INCASSATI (compreso nella voce del punto luce)

- Scatola di derivazione da incasso con supporto, placca di finitura e punto di comando (pulsante, interruttore, deviatore, invertitore, dimmer)
- Cavo in derivazione da linea dorsale, fino a punto di comando e fino ad apparecchio illuminante
- Morsetti di derivazione
- Tubazione in pvc flessibile incassata a parete fino a punto luce
- Tubazione in pvc rigido fissato a soffitto, per il tratto di allacciamento all'interno dei controsoffitti
- Scatola di derivazione da esterno fissata alla canaletta portacavi o a soffitto/parete (non posata sui controsoffitti)
- Eventuale cavo bus di collegamento del reattore elettronico dimmerabile

In presenza doppia accensione, circuiti per gruppi inverter, le quantità di cui sopra dovranno essere congruentemente adeguate.

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE; marchio IMQ; Tabelle UNEL
- Tabelle UNEL
- Norma CEI 20-22 III / CEI 20-35 / CEI 20-36 / CEI 20-37 / CEI 20-38 / CEI 20-45
- Direttiva BT 73/23 CEE / 93/68 CEE

Prove e collaudi

- Approvazione del dettaglio di allacciamento sottoposto alla D.L.
- Verifica della funzionalità dell'allacciamento
- Verifica visiva del grado di protezione richiesto

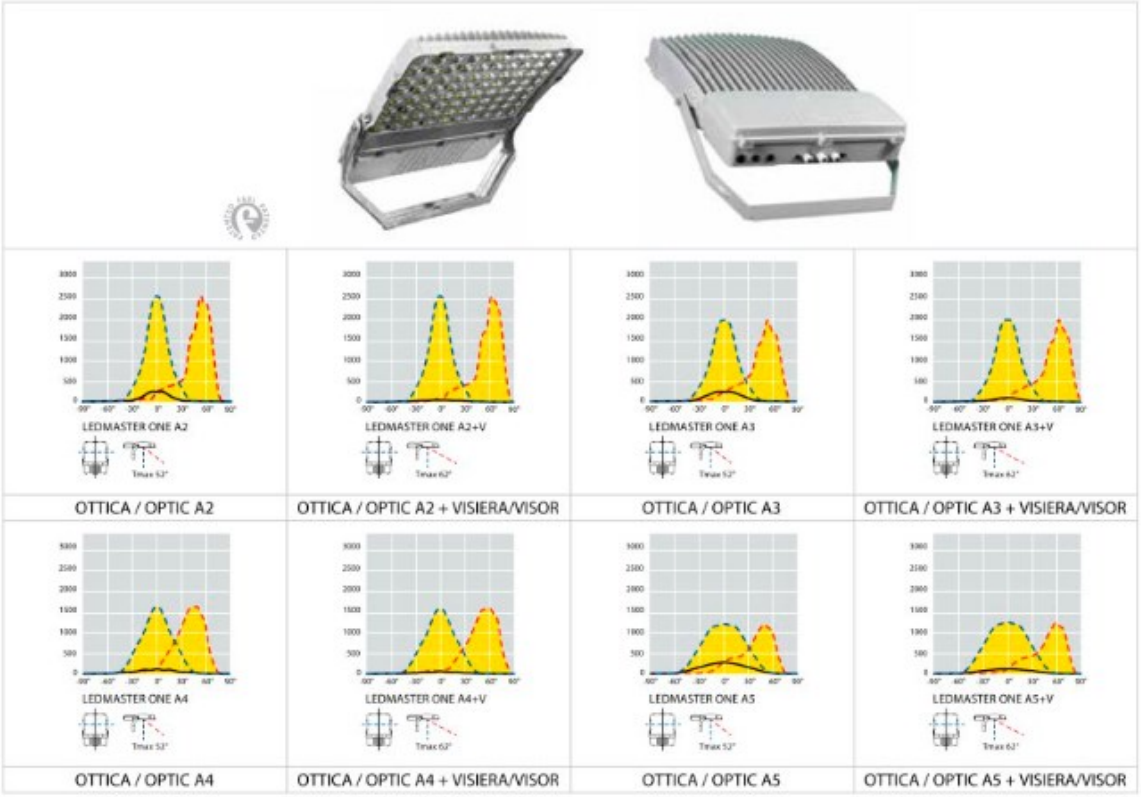
Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

Oggetto: Proiettore illuminazione campo di atletica con sorgente a led

Riferimento e dettaglio grafico e caratteristiche tecniche:

Curve fotometriche / *Photometric data*



OTTICA / OPTIC A2	OTTICA / OPTIC A2 + VISIERA/VISOR	OTTICA / OPTIC A3	OTTICA / OPTIC A3 + VISIERA/VISOR
OTTICA / OPTIC A4	OTTICA / OPTIC A4 + VISIERA/VISOR	OTTICA / OPTIC A5	OTTICA / OPTIC A5 + VISIERA/VISOR

Temperatura colore:
5000K - CRI > 70
5700K - CRI > 80

Color temperature:
5000K - CRI > 70
5700K - CRI > 80



Su richiesta sono disponibili le versioni da 4000 a 5700K e CRI > 90.

The versions from 4000 to 5700K and CRI > 90 are available on request.

Flusso luminoso medio mantenuto

Maintained average luminous flux

TEMPERATURA AMBIENTE *AMBIENT TEMPERATURE*	L80 B10 (ORE)* *L80 B10 (HR)**	L90 B10 (ORE)** *L90 B10 (HR)***
35°	> 70.000	> 50.000
50°	> 50.000	

* L80 = l'apparecchio mantiene il 80% del flusso luminoso iniziale dopo il numero di ore indicato in tabella
** L90 = l'apparecchio mantiene il 90% del flusso luminoso iniziale dopo il numero di ore indicato in tabella

Per Ta differenti contattare Fael.

* *L80 = the unit keeps the 80% of the initial light flux after the number of hours indicated in above table*
** *L90 = the unit keeps the 90% of the initial light flux after the number of hours indicated in above table*

For different Ta, please don't hesitate to consult FAEL headquarter/ distributors.

Driver*	Codice Code CL I	Descrizione Description	W**	Flusso nominale Nominal flux (Lumen)	Flusso utile in uscita Useful output flux (Lumen)	Peso lordo Gross Weight (kg)	Vol. (m^3)	DESIGN CODE***
P	80026	80 LED - OTTICA A2/A2 OPTIC	895	140000	111500	40,20	0,224	LONEID-80-A2K5070T35
P	****	80 LED - OTTICA A2+V/A2+V OPTIC	895	140000	109700	40,20	0,224	LONEID-80A2VK5070T35
P	80028	80 LED - OTTICA A3/A3 OPTIC	895	140000	111500	40,20	0,224	LONEID-80-A3K5070T35
P	****	80 LED - OTTICA A3+V/A3+V OPTIC	895	140000	110000	40,20	0,224	LONEID-80A3VK5070T35
P	80030	80 LED - OTTICA A4/A4 OPTIC	895	140000	113600	40,20	0,224	LONEID-80-A4K5070T35
P	****	80 LED - OTTICA A4+V/A4+V OPTIC	895	140000	113100	40,20	0,224	LONEID-80A4VK5070T35
P	80032	80 LED - OTTICA A5/A5 OPTIC	895	140000	106500	40,20	0,224	LONEID-80-A5K5070T35
P	****	80 LED - OTTICA A5+V/A5+V OPTIC	895	140000	102900	40,20	0,224	LONEID-80A5VK5070T35

Norme di riferimento, marcature e marchi

- CEI EN 60598-1 (CEI 34-21) CE 89/336 ; CE 93/31 ; CE 93/68 ; CE 73/23; CE 93/68 ; CEI EN 60598-2-22
- Marcatura CE
- Marchio IMQ

Prove e collaudi

- Approvazione del dettaglio di allacciamento sottoposto alla D.L.
- Verifica della funzionalità dell'allacciamento
- Verifica visiva del grado di protezione richiesto

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

Marca/che di riferimento

- Fael Luce - Ledmaster one asimmetrico

Oggetto: Plafoniera con sorgente a LED con corpo e schermo in policarbonato, IP65

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Numero di moduli LED, in W
- Accensione singola o doppia Ottica
- Alimentazione di emergenza quando richiesta, con relativi requisiti.

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

- Grado di protezione IP65
- Corpo in policarbonato stabilizzato ai raggi UV autoestinguente Alimentazione a 230V ac +-10%, 50Hz
- Ottica in acciaio verniciato alle polveri
- Alimentatore elettronico integrato Temperatura ambiente -20°+40°C Classe energetica A++ Temperatura di colore 4000K° Sorgente luminosa a LED Efficienza luminosa 83 lm/W

Norme di riferimento, marcature e marchi

- CEI EN 60598-1 (CEI 34-21) CE 89/336 ; CE 93/31 ; CE 93/68 ; CE 73/23; CE 93/68 ; CEI EN 60598-2-22
- Marcatura CE
- Marchio IMQ

Prove e collaudi

- Prova di accensione ordinaria a impianto terminato
- Prova di accensione in emergenza quando presente

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche in lingua italiana

Marca/che di riferimento

- Beghelli, modello BS100
- 3F-Filippi, modello Linda
- Disano, modello Hydro

Oggetto: Apparecchio circolare a plafone con sorgente a LED

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Numero e potenza delle lampade in Watt Ottica
- Accensione singola, doppia, regolabile e tipo di cablaggio utilizzato
- Alimentazione di emergenza quando richiesta, con relativi requisiti

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Grado di protezione IP65

- Corpo in policarbonato stabilizzato ai raggi UV autoestinguente
- Diffusore opalino
- Alimentazione a 240V ac, 50-60Hz
- Alimentatore elettronico integrato
- Temperatura ambiente -20°+40°C
- Classe energetica A++
- Temperatura di colore 4000K°
- Sorgente luminosa a LED Efficienza luminosa 83 lm/W

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE
- Marchio IMQ
- EN60598-1, EN60598-2-1

Prove e collaudi

- Prova di accensione a impianto terminato

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche in lingua italiana

Marca/che di riferimento

- Beghelli
- Disano
- Filippi

Oggetto: Prese a spina di tipo industriale

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Grado di protezione (IP44, IP55, IP66)
- Numeri di poli e corrente nominale
- Accessori (fusibili, interblocchi, interruttori)

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

- Tipo CEE17
- Tensione nominale max: 750V c.a.
- Frequenza nominale: 50/60 Hz
- Corrente nominale max: 125 A
- Grado di protezione: IP44 o IP55 o IP66/7
- Materiale: plastico in base PVC

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE
- Marchio IMQ
- Norme CEI 23.12/71 EC/75 - V1/83 e successive varianti

Prove e collaudi

- Prova di continuità del collegamento del polo di terra all'impianto di terra

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

Marca/che di riferimento

- Gewiss
- bTicino
- Palazzoni

Oggetto: Prese a spina di tipo civile

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Grado di protezione (IP2X, IP55)
- Numeri prese per punto presa
- Corrente nominale
- Accessori (fusibili, interblocchi, interruttori)

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

- Tipo: 10A (P11); 16A (P17); 10/16A (P11/17); 16A (P30) schuko 10/16A (P30/17) UNEL
- Tensione nominale max: 250V c.a.
- Frequenza nominale: 50/60 Hz
- Corrente nominale max: 16 A
- Materiale: plastico in base PVC
- Configurazioni: 2P+T; 2P

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE Marchio IMQ
- Norme CEI 23-5; CEI 23-50; CEI 23-16; IEC 60884-1 (prese)
- Norme CEI 23-3; EN 60898 (interruttori magnetotermici)
- Norme CEI 23-44; 23-42; EN 61008-1; EN 61009-1 (interruttori differenziali) Norme CEI 23-9; EN 60669-1 (supporti e placche)

Prove e collaudi

- Prova di continuità del collegamento del polo di terra all'impianto di terra

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

Marca/che di riferimento

- BTicino serie Light, placca plastica colore bianco neutro

Oggetto: Collegamento equipotenziale generico

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Tutte le giunzioni e le connessioni fra i diversi componenti dell'impianto di terra devono essere eseguite con mezzi che garantiscano nel tempo la continuità elettrica; mediante l'utilizzo di morsetti affidabili a bullone o a compressione (sia per robustezza, sia per tenuta all'allentamento spontaneo dovuto alle vibrazioni e alle escursioni termiche) e/o mediante saldatura forte o autogena nel caso di utilizzo dei ferri d'armatura come dispersori naturali.
In questo ultimo caso, la connessione dei ferri verticali tramite saldatura, deve essere effettuata mediate la sovrapposizione dei ferri per un minimo di 20 volte il loro diametro, e la resistenza elettrica totale, misurata con strumentazione atta allo scopo, deve essere inferiore ai 0,2 Ω.

COMPOSIZIONE COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE PRINCIPALE EQP E COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE SUPPLEMENTARE EQS
Collegamento alle masse estranee al collettore di terra (tubazioni dell'acqua, del riscaldamento, del gas ecc.):

Sezioni minime dei conduttori equipotenziale

Conduttori equipotenziali	Sezione conduttore di protezione Principale PE (mm^2)	Sezione conduttore equipotenziale in rame
Principale **EQP**	≤ 10 = 16 = 25 > 35	6 10 16 25
Supplementare **EQS** - Collegamento massa-massa; - Collegamento massa-massa estranea.	EQS ≥ PE di sezione minore EQS ≥ ½ della sezione del corrispondente conduttore PE.	

In ogni caso la sezione del conduttore EQS deve essere:

- ≥ 2,5 mm2 se è prevista una protezione meccanica;

- ≥ 4 mm2 qualora senza protezione meccanica.

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE;
- Norma CEI 11-8 / CEI 64-8 / CEI 81-10.

Prove e collaudi

- Approvazione del dettaglio di allacciamento sottoposto alla D.L.
- Verifica della funzionalità dell'allacciamento
- Prova continuità collegamento polo di terra e collettore equipotenziale

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

Oggetto: Dispersore a picchetto verticale

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Lunghezza in m
- Sezione in mmq
- Pozzetto dedicato

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Materiale e dimensioni minime dei dispersori per garantirne la resistenza meccanica ed alla corrosione. Completo di cartello indicatore fissato a muro

Materiale		Tipo di dispersore	Dimensione minima				
			Corpo			Rivestimento/guaina	
			Diametro (mm)	Sezione trasversale (mm2)	Spessore (mm)	Valori singoli (mm)	Valori medi
Acciaio	Zincato a caldo	Profilato (inclusi i piatti)		90 (250)	3 (5)	63	70
		Tubo	25		2	47	55
		Barra tonda per picchetto	16 (20)			63	70
	Con guaina di rame estrusa	Barra tonda per picchetto	15			2000 (500)	
	Con guaina di rame elettrolitico	Barra tonda per picchetto	14.2 (15)			90	100

Norme di riferimento, marcature e marchi

- CEI 11-1; CEI 11-8; CEI 64-8; CEI EN62305-1/4

Prove e collaudi

- Misura della resistenza di terra

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

Marca/che di riferimento

- Carpaneto
- Sati

Oggetto: Dispersore lineare orizzontale

Riferimento e dettaglio grafico:

Caratteristiche dimensionali variabili

- Materiale (rame o acciaio zincato)
- Forma (corda o piatto)
- Sezione in mmq

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Materiale e dimensioni minime dei dispersori per garantirne la resistenza meccanica ed alla corrosione

Materiale		Tipo di dispersore	Dimensione minima				
			Corpo			Rivestimento/guaina	
			Ø (mm)	Sezione trasversale (mm^2)	Spessore (mm)	Valori singoli	Valori medi (μ m)
Acciaio	Zincato a caldo	Piattina[2]		90	3	63	70
		Tondo per dispersore orizzontale	10				50
	Con guaina di piombo[1]	Tondo per dispersore orizzontale	8			1000	
Rame	Nudo	Piattina		50	2		
		Tondo per dispersore orizzontale		25[3]			
		Corda	1,8(*)	25			
	Stagnato	Corda	1,8(*)	25		1	5
	Zincato	Piattina		50	2	20	40
	Con guaina di piombo[1]	Corda	1,8(*)	25		1000	
		Filo tondo		25		1000	

(*) Per cavetti singoli.

(1) Non idoneo per posa diretta in calcestruzzo.

(2) Piattina, arrotondata o tagliata con angoli arrotondati.

(3) In condizioni eccezionali, dove l'esperienza mostra che il rischio di corrosione e di danno meccanico è estremamente basso, si può usare 16 mmq. Nota: I valori riportati tra parentesi sono comunemente utilizzati in Italia.

Norme di riferimento, marcature e marchi

- CEI 11-1; CEI 68-8; CEI 7-6

Prove e collaudi

- Misura della resistenza di terra

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

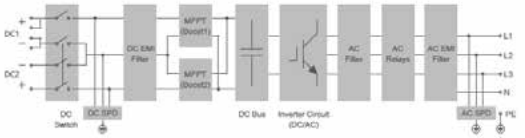
Marca/che di riferimento

- Carpaneto
- Sati

Oggetto: Inverter per impianto fotovoltaico fino a 20.0kVA

Riferimento e dettaglio grafico:





Caratteristiche

Inverter per impiego esclusivo in impianti fotovoltaici accoppiati alla rete (Grid –connected) con sistema MPPT (Maximun power point tracking).

Caratteristiche tecniche di qualità variabili

- Numero MPPT: 2 indipendenti
- Potenza massima DC per MPPT: 7500W
- Massima corrente DC per MPPT: 25÷12,5A (singolo MPPT)
- Massima corrente di corto circuito per MPPT: 48.0 A
- Protezione da sovratensione di ingresso per MPPT: 2
- Sezionatore DC per ogni MPPT: 40 A

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Dati in entrata:

- Potenza nominale DC: 15000 Wp
- Massima corrente DC: 37.5 A
- Massima tensione DC 1100V

Protezioni in ingresso:

- Protezione da inversione polarità: Si
- Controllo isolamento: in accordo con normativa locale
- Fusibili: 10 A

Dati in uscita:

- Potenza nominale in uscita: 10.0 kW
- Potenza max in uscita: 10 kW
- Tensione di rete nominale: 400V
- Massima corrente: 16.7 A
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Intervallo di frequenza: 47-53 Hz
- Distorsione armonica di corrente: < 3%

Protezioni di uscita

- Protezione anti-islanding: in accordo con normativa locale

- Massima protezione da sovracorrente AC: 40.0 A
- Protezione da sovratensione: 4

Dati generali:

- Efficienza massima: 98.5 %
- Efficienza pesata (Euro/CEC): 97.9 %

Norme di riferimento, marcature e marchi

- EN50178
- EN61109-1
- IEC/EN62109-2
- AS/NZ3100
- EN61000-6-1
- EN61000-6-3
- EN61000-3-12
- CONFORMITA' ENEL GUIDE (CEI 0-21 + ALLEGATO A70 + CEI 0-16)

Prove e collaudi

- Prova di funzionamento

Documentazione allegata al prodotto

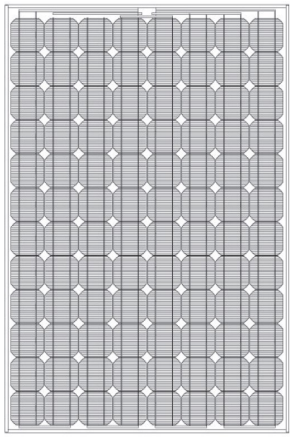
- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche
- Manuale d'uso e manutenzione

Marca/che di riferimento

- Sungrow

Oggetto: Pannello fotovoltaico in silicio policristallino 400Wp.

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche dimensionali variabili

- Dimensioni: 1.879x1045x32mm
- Peso: 22kg
- Numero di celle in serie: 6
- Numero di celle in parallelo: 22 half cell
- Temperatura di funzionamento: -40 °C / +85 °C
- NOCT: +45 °C / -2 °C

Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti

Celle in silicio monocristallino testurizzato con trattamento antiriflesso, contatti ridondanti in ogni cella e scatola di connessione IP65 con diodi di by-pass per ridurre il rischio di tensioni inverse nelle celle in caso di ombreggiamento.

Caratteristiche elettriche:

- Massima tensione di sistema: 1000V
- Potenza massima: 400Wp
- Corrente di corto circuito: 11.16 A
- Tensione a circuito aperto: 46.06 V
- Corrente di massima potenza: 10.64 A
- Tensione di massima potenza: 37.59 V
- Efficienza cella: 20.4%

Norme di riferimento, marcature e marchi

- IEC 61215 ed. II
- IEC 61730
- IECQ Certification.
- Classe reazione al fuoco I

Prove e collaudi

- Prova di funzionamento

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche
- Manuale d'uso e manutenzione

Marca/che di riferimento

Ancoraggio e basi d'appoggio

Fattori determinanti la scelta progettuale:

- Caratteristiche tecniche del pannello (peso e dimensioni)
- Tipologia di installazione (su copertura piana, su superficie inclinata, su parete)
- Condizioni ambientali
- Analisi delle sollecitazioni (spinta del vento e carico neve)

I sistemi di montaggio e fissaggio dei pannelli solari, solitamente montati in batteria, dovranno essere studiati per ospitare più moduli in serie.

Le traverse su cui vengono poggiati i moduli sono continue, mentre i castelletti di sostegno vengono posati in base ad interassi determinati dall'analisi delle sollecitazioni.

- Modularità, versatilità e velocità di assemblaggio
- Ridotte esigenze di manutenzione
- Basso impatto **ambientale**

Installazione su copertura inclinata

I moduli fotovoltaici vengono posizionati su una stabile struttura in profilato di alluminio, fissati su apposite staffe agli elementi della copertura.



Ganci di fissaggio, canale di montaggio, morsetti e accessori

La qualità dei materiali utilizzati dovrà prevenire qualsiasi tipo di corrosione da contatto, resistenti alla corrosione (alluminio ed acciaio inox)

Norme di riferimento, marcature e marchi

- CE, IEC 61215 Edition2, EN 61730, TUV Safety Class I
- CEI/IEC61646
- certificato CEC701
- Norme DIN 1055 – 4113 - 18800

Prove e collaudi

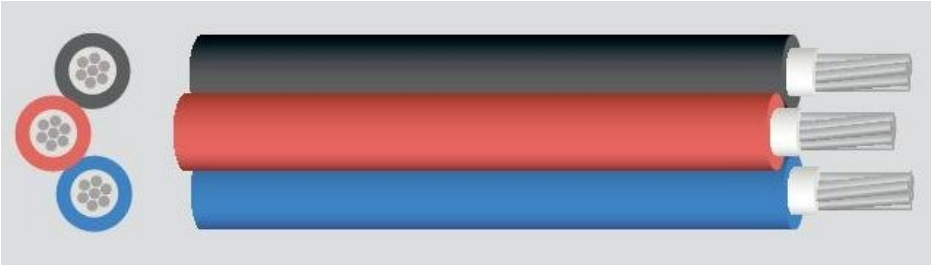
- Prova di funzionamento

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche
- Manuale d'uso e manutenzione

Oggetto: Cavo per impianti fotovoltaici

Riferimento e dettaglio grafico:



Caratteristiche generali e specifiche

- Durata di vita prevista fino a 30 anni
- Resistenza alla corrosione
- Ampio intervallo di temperatura di utilizzo
- Resistenza elevata all'abrasione
- Bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi
- Resistenza elevata ad agenti chimici
- Facilità di assemblaggio
- Compatibilità ambientale

Il cavo in oggetto è specifico per l'applicazione in impianti fotovoltaici, sia per sistemi connessi alla rete di fornitura elettrica (sistemi installati sul tetto o in campo) che per sistemi ad isola (sistemi installati sul tetto o in campo).

È facilmente riciclabile e smaltibile, installabile sia all'interno che all'interno, in impianti industriali, in aree infiammabili; è possibile la posa anche in canaline e tubazioni con protezione (classe II).

Requisiti tecnici e certificazioni

- Certificazione VDE e TUV
- VDE – Reg. N°7985 e certificazione TUV N°R 60010750-0001. EG – Certificato di conformità N° 03 CE 004
- Durata di vita
- Pari a 30 anni in condizioni di stress meccanico, esposizione a raggi UV, presenza do ozono, umidità, particolari temperature.
- Verifica del comportamento a lungo termine conforme alla Norma IEC 60216.
- Secondo la direttiva DIN VDE 0304 Part 21 (IEC 60216) il cavo viene sottoposto ad una temperatura di funzionamento continuo per 20000 ore.
- La temperatura di funzionamento continuo si determina aumentandone il valore fino al completo danneggiamento, che corrisponde al raggiungimento del 50% del livello iniziale di allungamento a rottura.
- Max tensione di funzionamento 2 KV cc
- Tensione di prova 6 Kv ca – 10 Kv cc.
- Temperatura di esercizio Da –40°C a +120°C
- Resistenza ad agenti chimici
- La speciale mescola EVA utilizzata come guaina esterna del cavo è resistente a:
- Oli minerali – secondo EN60811-2-1 (il cavo viene immerso nell'olio a 100°C per 24h)

- Sostanze acide ed alcaline – secondo EN50264-1 (il cavo viene immerso in una soluzione di acido ossalico ed idrossido di sodio per 7 giorni a 23°C)
- Ammoniaca – metodi di prova interni (il cavo viene immerso per 30 giorni in atmosfera satura di ammoniaca) Comportamento in caso di incendio
- Secondo le direttive DIN VDE/EN:
- Propagazione della fiamma (singolo cavo : EN 60332-1-2, fascio di cavi : EN 50305-9) Emissione di fumi (EN 50268-2)
- Corrosività (EN 50267-2-2)
- Tossicità (EN 50305) Materiale di costruzione
- HEPR (gomma etilen-propilenica ad alto modulo) per isolamento e EVA (etilen vinilacetato) per guaina Resistenza all'abrasione
- Abrasione tra guaina e sabbia - test VDE, per cavi nel settore ferroviario
- Abrasione tra guaina e guaina – test per cavi ad avvolgimento verticale e impianti fotovoltaici
- Abrasione tra guaina e metallo/materie plastiche – test per cavi per catene portacavi e impianti fotovoltaici Corrosione e resistenza all'acqua
- I cavi sono stati immersi per 28 giorni in acqua calda a 70°C, ottenendo i seguenti risultati: Aumento di volume < 10%
- Assorbimento acqua < 5% Durezza > 75
- Resistenza alla lacerazione > 10 N/mm Resistenza iniziale alla lacerazione > 40 N/mm Carico di rottura a trazione > 10 N/mm Allungamento a rottura > 250%
- Corrosione e resistenza ai raggi UV
- La speciale mescola EVA è stata esaminata e testata attraverso lo Xeno-Test-Facility, secondo la direttiva UL 1581

Norme di riferimento, marcature e marchi

- Marcatura CE; marchio IMQ; Tabelle UNEL / UNEL 35752
- Norma CEI 20-22 II / CEI 20-35 / CEI 20-52
- Direttiva BT 73/23 CEE / 93/68 CEE

Prove e collaudi

- Verifica della corretta attribuzione dei colori
- Verifica della corretta identificazione dei cavi a livello di quadro elettrico.

Documentazione allegata al prodotto

- Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore
- Schede tecniche

Marca/che di riferimento

- Prysmian Cables & Systems

9.0 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

L'impresa appaltatrice deve procedere alla valutazione delle quantità da mettere in opera, valutandola attraverso gli elaborati grafici di progetto e gli elaborati dattiloscritti (nessuno escluso). Le quantità riportate nel computo metrico sono solo indicative e non possono in alcun modo costituire motivo per ulteriori richieste economiche da parte dell'impresa installatrice.

L'appalto si intende sempre e comunque a corpo e pertanto le eventuali quantità non comprese nel computo metrico dovranno essere messe in opera dall'impresa installatrice senza che questo comporti un maggior onere per la stazione appaltante.

Eventuali riserve a quanto riportato negli elaborati di offerta devono essere fatte in sede di offerta. Per la valutazione delle quantità messe in opera si conviene quanto segue:

- i prezzi dei cavi si intendono comprensivi degli oneri per gli allacciamenti, i collegamenti, il fissaggio e l'identificazione;
- gli allacciamenti ai quadri di macchina o morsettiere di macchina si intendono sempre comprensivi di sezionatore locale di adeguata potenza (split, etc)
- le scatole di derivazione si intendono comprensive dei necessari morsetti completi di targhette identificatrici, nonché di tutti gli accessori di montaggio, installazione ed identificazione delle scatole stesse;
- i canali portacavi e le tubazioni si intendono sempre comprese di staffaggi completi, che saranno da realizzarsi in funzione delle condizioni di installazione e delle strutture murarie di sostegno;
- i tubi di qualsiasi tipo saranno comprensivi di quota parte di curve, raccordi, accessori e scatole di derivazione;
- Nelle voci di elenco prezzo relative a punti luce (interrotti, deviati, ecc.) plafoniere, prese ecc, si comprende la quota parte di cavi e tubi dalla linea principale e/o dall'apparecchiatura precedente se a 6 mt per tutti gli apparecchi e a 10 mt per le prese a spina (si intende come distanza media fra tutte le apparecchiature di una zona). Nel caso di distanza media maggiore, il tubo e cavo in esubero è stato computato a misura. Questo vale indipendentemente dalle posizioni indicate sui disegni delle apparecchiature, che sono indicative;
- nelle voci inerenti gli allacciamenti di macchine e/o motori, dove non diversamente specificato, si comprende la quota parte di allacciamento per una distanza media fino a 10 mt dalla canaletta (intesa come media fra tutti gli allacciamenti del reparto/zona); nel caso di distanza maggiore, tubi e, se compresi, cavi aggiuntivi sono stati computati a misura. Questo vale indipendentemente dalle posizioni indicate sui disegni delle apparecchiature, che sono indicative;
- i portafusibili si intendono comprensivi di fusibili di adeguata taratura;
- negli impianti a correnti deboli (diffusione sonorq, TD, ecc.) i componenti utilizzati, sono sempre comprensivi di cavi dalla centrale di controllo e quota parte di tubo in derivazione dalle dorsali principali.

10.0 ELENCO MARCHE APPROVATE

ELENCO MARCHE APPROVATE	
Tipologia Impianto	***Marca di Riferimento***
Quadri elettrici BT	*Bticino, Schneider, ABB, Siemens*
Distribuzione (tubazioni e scatole in PVC)	*Gewiss, Legrand*
Distribuzione (canaline metalliche)	*Legrand*
P.ti presa e di comando	*Bticino, Legrand, Vimar*
Illuminazione interna	*Beghelli, Disano, Filippi*
Illuminazione di sicurezza	*Beghelli, Ova - Schneider,*
Illuminazione esterna	*AEC*
Impianto di trasmissione dati	*Bticino*