



COMMITTENTE:

**COMUNE DI NAPOLI (NA)
AREA MANUTENZIONE - SERVIZIO TECNICO PATRIMONIO**

OGGETTO:

Servizio di progettazione definitiva ed esecutiva, coordinatore della sicurezza in fase di progettazione per l'intervento di efficientamento energetico per gli edifici di proprietà del Comune di Napoli, nell'ambito del progetto PON METRO 2014-2020 denominato NA2.1.2.a "Risparmio energetico negli edifici pubblici" lotto 4 denominato NA2.1.2.a.17 "Edificio per uffici in via Morghen"

CUP: B62J17005430001 - SMART CIG: Z752A5746A

FASE:

PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO:

**PROGETTO PON METRO 2014-2020 DENOMINATO NA2.1.2.A
"RISPARMIO ENERGETICO NEGLI EDIFICI PUBBLICI" LOTTO 4
DENOMINATO NA2.1.2.A.17 "EDIFICIO PER UFFICI IN VIA MORGHEN"**

**ELABORATO:
CAPITOLATO TECNICO**

Data di emissione :

GENNAIO 2021

Nome file

MO_14.doc

Scala

-

Indice delle revisioni

n°	data	motivo
01	18/02/2021	Rev. progetto
...../...../.....
...../...../.....
...../...../.....
...../...../.....

PROGETTISTA: ING. VINCENZO CASIZZONE

studio in Casoria (NA) - Via J. F. Kennedy n°6
tel. 08119252719 - Fax 08119134988 - cell. 3337395670
e-mail: enzo.casizzone@gmail.com
PEC: vincenzo.casizzone@ordingna.it

timbro e firma

INDICE

1 INTRODUZIONE	2
1.1 OGGETTO	2
1.2 SCOPO	2
2 ONERI E PRESCRIZIONI GENERALI	4
3 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI	5
4 MATERIALI	8
5 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE	9
6 LIMITI DELLE PRESTAZIONI	10
7 SPECIFICHE TECNICHE COMPONENTI ED OPERE	15
7.1 APPARECCHIATURE PER ILLUMINAZIONE	15
7.2 APPARECCHIATURE PER SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO LUCI	17
7.3 QUADRI ELETTRICI E CENTRALINI	21
7.4 APPARECCHI DI COMANDO, PROTEZIONE E MISURA	24
7.5 CAVI PER DISTRIBUZIONE ENERGIA	30
7.6 SISTEMI DI CANALIZZAZIONE	35
7.7 PUNTI LUCE	42
7.8 PUNTI DI ALLACCIO PER APPARECCHIATURE TERMOTECNICHE	43
7.9 POMPA DI CALORE ESTERNA SISTEMA VRF TAGLIA 350	45
7.10 POMPA DI CALORE ESTERNA SISTEMA VRF TAGLIA 450	48
7.11 UNITA' INTERNA A PARETE VRF	52
7.12 PANNELLO DI CONTROLLO STANDARD	55
7.13 PANNELLO DI CONTROLLO AVANZATO	57
7.14 CONTROLLO CENTRALIZZATO WEB SERVER	60
7.15 TUBAZIONI IN RAME E MATERIALE PLASTICO	71
8 ONERI ED OBBLIGHI AGGIUNTIVI	73
9 VERIFICHE E COLLAUDI	74
9.1 VERIFICHE IN CORSO D'OPERA	74
9.2 VERIFICHE INIZIALI	75
9.3 COLLAUDI	77
10 QUALIFICA E LIVELLO DEL PERSONALE DELL'APPALTATORE.....	78

1 INTRODUZIONE

1.1 OGGETTO

Il presente capitolato tecnico si riferisce alle opere di carattere impiantistico (meccanico ed elettrico) previste nell'ambito del progetto degli "*Interventi di efficientamento energetico*" dell'edificio sede degli uffici della *Municipalità 5* del Comune di Napoli, ubicato in via Morghen, 84.

Le opere di carattere impiantistico disciplina "elettrica", contemplate dal progetto e più ampiamente descritte nella relazione tecnica specialistica, consistono in:

1. Aggiornamento del sistema di illuminazione con impiego di apparecchi a tecnologia led
2. Implementazione di un sistema di controllo e gestione automatica centralizzato dell'impianto di illuminazione
3. Rete elettrica per alimentazione e controllo nuovo impianto di climatizzazione

Le opere di carattere impiantistico disciplina "climatizzazione", contemplate dal progetto e più ampiamente descritte nella relazione tecnica specialistica, consistono in:

4. Realizzazione di un nuovo impianto di climatizzazione estivo/invernale a servizio del piano 3° e 4°
5. Realizzazione di un sistema di controllo e gestione automatico centralizzato dell'impianto di climatizzazione

Le aree oggetto degli interventi previsti da progetto ed inclusi nell'appalto, sono limitate ai piani 3° e 4° dell'edificio, tuttavia le caratteristiche di modularità delle soluzioni prescelte, ne consentono l'eventuale futura estensione ai restanti piani, anche in successive fasi di attuazione.

1.2 SCOPO

Il disciplinare si prefigge l'obiettivo di specificare le caratteristiche tecniche per la fornitura in opera di tutti i materiali, i componenti e le apparecchiature necessari per l'esecuzione delle opere.

Il documento, pertanto integra le caratteristiche tecniche funzionali e prestazionali di dettaglio delle singole forniture di apparecchiature e materiali, rilevabili dagli elaborati grafici di progetto e descritte nella relazione tecnica.

I dati di progetto degli impianti sono riportati nella relazione tecnica e di calcolo delle singole sezioni del progetto.

Gli impianti devono essere realizzati nella più scrupolosa osservanza delle normative vigenti ed in particolare delle prescrizioni C.E.I., E.N. e CE, UNI, INAIL, VV.F., D.M. 37/08, ecc.

In caso di difformità o contrasto fra i documenti sopra indicati il contenuto di ciascun documento ha valore prevalente rispetto al successivo secondo l'ordine in cui i documenti sono di seguito indicati:

- norme tecniche e di legge
- capitolato speciale d'appalto a base di gara
- grafici di progetto
- computo metrico categorie delle forniture e dei lavori
- disciplinare tecnico e prestazionale
- specifiche tecniche del Costruttore

Nell'ambito delle problematiche connesse alla sicurezza (prevenzione infortuni, prevenzione incendi, igienico-sanitaria, igienico ambientale, ecc.) ed alla funzionalità delle opere e degli impianti prevarrà, sempre tra le norme, anche se non esplicitamente citate, la più severa applicabile.

Si definiscono qui di seguito i soggetti menzionati nel Disciplinare:

Committente: Persona fisica o giuridica che commissiona i lavori oggetto di appalto.

Appaltatore: Persona fisica o giuridica che con la firma del contratto si impegna alla realizzazione per conto della Committente dei lavori oggetto di appalto, conforme alla documentazione contrattuale.

2 ONERI E PRESCRIZIONI GENERALI

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, secondo quanto prescritto dalle Leggi n°186 del 1 Marzo 1968, Decreto Ministeriale n. 37 del 22.01.2008 e dal D.P.R. n°447 del 6 Dicembre 1991.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti devono essere conformi alla normativa generale (disposizioni legislative italiane) e tecnica di settore vigente alla data di presentazione del presente capitolato, oltre che alle disposizioni impartite da enti e autorità locali (VV.F; INAIL, ENEL, ecc).

L'Appaltatore dichiara di conoscere perfettamente tutte le norme che disciplinano il presente appalto, e di non sollevare obiezioni di alcun genere alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato speciale d'appalto.

La Committente, in caso di accertata inadempienza alla normativa di cui sopra e ad ogni qualsivoglia normativa in vigore riguardante i lavori in oggetto, si riserva il pieno diritto di sospendere, totalmente o parzialmente, i pagamenti maturati, fino a quando la Ditta stessa non avrà soddisfatto gli obblighi assunti.

3 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

Per l'attuazione del servizio richiesto si fa espresso riferimento a tutte le disposizioni legislative e regolamentari di seguito indicate:

- norme comunitarie e nazionali vigenti in materia di appalti di servizi, in particolare dal D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- normativa di settore, in particolare:
 - Legge n.10 del 9 gennaio 1991 "*Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia*"
 - D.P.R. n.412 del 26 agosto 1993 "*Regolamento recante le norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi*" e successivo D.P.R. n.551 del 21 dicembre 1999
 - D.Lgs. n.192/05 e D.Lgs. 311/06 "*Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia*"
 - D.P.R. n.59 del 2 aprile 2009 "*Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia*"
 - D.Lgs. 29 marzo 2010, n. 56 "*Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE*"
 - D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 "*Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE*"
 - Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 (Decreto Requisiti Minimi) "*Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici*"
 - UNI/TS 11300-1:2014 "*Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale*"
 - UNI/TS 11300-2:2014 "*Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali*"
 - UNI/TS 11300-3:2010 "*Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva*"
 - UNI 10339 "*Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura*"
 - UNI 10351:1994 "*Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore*"

- UNI EN ISO 13789:2008 *“Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo”*
- UNI EN ISO 10077-1:2007 *“Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità”*
- UNI 10355:1994 *“Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo”*
- UNI EN ISO 13790:2008 *“Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento”*
- UNI EN ISO 7730:2006 *“Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale”*
- UNI EN ISO 13788:2013 *“Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo”*
- UNI EN ISO 14683:2008 *“Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento”*
- D.P.C.M. del 01/03/1991 *"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"*
- Legge n.447 del 26 ottobre 1995 *"Legge quadro sull'inquinamento Acustico"*
- D.M. del 14 novembre 1997 *"Determinazione valori limite delle sorgenti sonore"*
- D.M. del 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"*
- D.M. del 5 dicembre 1997 *"Determinazione requisiti acustici passivi degli edifici"*
- **NORME CEI**
 - CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
 - CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
 - CEI 0-3: Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati.
- UNI EN 12464: Illuminazione degli ambienti interni
- Legge n. 186/68;
- D.M. 10/3/98;
- D.M. n. 37/08;
- normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, in particolare il D. Lgs. 81/08 e s.m.i.;

- condizioni generali e particolari del servizio riportate nel presente capitolato e nelle prescrizioni delle Leggi e dei regolamenti generali in materia, attualmente in vigore nella UE ed in Italia ed eventualmente emanati in corso d'opera;
- D.P.R. n° 462 del 22/10/2001: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

Poiché l'appalto riguarda la realizzazione di impianti, particolare attenzione dovrà essere riservata, dall'Appaltatore, al pieno rispetto delle condizioni previste dalla legge medesima. Egli dovrà quindi:

- essere in possesso dei requisiti tecnico professionali previsti, riconosciuti ai sensi del DM 37/2008 (ex Legge 46/1990) per quanto attiene all'installazione, trasformazione e manutenzione degli impianti da eseguirsi;
- rispettare le disposizioni per quanto concerne l'iter previsto per la progettazione degli impianti;
- garantire l'utilizzazione di materiali costruiti a regola d'arte;
- presentare la dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti così come prescritto dal DM 37/2008.

Ulteriori norme di riferimento specificamente pertinenti gli impianti e i prodotti sono citate nelle specifiche sezioni del disciplinare e/o della relazione tecnica specialistica.

Per quanto concerne gli argomenti non trattati, o particolari non specificati, si prescrive che in conformità a quanto sopra descritto i materiali adottati e l'esecuzione dei lavori corrispondano alle norme CEI/UNI o europee di pari valore ed abbiano dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL e DIN in vigore.

4 MATERIALI

Fatto salvo eventuali specifiche deroghe autorizzate dalla DL e sempre a beneficio del Committente, si specifica che è fatto divieto di installare prodotti diversi da quelli indicati nel presente capitolato, nel computo metrico e /o sugli schemi funzionali e relative tavole o nell'elenco marche.

Prima di effettuare ciascuna fornitura, la ditta dovrà richiedere formale approvazione alla Direzione Lavori, presentando idonea descrizione tecnica del materiale e delle apparecchiature da installare e, nel caso di elementi con rilevante impatto estetico, sottoporre campionatura rappresentativa dei prodotti prescelti.

I materiali e i componenti devono essere conformi alle prescrizioni del presente disciplinare ed essere costruiti a regola d'arte.

La Direzione Lavori potrà richiedere, ove lo ritenga necessario, la campionatura di quei materiali non specificati nella documentazione di progetto e che la ditta installatrice intende utilizzare per l'esecuzione dei lavori.

Tali campioni dovranno essere accompagnati da una scheda tecnica riportante tutti i dati e le caratteristiche del prodotto, necessaria per la valutazione ed eventuale approvazione da parte della Direzione Lavori.

La Ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dalla Direzione Lavori, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera, fermo restando i diritti e i poteri dell'appaltante previsti sino a collaudo eseguito.

I materiali o i componenti deperiti dopo la loro introduzione in cantiere o non conformi alle specifiche indicate nei documenti allegati al contratto, possono di diritto essere rifiutati dal Direttore dei lavori in qualunque momento (qualsiasi sia la causa della non conformità o del deperimento). In caso di rifiuto, l'appaltatore ha l'obbligo di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

L'appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni (verificate dal Direttore dei lavori) eseguite con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o senza la necessaria diligenza o che abbiano rivelato (dopo la loro accettazione e messa in opera) difetti o inadeguatezze.

5 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

Tutti i lavori inerenti l'appalto devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni impartite al riguardo dalla Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Disciplinare Tecnico ed al Progetto.

Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore.

6 LIMITI DELLE PRESTAZIONI

L'Appaltatore è responsabile dell'installazione di tutte le macchine ed apparecchiature facenti parte dell'oggetto dell'appalto, ed in particolare:

- *Impianti VRF:*
 - *Pompe di calore/motocondensanti*
 - *Unità interne a parete/motoventilanti*
 - *Accessori sistema VRF (giunti, pannelli di controllo, ecc)*
 - *Tubazioni in rame, isolamento termico e finitura esterna*
- *Impianti elettrici:*
 - *Quadro comandi e pannello di controllo*
 - *Quadri elettrici*
 - *Corpi illuminanti*
 - *Collegamenti elettrici ed accessori vari*
- *Opere edili:*
 - *Basamenti metallici*
 - *Opere in cartongesso*
 - *Tracce e ripristini edilizi*

Per la realizzazione degli impianti si intendono incluse nelle prestazioni della ditta tutte le opere indicate e descritte nella documentazione di riferimento ed in genere tutto quanto necessario per una perfetta esecuzione e funzionamento degli impianti, anche nelle parti eventualmente non descritte o mancanti sui disegni.

Nella fornitura degli impianti, oggetto delle presenti specifiche, si ritengono incluse tutte le prestazioni necessarie a dare l'opera completamente finita e funzionante. In particolare oltre alla fornitura dei materiali/componenti sono inclusi e compresi nei singoli prezzi offerti:

- tutti i trasporti da officina a cantiere;
- trasporto, scarico e posa in opera con mezzi speciali e mano d'opera specializzata di tutti i carichi speciali (vengono considerati tali quelli eccedenti i mezzi normalmente disponibili in cantiere);
- la trapanatura nel cemento armato dei fori per fissaggio di tasselli ad espansione per il sostegno degli ancoraggi;
- la fornitura di zanche, tasselli e quant'altro necessario per murare gli staffaggi e/o ancoraggi di tubazioni, apparecchi e apparecchiature;
- la fornitura di isolamenti e/o antivibranti per basamenti;

- la verniciatura protettiva delle tubazioni o qualsiasi altra opera metallica facente parte del progetto;
- la coibentazione termica delle tubazioni, valvole, ecc.;
- la strumentazione da installare sui circuiti e sulle apparecchiature;
- il ripristino di eventuali isolamenti o verniciature danneggiate prima della consegna degli impianti;
- la riparazione e/o sostituzione di apparecchiature e materiali danneggiati prima della consegna degli impianti;
- l'assistenza tecnica durante l'esecuzione dei lavori;
- tutte le forniture ed opere accessorie di qualsiasi tipo necessarie per dare l'opera completa e funzionante;
- la protezione, mediante coperture o fasciature, di tutte le parti degli impianti, degli apparecchi e di quanto altro non sia agevole togliere da dove sono installati, per difenderli dalle rotture, guasti, manomissioni, ecc., in modo che alla ultimazione dei lavori il materiale venga consegnato come nuovo;
- la realizzazione di tutti i percorsi (comprese passerelle metalliche fornite in opera), necessari per l'accesso in sicurezza agli impianti o per il superamento di tubazioni e canali.

Opere murarie

Sono considerate opere murarie le seguenti opere:

- tracce, forature con o senza trapano e rotture, riparazioni, ripristini nelle murature o tavolati;
- la muratura di zanche e tasselli;
- tutti i lavori di fissaggio;
- il trasporto a discarica dei materiali di risulta;
- i materiali edili necessari alle assistenze murarie.

I compensi per le opere murarie attinenti gli impianti si intendono compresi nei prezzi delle voci di elenco.

Oneri a carico dell'appaltatore

I prezzi per la fornitura in opera degli impianti, oggetto del presente disciplinare, oltre agli oneri derivanti da quanto indicato nelle Specifiche Tecniche e nella Relazione tecnica, si intendono comprensivi anche dei seguenti oneri:

- componenti accessori ed i materiali di consumo anche se non esplicitamente specificati nei documenti di progetto ma necessari per l'esecuzione delle opere;
- l'istruzione gratuita per un periodo adeguato del personale che sarà destinato all'esercizio dell'impianto;
- le prove di pressione e tenuta, di funzionamento e taratura delle apparecchiature;
- la conduzione degli impianti per il periodo che va dalla ultimazione dei lavori al collaudo provvisorio.

Coordinamento dei lavori

Sarà obbligo dell'Appaltatore coordinare e subordinare, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, l'esecuzione delle opere alle esigenze di qualsiasi genere che dipendano dalla contemporanea effettuazione di tutte le altre opere affidate sia all'Appaltatore che ad altre ditte.

Prove, verifiche e collaudo delle apparecchiature e dei materiali

La ditta installatrice ha l'obbligo di eseguire o far eseguire, durante l'esecuzione delle opere, dal proprio personale o dalla D.L. tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali richieste dalla D.L., in modo che si abbia tutta la documentazione necessaria e completa prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Prima, durante e alla fine del montaggio delle apparecchiature devono essere effettuate le necessarie prove e verifiche di conformità delle forniture con le norme di riferimento con le prescrizioni e con le specifiche tecniche.

L'Appaltatore ha altresì l'obbligo di eseguire o far eseguire in sede di collaudo tutte le prove di accettazione e di collaudo previste dalle norme, regolamenti e disposizioni, anche se non esplicitamente indicate nel presente disciplinare a insindacabile giudizio del collaudatore.

Disegni costruttivi, documentazione e cataloghi

Dovranno essere sottomessi alla D.L., gli schemi costruttivi, la documentazione, i cataloghi tecnici con le istruzioni per l'approvazione di tutte le apparecchiature ed i materiali previsti per la realizzazione degli impianti. L'Appaltatore dovrà sottomettere i disegni costruttivi per l'approvazione e confermare i disegni indicanti il lay-out generale delle installazioni; completarli con gli eventuali dettagli, con i percorsi delle tubazioni, ecc. e con i relativi sistemi di supporto.

Dovrà inoltre fornire e/o sottomettere i disegni relativi agli schemi funzionali, agli schemi di regolazione, ai dettagli di montaggio e di installazione, ai basamenti, alle forometrie e a quant'altro necessario.

Montaggi

Tutti i materiali e le apparecchiature dovranno essere installati in accordo alle prescrizioni del costruttore e conformemente alle specifiche e capitolati di contratto e comunque nel pieno rispetto delle normative vigenti sulla sicurezza del lavoro. I montaggi dovranno essere eseguiti da personale specializzato.

Prima, durante e dopo qualsiasi intervento l'Appaltatore ha l'obbligo di garantire la pulizia dei luoghi di lavoro in considerazione della tipologia degli interventi e del luogo di esecuzione.

Basamenti delle apparecchiature

Dovranno essere previsti tutti i basamenti delle apparecchiature sia metallici che in conglomerato cementizio o altro materiale. Questi dovranno avere un'altezza non minore di 15 cm ed una superficie pari al supporto o all'ingombro dell'apparecchiatura più una fascia perimetrale libera non minore di 15 cm.

I basamenti dovranno essere previsti per tutte le apparecchiature appoggiate a pavimento o comunque quando ritenuto necessario. I basamenti dovranno essere dotati di interposto strato isolante qualora necessario per limitare la trasmissione di vibrazioni al pavimento ed il rumore.

I basamenti metallici dovranno essere opportunamente e preventivamente trattati con fondo antiruggine e successiva verniciatura, secondo e specifiche impartite dalla DL.

Passaggi ed attraversamenti

L'Appaltatore prima dell'esecuzione di passaggi o forature per l'attraversamento di tubazioni, cavidotti o altro dovrà richiedere l'approvazione della D.L.

Nel caso di passaggi di compartimenti antincendio la continuità delle compartimentazioni in corrispondenza degli attraversamenti di tubazioni metalliche sarà garantita da specifico sigillante antincendio di caratteristiche certificate e serrande tagliafuoco REI 120.

Provvedimenti contro la trasmissione di vibrazioni

È necessario sopprimere o drasticamente ridurre, le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, ecc.) presenti nell'impianto.

Le parti in movimento dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente, dove necessario. Le apparecchiature dovranno essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti.

La scelta degli antivibranti dovrà essere fatta in modo che la frequenza di ognuno sia inferiore a 1/3 della velocità di rotazione più bassa (in giri ed oscillazioni al minuto) del materiale supportato.

Gli ammortizzatori a molla avranno un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma.

Fra basamento e struttura portante dovrà essere interposto un materassino resiliente, una lamina di piombo di spessore opportuno o dei supporti elastici.

Le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni è consigliabile interromperle opportunamente con giunti elastici in gomma o in metallo.

Istruzioni al personale della struttura

L'Appaltatore dovrà provvedere, tramite proprio personale tecnico, all'istruzione del personale di manutenzione e conduzione degli impianti del Centro per un periodo adeguato. Il periodo di istruzione di cui sopra si intende indipendente da quello relativo alle prove e ai collaudi.

Documentazione finale, manuale di conduzione e manutenzione

Prima del collaudo provvisorio degli impianti, l'Appaltatore sottometterà alla D.L. la seguente documentazione:

- I disegni esecutivi finali degli impianti (as-built) corredati di piante, sezioni e quant'altro necessario per l'immediata individuazione e con l'esatta ubicazione di ogni singolo componente degli impianti e delle reti, nonché i disegni di ingombro e di posizionamento delle macchine, gli schemi funzionali e i percorsi delle tubazioni con i dimensionamenti in ogni punto significativo;

- la documentazione tecnica dei principali componenti degli impianti installati con particolare riguardo alle caratteristiche funzionali e dimensionali di tutte le apparecchiature con i riferimenti di identificazione e sigle di riconoscimento;

- i manuali di istruzione per l'esercizio e la manutenzione dei componenti principali degli impianti.

Tutta la documentazione grafica suddetta dovrà essere consegnata su supporto informatico e in duplice copia cartacea. I manuali, le relazioni, le istruzioni e tutta la

documentazione scritta dovrà essere consegnata in duplice copia contenute in apposito raccoglitore.

Materiali di consumo

Sono comprese negli oneri attinenti alla realizzazione delle opere le forniture di tutti quei materiali che permettono la gestione degli impianti fino al collaudo provvisorio quali:

- oli, grassi, lubrificanti, ecc. richiesti per il funzionamento delle varie apparecchiature;
- guarnizioni, baderne ecc. per valvolame e pompe.

Qualità e provenienza dei materiali

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

Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle norme UNI, se esistenti, e dove possibile essere ammessi al regime del marchio europeo di qualità (CE).

Le apparecchiature di condizionamento dovranno essere certificate "EUROVENT".

Qualora la D.L. rifiuti dei materiali ancorché posti in opera perché ritenuti a suo insindacabile giudizio per qualità, lavorazione, installazione non idonei, l'Appaltatore a sua cura e spese deve allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

7 SPECIFICHE TECNICHE COMPONENTI ED OPERE

7.1 APPARECCHIATURE PER ILLUMINAZIONE

Apparecchi per illuminazione aree uso uffici e locali con presenza di videoterminali

Plafoniera con sorgente luminosa a tecnologia led, di forma rettangolare (30x120cm), potenza nominale 35W, flusso luminoso effettivo 5000lumen, corpo in lamiera di acciaio zincata e verniciata, ottica con lente



multistrutturata in PMMA antiabbagliamento (UGR<19); indice di resa cromatica Ra>90, temperatura di colore 4000°K, equipaggiata con fotosensore intelligente autodimmer e rice trasmettitore radio domotico integrato, cablata con alimentatore driver intelligente, compatibile per il collegamento a sistema di controllo centralizzato,. Conforme alle norme EN 60598-1, EN60598-2-2, EN 60598-2-22, EN62471 (rischio fotobiologico esente), CAM Criteri Ambientali Minimi secondo DM 11.01.2017, 2014/53/UE. Completa di cornice ed accessori di montaggio per l'installazione sporgente a soffitto.

Caratteristiche generali

Potenza 35W

Alimentatore smart driver (SD): Universale Multy Voltage 93÷265Vac 50÷60Hz
176÷250Vdc

Grado di protezione IP40 parte in vista, IP20 parte incassata

Temp. ambiente -20 ÷ +40°C

Installazioni incasso M600, plafone, sospensione

Corpo Lamiera prezincata di acciaio verniciata alle polveri di poliestere RAL 9003

Ottica Lenti in PMMA trasparente

UGR <19

Ra (CRI) >90

Luminanza a 65°<3000 cd/mq

Alimentatore Apparecchio SD: SELV elettronico SD (Cos $j \geq 0,96$) a dimmerazione intelligente

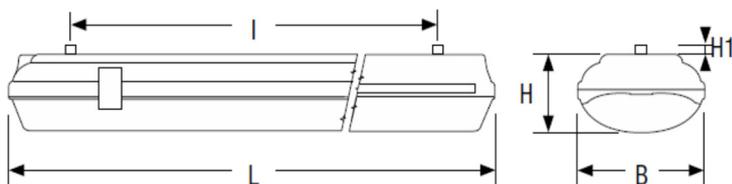
MTBF Alimentatore 80.000h

Mantenimento flusso luminoso > 60.000h (L80B20)

Stabilità colore 3 SDCM

Apparecchi per illuminazione di locali di servizio, umidi e/o polverosi

Plafoniera stagna con sorgente luminosa a tecnologia led di forma rettangolare (30x120cm/30x60cm), potenza nominale 46/22W,



Potenza* W	• Dimensioni (mm) •					Peso max kg
	L	B	H	H1	I	
1x18, 2x18	671	170	95	10	475	1.4
1x36, 2x36	1280	170	95	10	660	2.3
1x58, 2x58	1581	170	95	10	900	2.0

flusso luminoso effettivo 6100/3000lumen, corpo in policarbonato, ottica in policarbonato trasparente; indice di resa cromatica $Ra > 80$, temperatura di colore 4000°K, equipaggiata con fotosensore autodimmer, cablata con alimentatore driver intelligente, predisposto per il collegamento radio a sistema di controllo centralizzato, mediante l'ausilio di apposito modulo radiodomotico. Conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, DIN 18032-3:1997-04, EN 62471 (Rischio fotobiologico esente), 2014/53/UE. Completa di cornice ed accessori di montaggio per l'installazione sporgente a soffitto o a parete.

Caratteristiche Generali

Potenza nominale 22/46W

Alimentatore smart driver SD: Universale Multy Voltage 93÷265Vac 50÷60Hz 176÷250Vdc

Grado di protezione IP65

Temp. ambiente -20°C ÷ +40°C

Installazioni plafone, sospensione, barra elettrificata

Corpo Policarbonato, RAL 7035

Ottica acciaio verniciato alle polveri di colore bianco riflettente

Schermo Policarbonato a finitura micro strutturata ad alta trasmittanza

Alimentatore Apparecchio SD: SELV elettronico SD (Cos $j \geq 0,96$) a dimmerazione intelligente

MTBF Alimentatore** 80.000 h

Mantenimento flusso luminoso >60.000h (L80B20)

Stabilità colore 3 SDCM

Inverter led per alimentazione in emergenza apparecchi per illuminazione

Inverter LED ad alte prestazioni con controllo della corrente di uscita e modulazione PWM a corrente di picco costante, per pilotare il modulo LED in modo ottimale evitando effetti di distorsione del flusso luminoso e della temperatura colore (K) dei LED. Predisposto per la gestione centralizzata, abilitabile tramite applicazione di modulo radio



domotico. Completo di Batterie Ni-Cd - Alimentazione 230Vac, 50÷60Hz - Tensione di uscita 5V - 55V - Tempo di ricarica 12h - Corrente max di uscita 500mA - LED di stato Bi-color - Corpo Policarbonato. Conformità EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 61347-1, EN 62034.

7.2 APPARECCHIATURE PER SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO LUCI

Centrale di controllo e gestione del sistema

Centrale di controllo per apparecchi di illuminazione e illuminazione di emergenza a controllo radio (fino a 996), dotati di ricetrasmittitore integrato nel Reattore elettronico a dimmerazione intelligente. La centrale invia agli apparecchi di illuminazione i comandi necessari per regolarne il funzionamento e riceve dagli apparecchi stessi le informazioni di stato, di diagnostica e i dati di consumo di energia. La centrale è in grado di pilotare singolarmente ogni diverso apparecchio di illuminazione del sistema e coordina il funzionamento della rete di comunicazione magliata che consente il

COMUNE DI NAPOLI

EDIFICIO UFFICI MUNICIPALITA' 5 - VIA MORGHEN, 84
Progetto Interventi di efficientamento energetico
Capitolato tecnico

controllo degli apparecchi di illuminazione, mediante l'instradamento automatico dei pacchetti informativi attraverso la rete costituita dagli apparecchi di illuminazione e di emergenza. Completa di interfaccia per gestione remota dell'impianto da PC e rete ethernet/web. Idonea per montaggio su guida DIN (9 moduli occupati). Conforme alle norme EN60950-1, EN62034, EN50172, 2014/53/UE.



Funzioni:

- Accensione e spegnimento fino a 256 gruppi
- Impostazione del livello di dimmer
- Definizione della modalità di funzionamento (luminosità fissa al valore impostato oppure regolazione automatica della luminosità)
- Diagnostica
- Misura della energia consumata e risparmiata
- Creazione di scenari luminosi
- Accensione/spegnimento temporizzati di gruppi di lampade
- Configurazione dell'impianto di illuminazione
- Gestione di tutte le funzioni del sistema di emergenza
- Sincronizzazione e temporizzazione delle funzioni di test
- Inibizione/abilitazione dell'emergenza
- Gestione dettagliata degli errori
- Test alternati su 50% dell'impianto per mantenere il 50% dell'impianto sempre attivo, anche durante i test

Caratteristiche generali

Alimentazione 230Vac $\pm 10\%$, 50÷60Hz

Installazioni su barra DIN 9 moduli

Apparecchi gestiti fino a 996 dispositivi radio gestibili tra lampade di illuminazione, di emergenza e dispositivi domotici.

Interfaccia di collegamento: Radio Spread Spectrum SFH DSSS su 16 canali, UMTS 4G slot mini SD (SIM inclusa), WiFi - modalità AccesPoint (AP) e modalità Client (STA), Ethernet, USB (2 porte), Bluetooth, RS485, RS232, 4 porte IN e 2 porte OUT

Software di gestione: App B.connect, NuBe, SD Manager, Logica visual

Scheda di memoria: SD Card (opzionale)

Moduli di sistema

Moduli di espansione, da integrare all'interno degli apparecchi, per effettuare un upgrade ad uno specifico sistema di controllo centralizzato permettendo il collegamento con la relativa centrale di controllo

Fotosensore dimmer intelligente (in dotazione agli apparecchi di illuminazione)

Sensore costituito da un fototransistor SMD, collegato al reattore elettronico SmartDriver al quale comunica la lettura istantanea del contributo della luce naturale all'illuminamento dell'ambiente. Questa informazione consente allo SmartDriver di calibrare correttamente la potenza di alimentazione dei LED in modo da mantenere costante e uniforme l'illuminazione sui piani di lavoro. Il sensore Autodimmer consente agli apparecchi su cui è installato di risparmiare in media un 30% dei consumi. Ogni apparecchio, dotato del nuovo Fotosensore Intelligente, acquisisce la funzione Autodimmer Natural Light che permette di leggere il contributo della luce naturale nell'ambiente calibrando quella artificiale.



Modulo radio domotico

Ricetrasmittitore radio spread spectrum operante nella banda 2.400-2.483 GHz secondo il protocollo FH-DSSS. Il dispositivo abilita al telecontrollo e telecomando wireless, il driver SD dell'apparecchio di illuminazione in cui è inserito. Il Modulo radio domotico viene alimentato dallo SmartDriver e consente le seguenti funzioni:



- Ricezione e attuazione di comandi radio da driver SD a Centrale

- Possibilità di realizzare funzioni automatiche di regolazione della luminosità o di attivare scenari luminosi preimpostati, mediante messaggi radio

- Attraverso la Centrale è possibile gestire e controllare la diagnostica di ogni singolo apparecchio in remoto, tramite apposito software.

Trasmettitore radio domotico

Dispositivo radio di interfaccia, alimentato a 230Vac, dotato di un ingresso a 230V in grado di inviare comandi radio a gruppi o a singoli apparecchi di illuminazione dotati di Ricevitore radio domotico, anche senza la presenza di una Centrale.



Sono presenti all'interno del modulo 2 trasmettitori che possono essere utilizzati distintamente o attraverso un pulsante di tipo sali/scendi per accendere, spegnere o dimmerare l'apparecchio a cui è collegato via radio. Il dispositivo funziona con qualsiasi alimentatore, è dotato di antenna e può essere installato in qualsiasi tipo di box non schermato o scatola 503 (occupa lo spazio di 1 modulo), inoltre, può funzionare anche come ripetitore di segnale SD.

Ricevitore radiodomotico

Dispositivo radio di interfaccia, alimentato a 230Vac, che integra un relè in grado di pilotare apparecchi di illuminazione e altri carichi elettrici. Il dispositivo è dotato di antenna e può essere inserita in qualsiasi tipo di box non schermato o scatola 503 (spazio di 1 modulo singolo). Massimo carico controllato 260W. Il Ricevitore radio domotico deve essere associato a uno o più Trasmettitori radio o ad una Centrale per attuarne i comandi corrispondenti.

Software manager



Software progettato per la gestione degli impianti di illuminazione e di illuminazione di emergenza,



in grado di centralizzare tutti i comandi in un PC. Il software, attraverso la Centrale, sarà in grado di controllare l'impianto, sia

per impostare i parametri di una nuova installazione che per configurare un impianto esistente con la creazione di gruppi di apparecchi, scenari luminosi e i test dell'eventuale impianto di emergenza collegato. È inoltre possibile posizionare gli apparecchi su una planimetria in formato DWG, su cui si avrà la panoramica completa dell'impianto.

7.3 QUADRI ELETTRICI E CENTRALINI

La gamma dei quadri e centralini per sistemi Bassa Tensione, sarà costituita da:

- quadri da parete e armadi a pavimento in lamiera metallica
- centralini da parete in materiale plastico isolante.

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

Quadri da parete e armadi a pavimento

I quadri elettrici di capacità superiore a 72 moduli DIN saranno realizzati in carpenteria metallica e risponderanno ai requisiti di seguito indicati.

Riferimenti normativi

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

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

Caratteristiche generali

- Struttura monoblocco;
- contenitore in lamiera di acciaio verniciato;
- vano cavi interno con copertura in lamiera di acciaio verniciata;
- pannelli frontali e laterali in lamiera verniciata;
- piastre passacavi in lamiera verniciata;
- versioni tipologiche:
 - senza porta con cornice di finitura frontale - IP30;
 - con porta in vetro – da IP41 a IP65;
 - con porta piena in lamiera verniciata – IP65.
- versioni dimensionali BxH (mm):
600x600/1200 (max 192 moduli) 600x1400 (max 216 moduli); 600x1800
(max 288 moduli); 850x1800 (max 432 moduli).
 - Corrente nominale (In): fino a 630A;
 - tensione nominale di impiego (Ue): fino 690V;
 - tensione nominale di isolamento (Ui): fino 1000V;
 - tensione nominale di tenuta ad impulso (Uimp): 8kV 1,2/50µs;
 - corrente nominale di cortocircuito condizionata (Icc): 50kA;
 - corrente nominale di picco (Ipk): 73kA;
 - corrente nominale di breve durata (Icw): 35kA (1s);
 - temperatura di funzionamento: da -5°C a 40°C;
 - temperatura di immagazzinamento: da -25°C a 55°C;
 - spessore contenitore in lamiera d'acciaio: 12/10mm;
 - spessore telaio funzionale: 15/10mm;
 - spessore pannelli in lamiera zincata: 15/10mm;
 - spessore porta in lamiera d'acciaio: 12/10mm;
 - spessore piastre di fondo in lamiera zincata: 15/10mm.

Centralini da parete in materiale plastico isolante

I quadri di dimensioni fino a 72 moduli DIN saranno del tipo idoneo per montaggio a parete in resina IP40/55 con portello in materiale plastico trasparente. Nei 72 moduli DIN dovrà essere compreso anche lo spazio riservato alla morsettiera.

Le esecuzioni dovranno avere profondità minima di 100 mm per la versione da incasso e 135 mm per la versione da parete

Caratteristiche tecniche

- grado di protezione:

IP40, IP55 quadri completi di portella

- colore grigio

- resistenza al calore anormale e al fuoco fino a 750°C

(prova del filo incandescente, secondo Norma CEI

50-11 e Pubblicazione IEC 695-2-1)

- resistenza agli urti 2J

- pannelli fissati con aggancio a 1/4 di giro

- classe di isolamento II

Modalità di installazione

Per la realizzazione e la posa in opera dei quadri elettrici l'installatore dovrà attenersi a tutte le prescrizioni di montaggio indicate dal costruttore, in modo tale che i quadri risultino certificati conformemente alle norme CEI 17-113 e 17-114. Tutte le apparecchiature dovranno essere facilmente accessibili dal fronte. Saranno fissate su guide o pannelli ancorati sul fondo o sui fianchi; è vietato montare strumenti e lampade direttamente su pannelli frontali. Le distanze tra le singole apparecchiature dovranno impedire danneggiamenti della zona quadro non interessata a guasto; dovrà essere lasciato libero uno spazio pari al 20% dell'ingombro totale. Possibilmente, i cavi di alimentazione si attesteranno direttamente sull'interruttore generale, mentre la distribuzione potrà poi svilupparsi in sbarra o in cavo per poi attestarsi alla fine su morsettiere componibili in melanina, complete di porta cartellini con cartellini numerati. Le morsettiere non devono sostenere il peso dei conduttori ma gli stessi devono essere assicurati a profilati di fissaggio. Non è ammessa la cavallottatura degli interruttori principali (Es. F.M., ILL), si consentono solo due interruttori sotto lo stesso morsetto relativamente agli interruttori secondari. I morsetti saranno in numero tale da garantire uno scarto del 20%, non è ammesso l'impiego di canaline con adesivo ed i conduttori dovranno essere numerati con appositi anelli; è vietato l'uso di nastro adesivo. Su ogni quadro dovrà essere installata una sbarra principale di terra in rame continuo alla quale

saranno collegati tutti i conduttori di protezione delle linee elettriche, essi saranno identificati con opportune targhette.

Nella realizzazione di tutte le carpenterie dei quadri elettrici, l'installatore dovrà prevedere oltre allo spazio necessario all'alloggiamento delle apparecchiature di comando e protezione.

Norme e prescrizioni di validità generale

Oltre a quanto espressamente indicato in seguito, si terranno in riferimento le seguenti norme e prescrizioni:

IEC 439 (international electrical commission)

TU 81/2008-infortuni

Certificazione UNI EN ISO 9001

Accessori

filiera ausiliaria,

morsettiere,

targhette standard per identificazione circuiti e utenze,

targhette di identificazione apparecchiature,

canalette di cablaggio,

golfari di sollevamento,

schemi elettrici unifilari in bacheca e in formato A4 in tasca portaschema metallica.

7.4 APPARECCHI DI COMANDO, PROTEZIONE E MISURA

Apparecchi scatolati

Riferimenti normativi

CEI EN 60947-2 (CEI 17-5): Apparecchiature a bassa tensione Parte 2:
Interruttori automatici

CEI EN 60947-3 (CEI 17-11): Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3:
Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili

Caratteristiche generali

Dovranno essere in esecuzione tri/quadripolare, e con correnti nominali da 16A fino a 630A.

Nella gamma di questi interruttori devono essere presenti apparecchi con poteri d'interruzione Icu da 16 a 70 kA (a seconda della taglia scelta).

Il rapporto Icu/Ics deve minimo essere pari al 50%.

I poteri di interruzione devono essere indicati secondo la norma internazionale IEC 947-II.

La gamma deve comprendere apparecchi dotati di sganciatori termomagnetici e apparecchi dotati di sganciatori elettronici a microprocessore.

Gli interruttori con sganciatore a microprocessore devono avere le seguenti funzioni di protezione:

- sovraccarico a tempo lungo inverso;
- sovraccarico a tempo breve inverso o indipendente;
- cortocircuito, intervento istantaneo;
- guasto verso terra a tempo breve inverso.

Devono inoltre essere previste le seguenti esecuzioni derivate:

- interruttori automatici differenziali;
- interruttori di manovra sezionatori;
- manovra e protezione motori con sganciatore solo magnetico.

Gli apparecchi devono essere accessoriabili con bobine di sgancio, contatti ausiliari, comandi rinviati bloccoporta e comando motore, devono inoltre poter essere montati in esecuzione fissa, rimovibile, o estraibile.

Nella gamma devono essere presenti dei relè elettronici (sia in versione da quadro che da guida DIN EN50022) a toroide separato da abbinare agli interruttori per realizzare la protezione differenziale, aventi le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale di funzionamento da 50 a 500V;
- Frequenza di funzionamento 50□60Hz □10%;
- Regolazione soglia di intervento I□n da 0,03 a 3A;
- Regolazione tempi di intervento da 0 a 1,5s;
- Segnalazione di preallarme e di intervento;
- Comando di apertura a distanza.

Altre caratteristiche:

- Tensione nominale di impiego 690Vca; 500/750Vcc;
- Vita meccanica da 10000 a 25000 manovre, a seconda della taglia;
- Vita elettrica da 5000 a 10000 manovre, a seconda della taglia.

E' comunque indispensabile che la protezione delle linee/utenze effettuata con interruttori o altri apparecchi, soddisfi quanto indicato nella norma CEI 64-8 relativamente alla protezione contro il sovraccarico e contro il cortocircuito.

E' vietato l'uso di tali apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO APERTO".

Interruttori scatolati fino a 630A

Caratteristiche generali

- Sganciatore elettromeccanico;
- poteri di interruzione: 16kA (B), 36kA (N), 70kA (H) a 415V;
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$;
- tensione nominale di isolamento $U_i=690V$;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 16A a 630A, sganciatore con relè elettronico a soglia termica regolabile (da 0,4 a 1) e magnetica (da 3,5 a 10Ith) o sganciatore solo magnetico con corrente nominale da 50A a 250A;
- categoria di utilizzazione: A;
- possibilità di realizzare l'esecuzione rimovibile tramite i kit di trasformazione;
- possibilità di fissaggio su profilato DIN con apposito accessorio;

Nella gamma devono essere presenti sganciatori differenziali con le seguenti caratteristiche:

- disponibili nelle versioni affiancato e sottoposto, sia istantaneo che regolabile in tempo;
- sganciatore istantaneo con soglia regolabile a 0,03 - 0,1 - 0,3A;
- sganciatore regolabile disponibile con soglie di 0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5 - 3A e tempi di intervento di 0 - 0,1 - 0,25 - 0,5 - 1 - 1,5 sec;
- sganciatori regolabili disponibili con ingresso per apertura a distanza e indicazione di preallarme al 50%;

- possibilità di realizzare l'esecuzione rimovibile tramite i kit di trasformazione;

- possibilità di fissaggio su profilato DIN con apposito accessorio;

Interruttori magnetotermici modulari

Riferimenti normativi:

CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1): Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata

CEI EN 61009-1 (CEI 23-44): Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 61009-1 app. G (CEI 23-44): Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 61008-1 (CEI 23-42): Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

Caratteristiche generali

In esecuzione unipolare, bipolare, tripolare, quadripolare secondo necessità, devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C", "B", "D";
- Tensione nominale 230/400V;
- Corrente nominale da 1 a 125A (32A per apparecchi compatti);
- Durata elettrica: 10.000 cicli di manovra;
- Morsetti a mantello con sistema di serraggio antiallentamento;
- Meccanismo di apertura a sgancio libero;
- Montaggio su guida EN 50022;
- Grado di protezione ai morsetti IP20;
- Grado di protezione frontale IP40;
- Elevata resistenza ad agenti chimici ed ambientali;
- Apparecchi tropicalizzati;

- Marchio IMQ e marcatura CE.

I poteri di interruzione, nominali o effettivi, devono essere indicati secondo la norma CEI 23-3 Fasc.1550/91 (CEI EN 60898) e proporzionati all'entità della corrente di corto circuito nel punto di installazione in cui la protezione è stata montata, come specificato nella norma CEI 64-8.

E' vietato l'uso di questi apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO SCATOLATO"

La gamma deve essere composta dagli apparecchi sotto elencati.

Interruttori modulari magnetotermici ad alte prestazioni

Apparecchi di tipo ad alte prestazioni da utilizzare per ogni tipologia impiantistica.

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C" e "D";
- N° poli 1; 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 6 U.M.;
- Gamma di corrente nominale da 10 a 125A;
- Gamma di Poteri d'interruzione di 6, 10, 16 e 25 kA;
- Componibili con ampia gamma di accessori.

Blocchi differenziali componibili

Riferimenti normativi

CEI EN 61009-1 app. G (CEI 23-44): Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

Caratteristiche generali

Apparecchi modulari per protezione differenziale da comporre con gli interruttori automatici modulari standard (blocchi differenziali).

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Potere d'interruzione della combinazione uguale al potere d'interruzione del dispositivo associato;
- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra uguale a I_{cn} del dispositivo associato;

- Corrente nominale: 25, 40, 63 e 125A;
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A" e selettivo "S";
- Gamma di corrente nominale differenziale da 30 a 1000mA;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 2P, 3P e 4P;
- Ingombro massimo 3,5 U.M. o 6 U.M.;
- Tasto di prova meccanica;
- Meccanismo differenziale a riarmo manuale;
- Segnalazione d'intervento differenziale;
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre;
- Componibili con ampia gamma di accessori.

Accessori per interruttori

Gli apparecchi modulari della serie utilizzata dovranno comprendere anche una serie di contatti ausiliari e di sganciatori nel tipo di minima tensione e a lancio di corrente per l'apertura automatica degli interruttori a cui sono associati. Le caratteristiche sono di seguito riportate.

Contatti ausiliari

- Portata contatti in A.C.: 6/3A 230/400Vca;
- Portata contatti in D.C.: 6/1A 24/250Vcc;
- Ingombro max. 1/2 modulo EN 50022.

Fusibili

Riferimenti normativi

EN 60947-3 (CEI 17-11): Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili

Caratteristiche generali

Apparecchi portafusibili sezionabili modulari saranno predisposti per accogliere fusibili di tipo cilindrico gG. Sezionamento visualizzato conforme alla Norma CEI 64-8 con grado di protezione ad apparecchio aperto IPXXB che consente di effettuare il ricambio in condizioni di sicurezza. Dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 20 a 50A;
- Tensione nominale 400/690V;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 1, 1P+N, 2P, 3P, 3P+N, 4P;
- Ingombro massimo 4 U.M.

Le caratteristiche tecniche relative ai rispettivi fusibili cilindrici del tipo gG, saranno le seguenti:

- Corrente nominale da 2 a 50A;
- Tensione nominale 400/500/690V;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- Dimensioni: 8.5x31.5, 10.3x38, 14x51;
- Potere di interruzione: 50kA per dim. 8.5x31.5; 100kA per dim. 10.3x38 e 14x51.

Apparecchi di segnalazione

Apparecchi modulari adatti alla segnalazione luminosa e acustica. Le principali caratteristiche sono sotto indicate.

Segnalazioni luminose

Caratteristiche generali

- Tensione nominale: 24V, 230V;
- Colore gemme: Trasparente, rosso, verde, giallo, blu;
- Attacco lampada: E10;
- Ingombro 1 modulo EN 50022;
- Corrente nominale 16A;
- Morsetti di collegamento a mantello;
- Grado di protezione IP40;
- Lampade a incandescenza o a scarica.

7.5 CAVI PER DISTRIBUZIONE ENERGIA

Riferimenti normativi

CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua" Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici

CEI 16-4 “Individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici”,

CEI 11-17: “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”

CEI 20-40 (+V1 e V2): “Guida per l'uso di cavi a bassa tensione”

CEI 20-27 (+V1): “Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione”

CEI-UNEL 35011 (+V1): “Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione”

CEI-UNEL 35012: “Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco”

CEI 20-22/2: “Prove d’incendio su cavi elettrici Parte 2: Prova di non propagazione dell’incendio”

CEI 20-22/3: “Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio”

CEI-UNEL 00722: “Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali U_0/U non superiori a 0.6/1 kV”

CEI-UNEL 35024/1 (+ Ec): “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria” (per pose fisse) (CEI 64-8 Art. 523.1.3)

CEI-UNEL 35024/2: “Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”

CEI-UNEL 35026: “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata”

Generalità

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione dell’impianto elettrico devono essere rispondenti alle norme UNEL e CEI.

Il conduttore di neutro non deve essere comune a più circuiti.

I tipi di posa delle condutture in funzione del tipo di conduttore o di cavo utilizzato e delle varie situazioni, devono essere in accordo con quanto prescritto dalla CEI 64-8.

Le condutture relative ai circuiti di energia e dei circuiti ausiliari devono essere separati da quelli dei circuiti di segnale, tuttavia in taluni casi può essere consentita la posa di circuiti diversi in una sola conduttura a condizione che tutti i conduttori siano isolati per la tensione nominale presente più elevata.

Non è permessa la posa diretta di cavi sotto intonaco.

Le dimensioni interne dei tubi protettivi e dei relativi accessori di percorso devono essere tali da permettere di tirare i cavi dopo la messa in opera di questi tubi protettivi e relativi accessori.

I cavi devono inoltre poter essere sfilati, per agevolare eventuali riparazioni o futuri ampliamenti dell'impianto.

I raggi di curvatura delle condutture devono essere tali che i conduttori ed i cavi non ne risultino danneggiati.

I supporti dei cavi e gli involucri non devono avere spigoli taglienti.

Il rapporto tra il diametro interno del tubo (in cui sono posati i cavi) e il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti deve essere:

- almeno 1,5 volte (minimo 20mm).

Il rapporto tra la sezione interna del canale o della passerella e l'area della sezione occupata dai cavi, deve essere almeno il doppio.

I coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8).

Sigle di designazione

Le condutture elettriche devono essere disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto.

Per l'identificazione dei cavi senza guaina mediante simboli si applica la Norma CEI 16-1 "Individuazione dei conduttori isolati".

Per la siglatura dei cavi per energia, sul mercato italiano sono in vigore due norme:

- CEI 20-27 (derivata da CENELEC HD 361), relativa ai cavi di energia armonizzati, di tensione nominale fino a 450/750V o ai tipi nazionali riconosciuti (autorizzati da TC20). I cavi non più contemplati dalla Norma CEI, già in uso e normalizzati, trovano le proprie sigle di designazione nella V1 della CEI 20-27. Per le designazioni di nuovi tipi di cavi nazionali si dovrà fare riferimento alla Norma CEI-UNEL 35011;

- CEI-UNEL 35011.

Colori distintivi dei cavi

I conduttori devono essere distinguibili per tutta la loro lunghezza tramite il colore dell'isolante o per mezzo di marcatori colorati.

I cavi devono essere distinti tramite le seguenti colorazioni (CEI-UNEL 00722):

- giallo verde per il conduttore della terra;
- blu per il conduttore del neutro;
- marrone, nero, grigio, per le tre fasi di potenza;
- blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni oppure giallo-verde con marcature blu chiaro alle terminazioni per il conduttore PEN;
- rosso per i conduttori positivi e nero per i conduttori negativi in c.c. (ovviamente posati in canalizzazioni differenti da quelle contenenti circuiti in c.a.).

Il colore delle guaine dei cavi è normalizzato dalla norma CEI UNEL 00721.

I conduttori di equipaggiamento elettrico delle macchine possono essere identificati con mezzi alternativi alla colorazione (CEI EN 60204-1).

Caratteristiche tecniche e sezioni minime

I cavi per energia, sono normati dal CT20 e le caratteristiche elettriche costruttive sono riportate nelle tabelle CEI UNEL sopra citate.

Sezione minima conduttore di fase

Tipi di conduttori		Uso del circuito	Conduttore	
a			Materiale	Sezione [mmq]
Condutture fisse	Cavi	Circuiti di potenza	Cu	1,5
			Al	16
	Conduttori nudi	Circuiti di segnalazione e ausiliari di comando	Cu	0,5 (a)
			Al	16
		Circuiti di potenza	Cu	10
			Al	16
Circuiti di segnalazione e ausiliari di comando	Cu	4		

COMUNE DI NAPOLI

EDIFICIO UFFICI MUNICIPALITA' 5 - VIA MORGHEN, 84
 Progetto Interventi di efficientamento energetico
 Capitolato tecnico

	comando		
Condutture mobili con cavi flessibili	Apparecchio utilizzatore specifico	Cu	Vedere Norma specifica dell'apparecchio
	Qualsiasi altra applicazione		0,75 (b)
	Circuiti a bassissima tensione per applicazioni speciali		0,75

(a) per circuiti di segnalazione e comando di apparecchiature elettroniche: sez. minima 0,1mm²

(b) la nota (a) si applica nel caso di cavi flessibili multipolari che contengano 7 o più anime

Sezione minima conduttori neutro

	Sezione fase (Sez F)	Sezione neutro (Sez N)
Circuito monofase	Sez F	Sez N = Sez F
Circuito polifase	Sez F ≤ 16 mm ² (Cu) o 25 mm ² (Al)	Sez N = Sez F
Circuito polifase	Sez F > 16 mm ² (Cu) o 25 mm ² (Al)	Sez N = (SEZ F)/2 (*)

(*) con il minimo di 16mm² (per conduttori in Cu) e 25 mm² (per conduttori in Al) purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8

Sezione minima conduttori di protezione

Vedere sezione riguardante l'impianto di terra.

Cadute di tensioni massime ammesse

La caduta di tensione massima ammessa lungo l'impianto utilizzatore non deve mai superare il 4% della tensione nominale, a meno che diversamente concordato con il committente. Sui tratti principali (montanti) il valore della c.d.t. è fissato, come requisito di progetto, in 2,5%.

Prestazioni dei cavi nei confronti dell'incendio

A seconda delle esigenze di resistenza al fuoco è consentito utilizzare le seguenti tipologie di cavi:

- non propaganti la fiamma (CEI 20-35);
- non propaganti l'incendio (CEI 20-22/2, CEI 20-22/3);
- resistenti al fuoco (CEI 20-36);
- a ridotta emissione di gas tossici e nocivi (CEI 20-37, CEI 20-38);
- classe di reazione CPR UE 305/2011 "Cca-s1b, a1, d1" (posa interna).

Tutti i cavi dovranno essere muniti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di "Dichiarazione di Prestazione (DoP)".

Sigle normalizzate

Conduttore flessibile in rame ricotto stagnato

Cavi flessibili isolati in gomma tipo FG16M16/FG16OM16. Cavi isolati in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16 con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche, con guaina termoplastica (LS0H) di qualità M16, conforme alla direttiva C.P.R. UE 305/2011, classe di reazione *Cca-s1b,d1,a1*, non propaganti l'incendio e la fiamma (Norme CEI 20-22 II e 20-35), a ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi (Norme CEI 20-37 II, 20-37 III e 20-38) con le seguenti caratteristiche tecniche:

Tensione nominale	0.6/1kV
Tensione di prova	4kV in c.a.
Temperatura di esercizio max	90°C
Temperatura minima di esercizio	-15°C
Temperatura di corto circuito max	250°C
Sforzo massimo di tiro	50N per mmq
Conduttore flessibile in rame ricotto stagnato	

Cavi flessibili non propaganti l'incendio - tipo FG17. Cavi isolati in elastomero reticolato di qualità G17 (LS0H), conforme alla direttiva C.P.R. UE 305/2011, classe di reazione *Cca-s1b,d1,a1*, non propagante l'incendio e la fiamma (Norme CEI 20-22 II e 20-35), tale da garantire assenza di gas corrosivi (Norme CEI 20-37 I e 20-38) e ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi (Norme CEI 20-37 II, 20-37 III e 20-38). Essi avranno le seguenti caratteristiche:

Tensione nominale	450/750V
Tensione di prova	2500V in c.a.
Temperatura di esercizio max	90°C
Conduttore a corda flessibile in rame rosso ricotto	
Temperatura di corto circuito max	250°C
Sforzo massimo di tiro	50N per mmq

7.6 SISTEMI DI CANALIZZAZIONE

Riferimenti normativi

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

CEI EN 50086-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche

Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

Sistemi di tubi protettivi

La distribuzione con tubi rigidi a parete dovrà essere realizzata utilizzando prodotti rispondenti alle normative CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1 ed a marchio IMQ, completi di accessori quali collari, giunzioni, scatole di derivazione, raccordi ecc.

Il grado di protezione dovrà arrivare all'IP65 ed il sistema dovrà essere completo di giunzioni ad innesto rapido.

Il sistema di montaggio, la distanza di fissaggio dei supporti ed il corretto utilizzo degli accessori dovrà essere indicato dal costruttore.

Il sistema di tubazioni impiegato sarà completo di tutti i sistemi adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi per posa a vista, sottotraccia, bordo macchina e interrata.

In particolare faranno parte della gamma le seguenti tipologie di tubazioni:

- Tubazioni rigide in PVC adatte alla realizzazione di condutture a vista in ambiente civile, terziario, industriale.

- Tubazioni flessibili spiralate adatte alla realizzazione di condutture a vista e bordo macchina in ambiente civile, terziario, industriale.

- Tubazioni per distribuzione interrata adatte alla realizzazione di condutture interrate (es. distribuzione di servizi comuni) per impianti elettrici e/o telecomunicazioni.

Tubi rigidi

Il sistema di tubazioni rigide in materiale termoplastico impiegato, comprenderà tubazioni in PVC vergine e materiale halogen free, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili, e permettano la possibilità della piegatura a freddo in fase di posa. Tutte le tubazioni saranno dotate di marchio di qualità IMQ.

La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi; in particolare sarà completata da giunti flessibili che permettono il loro utilizzo sia come giunzione sia come curva, e mettono al riparo da eventuali errori di taglio sulla lunghezza del tubo in fase di posa. Gli accessori permetteranno la realizzazione di percorsi interamente halogen free.

La serie comprenderà almeno tre tipologie di tubo:

- tubo rigido medio piegabile a freddo;
- tubo rigido pesante ad elevata resistenza meccanica;
- tubo rigido pesante halogen free.

La serie prescelta dovrà essere completa di accessori tali da poter essere componibili a tutti i diametri della gamma e consentire di realizzare un'installazione a regola d'arte per ogni tipo di percorso. Gli accessori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- realizzati in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguento;
- gradi di protezione realizzabili da IP40 a IP65 (a seconda della serie di accessori utilizzati);
- disponibilità di scatole di derivazione standard o/e con possibilità di sistemi di raccordo a scatto, con tubi rigidi di almeno 3 diametri, guaine spiralate di almeno 3 diametri e pressacavi per cavi aventi diametro esterno minimo 3 mm e massimo 12 mm. Tali scatole dovranno permettere la derivazione di minimo 3 tubi e massimo 10 tubi semplicemente montando a scatto tutti i raccordi.

La gamma degli accessori dovrà comprendere:

- raccordi standard IP40;
- raccordi IP65 ad innesto rapido;
- manicotti flessibili da IP44 a IP65;
- curve 90° standard IP 40;
- curve 90° IP65 ad innesto rapido;
- curve a 90° e derivazioni a T ispezionabili;
- raccordi tubo-scatola, tubo-guaina e tubo-cavo IP65 ad innesto rapido;
- serie di pressacavi con grado di protezione fino a IP68;
- supporti semplici;
- supporti componibili su guida;

- supporti a graffetta con chiodo;
- supporti metallici a collare.

Riferimenti normativi

CEI EN 50086-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche

Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

CEI EN 50267-2-2 (CEI 20-37/2-2): Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi

Parte 2-2: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività

Caratteristiche generali

- Resistenza all'urto 2kg da 100mm (2J);
- resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;
- resistenza alla fiamma (secondo CEI EN 50086): autoestinguente in meno di 30s;
- gamma di 7 diametri disponibili da 16mm a 63mm;
- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C.

Caratteristiche specifiche

Tubo isolante rigido medio piegabile a freddo

- Materiale: PVC;
- classificazione 3321;
- resistenza alla compressione 750N.

Tubo isolante rigido pesante

- Materiale: PVC;
- classificazione 4321;
- resistenza alla compressione 1250N.

Tubo isolante rigido pesante Halogen free

- Materiale: Halogen free (CEI EN 50267-2-2)
- classificazione 4422;
- resistenza alla compressione 1250N.

Tubi flessibili

Il sistema di tubazioni flessibili (guaine spiralate), dovrà comprendere una serie di prodotti adattabili a diverse esigenze ed utilizzabili anche in ambienti con condizioni ambientali particolarmente gravose. Tutte le tubazioni saranno dotate di marchio di qualità IMQ.

In particolare la gamma dovrà comprendere:

- guaine isolanti spiralate (autoestinguenti resistenti ad agenti chimici per impieghi industriali);
- guaine isolanti spiralate per impieghi non gravosi (applicazioni industriali non gravose).

La gamma comprenderà un elevato numero di accessori, che permetteranno di poter impiegare tutte le guaine spiralate in tutte le condizioni ambientali ed installative previste dalle norme.

Gli accessori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Realizzati in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente;
- Grado di protezione minimo IP64;
- Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086 : autoestinguente in meno di 30s;

La gamma degli accessori dovrà comprendere:

- Raccordi girevoli dritti scatola-guaina con almeno tre tipologie di filettatura: Metrica, Gas, PG;
- Raccordi girevoli curvi scatola-guaina guaina con almeno tre tipologie di filettatura: Gas, PG;
- Raccordi fissi scatola-guaina guaina con almeno tre tipologie di filettatura: Metrica, Gas, PG;
- Raccordi tubo-guaina ad innesto rapido;
- Manicotti girevoli guaina-guaina;
- Raccordi guaina-cavo.

Riferimenti normativi

CEI EN 50086-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 50086-2-3 (CEI 23-56)+(V1): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche

Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori

Caratteristiche generali

- Resistenza all'urto 2kg da 100mm (2J);
- resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;
- rigidità dielettrica: 2000V a 50Hz per 15 minuti;
- resistenza alla fiamma (secondo CEI EN 50086): autoestinguente in meno di 30s;

- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C.

Caratteristiche specifiche

Guaina isolante spiralata

- Materiale: PVC (rigido per la spirale interna, plastificato per la copertura);
- classificazione 2311;
- resistenza alla compressione 320N;
- disponibili alcune versioni con sonda tiracavo;
- colori disponibili: nero RAL 9005, grigio RAL 7035, azzurro.

Guaina isolante spiralata per impieghi non gravosi

- Materiale: PVC (rigido per la spirale interna, plastificato per la copertura);
- classificazione 1311;
- resistenza alla compressione 125N;
- colore disponibile: grigio RAL 7035.

Distribuzione con canali e passerelle portacavi

La distribuzione con canali e passerelle portacavi dovrà essere realizzata utilizzando prodotti che abbiano una gamma completa entro la quale poter scegliere:

- passerelle in PVC;
- passerelle in filo d'acciaio saldato;
- passerelle in acciaio zincato con nervature trasversali;

- passerelle a traversini;
- canali chiusi;

completi di tutti gli accessori di montaggio, distribuzione e coperchi.

Il sistema di montaggio, la distanza di fissaggio dei supporti ed il corretto utilizzo degli accessori dovrà essere indicato dal costruttore.

Passerelle portacavi in acciaio

Sistema di passerelle portacavi realizzato in acciaio zincato. La gamma dovrà comprendere sia passerelle zincate a caldo prima della lavorazione e verniciati, che, canali zincati a caldo dopo la lavorazione (questi ultimi per impieghi in ambienti più gravosi). Tali passerelle dovranno essere dotate di nervature trasversali sul fondo, che ne miglioreranno la resistenza al carico meccanico e quindi alla flessione. Il canale inoltre dovrà presentare la parte superiore dei bordi arrotondata in esterno, così da conferire rigidità e resistenza al bordo stesso.

La gamma dovrà essere completa di tutti gli accessori di raccordo, derivazione, collegamento e supporto per fissaggio a parete e soffitto delle canalizzazioni. In particolare dovrà essere dotata di accessori (con fondo pretagliato) per la realizzazione di curve con angolazione qualsiasi realizzabili sul posto.

Riferimenti normativi

CEI EN 61537 (CEI 23-76): Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini per la posa dei cavi

Caratteristiche generali

Passerelle

- Le passerelle saranno realizzate in acciaio zincato:
colori disponibili: Argento, Grigio RAL 7035 e altri colori a richiesta;
- altezze di profilo: 35mm, 50mm, 65mm, 80mm;
- larghezze: da 75mm a 600mm (12 larghezze diverse);
- lunghezza passerelle 3m;
- lunghezza coperchi 2m;
- fondo della passerella perforato per facilitare le operazioni di fissaggio e favorire l'aerazione dei cavi.

La gamma dovrà essere completa di tutti i componenti di percorso, di fissaggio e sospensione, in particolare:

- coperchi;
- setti separatori;
- curve orizzontali a 90° e 45°;
- derivazioni orizzontali a T e a croce;
- possibilità di utilizzare giunzioni rapide senza uso di viti tra passerelle e tra passerelle e curve;
- curve verticali regolabili per cambi di piano;
- curve orizzontali regolabili per cambi di direzione;
- traversine di tenuta cavi.

Supporti

- Realizzati in acciaio zincato;
- mensole almeno fino a 20 differenti lunghezze, da 95mm a 645mm, adatte ad ogni tipo di carico (carichi leggeri, medi e pesanti);
- supporti in profili e lunghezze diverse, da 240mm a 3030mm;
- adatti a fissaggio di passerelle in acciaio e passerelle in filo metallico;
- possibilità di utilizzo di profili dentellati per il fissaggio rapido delle mensole senza l'impiego di bulloni.

7.7 PUNTI LUCE

Le modalità di esecuzione dei punti luce saranno conformi alle norme CEI 11-11, CEI 64/8 e successive varianti. La colorazione dei conduttori sarà la seguente:

- giallo-verde : conduttore di protezione
- blu : conduttore neutro
- marrone, nero, ecc.. : conduttore di fase

L'altezza dell'organo di manovra, se non altrimenti specificato, sarà compreso tra 0,90 e 1,10m. Tutti i punti luce saranno muniti di conduttore di terra con sezione pari al conduttore di fase. Il centro luminoso in più sarà derivato in parallelo al primo centro.

7.8 PUNTI DI ALLACCIO PER APPARECCHIATURE TERMOTECNICHE

Riferimenti normativi

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

Guida CEI 64-50 + (V1): Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati

DM 12/4/96 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione. La costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibile gassoso

DM 28/04/05 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi

CEI EN 60204-1 (CEI 44-5): Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Parte 1: Regole generali

Classificazione

L'impianto elettrico è composto da:

- alimentazione ordinaria delle macchine di condizionamento;
- alimentazione dei dispositivi di regolazione e controllo.

L'impianto di alimentazione deve essere conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 e gli impianti a bordo macchina devono essere conformi alla Norma CEI 44-5.

Nella centrale di condizionamento possono essere abitualmente installate le seguenti tipologie di macchine:

- Refrigeratori di acqua;
- Elettropompe;
- Macchina ad assorbimento;
- Unità di trattamento dell'aria.

Solitamente nelle centrali tecnologiche vengono installati dei macchinari molto ingombranti (pompe di calore, refrigeratori di acqua, ...) che possono portare il locale a dover essere trattato come locale conduttore ristretto e dunque ad applicare le prescrizioni della sezione 706 della Norma 64-8.

Prescrizioni per l'impianto elettrico

E' consigliato almeno IP43 in ambienti interni e IP55 in aree esterne.

L'impianto elettrico nei locali tecnici sarà eseguito a vista.

Prescrizioni per l'equipaggiamento elettrico delle macchine

L'impianto elettrico è composto da:

- alimentazione ordinaria delle macchine;
- alimentazione dei dispositivi di regolazione e controllo.

Devono essere previsti:

- dispositivi di sezionamento dell'alimentazione (in caso di due o più dispositivi è obbligatorio l'utilizzo di interblocchi protettivi). La maniglia deve essere situata fra 0,6 e 1,9m sopra il piano di servizio (max 1,7m);
- dispositivi di prevenzione di avviamenti imprevisti;
- dispositivi per il sezionamento dell'equipaggiamento elettrico.

Le chiusure non intenzionali e/o erronee del dispositivo di sezionamento devono essere prevenute mediante l'utilizzo di opportuni mezzi di blocco (in posizione di aperto), a meno che non siano posti in luogo chiuso, nel qual caso possono essere utilizzati altri mezzi (es. targhette avvertimento).

La norma CEI 44-5 fornisce le eccezioni per le quali è possibile omettere tale prescrizione.

Manutenzione

Nel caso di manutenzione non elettrica devono essere previsti:

- dispositivi di interruzione dell'alimentazione (nel caso di possibili rischi per le persone. CEI 64-8 463.1);
- provvedimenti per evitare che le apparecchiature meccaniche alimentate elettricamente vengano riattivate accidentalmente durante la manutenzione non elettrica (nel caso di controllo non continuo delle persone addette a tale manutenzione CEI 64-8 463.2).

7.9 POMPA DI CALORE ESTERNA SISTEMA VRF TAGLIA 350

Pompa di calore ad espansione diretta secondo il sistema VRF con condensazione ad aria e portata variabile di refrigerante R410A tramite un unico compressore ad inverter, della potenza di 40 kW in raffreddamento e di 45 kW in riscaldamento alle condizioni nominali di funzionamento e relativa potenza elettrica assorbita di 9,87 kW in raffreddamento e 10,51 kW in riscaldamento.

L'unità a pompa di calore dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Alimentazione 380 V 50 Hz.
- Corrente assorbita nominale 16,6 A in raffreddamento e 17,7 A in riscaldamento.
- Carpenteria del modulo in lamiera zincata preverniciata, adatta per esposizione esterna.
- Dimensioni e peso massimo del modulo:
 - 1.858 (H) x 1.240 (L) x 740 (P) mm, 278 kg.
- Piedi di sostegno rimovibili per ridurre l'altezza del modulo a soli 1.798 mm.
- Possibilità di installazione affiancata.
- Compressore di tipo scroll, ermetico ad alta efficienza, equipaggiato con motore elettrico DC inverter con campo di azione tra i 15 e i 140 Hz, avente potenza nominale di:
 - N° 1 x 9,8 kW.
- Circuito frigorifero dotato di separatore d'olio, valvola di inversione a quattro vie, valvola solenoide, ricevitore di liquido, accumulatore di gas, sonde per alta e bassa pressione, pressostato di sicurezza e valvola di by-pass e quanto occorre per ottimizzarne il funzionamento.
- Schede elettroniche di controllo e di sicurezza, in grado di attivare automaticamente le modalità di raffreddamento e riscaldamento e la funzione di sbrinamento degli scambiatori, in relazione ai segnali provenienti dai sensori delle sezioni stesse e dalle singole unità interne periferiche tramite bus di trasmissione.
- Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità, dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch.

- Display a 4 cifre in grado di fornire codici per informazioni di servizio (autodiagnosi).
- Porta USB in grado di permettere l'aggiornamento dei firmware senza tool dedicati e raccogliere i dati di funzionamento fino a 5 giorni precedenti per analisi successive.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato. Al fine di garantire la compatibilità con la legge 46/90 relativamente all'indipendenza di apparati in tensione tra porzioni immobiliari contigue di diversa proprietà, nonché per gli aspetti gestionali inerenti la libertà individuale del singolo inquilino di disattivare per qualsivoglia motivo la tensione elettrica all'interno della propria unità immobiliare, e non ultima la necessità che un guasto alle unità interne installate all'interno di una unità immobiliare non comprometta mai il funzionamento di apparati installati presso altrui proprietà, l'unità a pompa di calore dovrà essere in grado di alimentare autonomamente la linea di trasmissione alle unità interne, incluse le valvole di espansione LEV, e i controlli/comandi remoti. Il sistema VRF dovrà quindi essere in grado di garantire la continuità di funzionamento anche nel caso di mancanza di alimentazione di rete a una o più delle unità interne, per qualsivoglia motivo questa venga a mancare (guasto o disattivazione volontaria). La mancanza di alimentazione di rete di una o più unità interne o il guasto ad una scheda di controllo non dovrà in alcun modo costituire anomalia per il sistema, che dovrà continuare a funzionare correttamente senza alcun tipo di intervento per le restanti parti, sia per quanto riguarda la sezione elettrica che la sezione frigorifera. Inoltre, onde ampliare i limiti di distanza della rete di trasmissione, l'unità esterna dovrà essere in grado di gestire due ramificazioni della stessa.
- Batteria di scambio termico riprogettata su quattro lati verso l'ambiente esterno, in tubo di rame con alettatura a pacco in alluminio anticorrosione (Blue Fin).

- Sistema di riscaldamento continuo che permette di erogare potenza termica anche durante lo sbrinamento dell'unità esterna.
- Refrigerante utilizzabile R410A.
- Sistema di controllo dinamico della temperatura di evaporazione (E.T.C) secondo tre modalità diverse:
 - Temperatura di evaporazione fissa sull'unità esterna.
 - Temperatura di evaporazione dipendente dal carico ambientale.
 - Temperatura di evaporazione attivabile da input esterno.
- Ventilatori di scambio termico con l'esterno, di tipo elicoidale, con portata d'aria e potenza assorbita di:
 - N°1 x 8.100 mc/h – 0,46 kW.
 - N°1 x 8.100 mc/h – 0,46 kW.
- Prevalenza dei ventilatori di scambio termico con l'esterno impostabile a 80Pa.
- Pressione sonora di 62 dB(A) e potenza sonora di 80,5 dB(A).
- Campo di funzionamento:
 - In raffreddamento = esterno tra -5 e 52°C B.S., interno tra 15 e 24°C B.U.
 - In riscaldamento = esterno tra -20 e 15,5°C B.U., ed interno tra 15 e 27°C B.S.

L'unità esterna dovrà inoltre:

- Poter operare secondo tre modalità diverse, selezionabili a mezzo Dip Switch:
 - Modalità Capacità.
 - Modalità Efficienza (COP).
 - Modalità Auto – Shift.

In Modalità Capacità l'unità esterna è in grado di garantire (in RISCALDAMENTO) in media il 15% in più della capacità rispetto alla Modalità Efficienza (COP).

In Modalità Efficienza l'unità dovrà predisporre per mantenere per tutto l'intervallo operativo di temperatura dell'aria esterna, il miglior bilanciamento tra capacità resa e potenza assorbita.

In Modalità Auto – Shift l'unità esterna (in RISCALDAMENTO) lavorerà per i primi 30min (a partire dallo start – up) in Modalità Capacità e poi passerà automaticamente alla Modalità Efficienza.

- Essere in grado (in RISCALDAMENTO) di incrementare per 3 minuti la temperatura di mandata prima di effettuare lo sbrinamento.
- Essere in grado di andare in modalità silenziosa secondo 5 configurazioni possibili a mezzo di Dip Switch, attivabile da input esterni.
- Essere in grado, previa aggiunta di alcuni specifici accessori, di recuperare il gas refrigerante con la possibilità di ampliare il volume di accumulo utilizzando le tubazioni a monte delle valvole di sicurezza.

La pompa di calore potrà essere collegata ad un minimo (massimo) di 1(30) unità interne della potenza minima di 1,7 kW in raffreddamento e 1,9 kW in riscaldamento, la cui potenza complessiva dovrà essere compresa tra il 50% ed il 130 % in relazione alla potenza nominale della pompa di calore.

Il sistema di distribuzione del gas refrigerante sarà a due tubi, con diametri delle tubazioni di 12,7 mm per il liquido e di 28,58 mm per il gas, entrambi con attacco a brasare.

E' compresa la installazione di supporti antivibranti, la quota parte della linea trasmissione dati con le unità interne installata entro apposite tubazioni ed ogni altro onere e magistero necessari a dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante.

7.10 POMPA DI CALORE ESTERNA SISTEMA VRF TAGLIA 450

Pompa di calore ad espansione diretta secondo il sistema VRF con condensazione ad aria e portata variabile di refrigerante R410A tramite un unico compressore ad inverter, della potenza di 50 kW in raffreddamento e di 56 kW in riscaldamento alle condizioni nominali di funzionamento e relativa potenza elettrica assorbita di 10,22 kW in raffreddamento e 10,85 kW in riscaldamento.

L'unità a pompa di calore dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Alimentazione 380 V 50 Hz.
- Corrente assorbita nominale 17,2 A in raffreddamento e 18,3 A in riscaldamento.
- Carpenteria del modulo in lamiera zincata preverniciata, adatta per esposizione esterna.
- Dimensioni e peso massimo del modulo:
 - 1.858 (H) x 920 (L) x 740 (P) mm, 225 kg.
 - 1.858 (H) x 920 (L) x 740 (P) mm, 225 kg.
- Piedi di sostegno rimovibili per ridurre l'altezza del modulo a soli 1.798 mm.
- Possibilità di installazione affiancata.
- Compressore di tipo scroll, ermetico ad alta efficienza, equipaggiato con motore elettrico DC inverter con campo di azione tra i 15 e i 140 Hz, avente potenza nominale di:
 - N° 1 x 5,6 kW.
 - N° 1 x 7 kW.
- Circuito frigorifero dotato di separatore d'olio, valvola di inversione a quattro vie, valvola solenoide, ricevitore di liquido, accumulatore di gas, sonde per alta e bassa pressione, pressostato di sicurezza e valvola di by-pass e quanto occorre per ottimizzarne il funzionamento.
- Schede elettroniche di controllo e di sicurezza, in grado di attivare automaticamente le modalità di raffreddamento e riscaldamento e la funzione di sbrinamento degli scambiatori, in relazione ai segnali provenienti dai sensori delle sezioni stesse e dalle singole unità interne periferiche tramite bus di trasmissione.
- Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità, dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch.
- Display a 4 cifre in grado di fornire codici per informazioni di servizio (autodiagnosi).

- Porta USB in grado di permettere l'aggiornamento dei firmware senza tool dedicati e raccogliere i dati di funzionamento fino a 5 giorni precedenti per analisi successive.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato. Al fine di garantire la compatibilità con la legge 46/90 relativamente all'indipendenza di apparati in tensione tra porzioni immobiliari contigue di diversa proprietà, nonché per gli aspetti gestionali inerenti la libertà individuale del singolo inquilino di disattivare per qualsivoglia motivo la tensione elettrica all'interno della propria unità immobiliare, e non ultima la necessità che un guasto alle unità interne installate all'interno di una unità immobiliare non comprometta mai il funzionamento di apparati installati presso altrui proprietà, l'unità a pompa di calore dovrà essere in grado di alimentare autonomamente la linea di trasmissione alle unità interne, incluse le valvole di espansione LEV, e i controlli/comandi remoti. Il sistema VRF dovrà quindi essere in grado di garantire la continuità di funzionamento anche nel caso di mancanza di alimentazione di rete a una o più delle unità interne, per qualsivoglia motivo questa venga a mancare (guasto o disattivazione volontaria). La mancanza di alimentazione di rete di una o più unità interne o il guasto ad una scheda di controllo non dovrà in alcun modo costituire anomalia per il sistema, che dovrà continuare a funzionare correttamente senza alcun tipo di intervento per le restanti parti, sia per quanto riguarda la sezione elettrica che la sezione frigorifera. Inoltre, onde ampliare i limiti di distanza della rete di trasmissione, l'unità esterna dovrà essere in grado di gestire due ramificazioni della stessa.
- Batteria di scambio termico riprogettata su quattro lati verso l'ambiente esterno, in tubo di rame con alettatura a pacco in alluminio anticorrosione (Blue Fin).
- Sistema di riscaldamento continuo che permette di erogare potenza termica anche durante lo sbrinamento dell'unità esterna.

- Refrigerante utilizzabile R410A.
- Sistema di controllo dinamico della temperatura di evaporazione (E.T.C) secondo tre modalità diverse:
 - Temperatura di evaporazione fissa sull'unità esterna.
 - Temperatura di evaporazione dipendente dal carico ambientale.
 - Temperatura di evaporazione attivabile da input esterno.
- Ventilatori di scambio termico con l'esterno, di tipo elicoidale, con portata d'aria e potenza assorbita di:
 - N°1 x 10.200 mc/h – 0,92 kW.
 - N°1 x 11.100 mc/h – 0,92 kW.
- Prevalenza dei ventilatori di scambio termico con l'esterno impostabile a 80Pa.
- Pressione sonora di 62 dB(A) e potenza sonora di 80,0 dB(A).
- Campo di funzionamento:
 - In raffreddamento = esterno tra -5 e 52°C B.S., interno tra 15 e 24°C B.U.
 - In riscaldamento = esterno tra -20 e 15,5°C B.U., ed interno tra 15 e 27°C B.S.

L'unità esterna dovrà inoltre:

- Poter operare secondo tre modalità diverse, selezionabili a mezzo Dip Switch:
 - Modalità Capacità.
 - Modalità Efficienza (COP).
 - Modalità Auto – Shift.

In Modalità Capacità l'unità esterna è in grado di garantire (in RISCALDAMENTO) in media il 15% in più della capacità rispetto alla Modalità Efficienza (COP).

In Modalità Efficienza l'unità dovrà predisporre per mantenere per tutto l'intervallo operativo di temperatura dell'aria esterna, il miglior bilanciamento tra capacità resa e potenza assorbita.

In Modalità Auto – Shift l'unità esterna (in RISCALDAMENTO) lavorerà per i primi 30min (a partire dallo start – up) in Modalità Capacità e poi passerà automaticamente alla Modalità Efficienza.

- Essere in grado (in RISCALDAMENTO) di incrementare per 3 minuti la temperatura di mandata prima di effettuare lo sbrinamento.
- Essere in grado di andare in modalità silenziosa secondo 5 configurazioni possibili a mezzo di Dip Switch, attivabile da input esterni.
- Essere in grado, previa aggiunta di alcuni specifici accessori, di recuperare il gas refrigerante con la possibilità di ampliare il volume di accumulo utilizzando le tubazioni a monte delle valvole di sicurezza.

La pompa di calore potrà essere collegata ad un minimo (massimo) di 1(30) unità interne della potenza minima di 1,7 kW in raffreddamento e 1,9 kW in riscaldamento, la cui potenza complessiva dovrà essere compresa tra il 50% ed il 130 % in relazione alla potenza nominale della pompa di calore.

Il sistema di distribuzione del gas refrigerante sarà a due tubi, con diametri delle tubazioni di 12,7 mm per il liquido e di 28,58 mm per il gas, entrambi con attacco a brasare.

E' compresa la installazione di supporti antivibranti, la quota parte della linea trasmissione dati con le unità interne installata entro apposite tubazioni ed ogni altro onere e magistero necessari a dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante.

7.11 UNITA' INTERNA A PARETE VRF

Unità di condizionamento per installazione a parete, del tipo a portata variabile di refrigerante secondo il sistema VRF, costituita da telaio interno di supporto in acciaio zincato stampato e scocca esterna in materiale plastico antiurto, con colorazione bianco puro, di dimensioni compatte e linea armoniosa.

Le caratteristiche tecniche dell'unità saranno:

- Potenzialità nominale in raffreddamento pari a 1.7÷3.6 kW ed in riscaldamento 1.9÷4.5 kW.

- Sistema di regolazione del flusso di refrigerante controllato da valvola modulante LEV con controllo continuo della potenza tra il 25% ed il 100%.
- Refrigerante: R410A.
- Portata d'aria assicurata da ventilatore tangenziale a quattro velocità + AUTO pari a 240/264/294/324 mc/h con prevalenza utile di 0 Pa.
- Il deflettore dovrà potersi posizionare secondo 5 diverse angolazioni, compresa quello orizzontale.
- Dimensioni dell'unità pari a (mm) 299(A)-237(P)-773(L), con peso netto non superiore a 11 kg.
- Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Alimentazione elettrica tipo monofase 50 Hz - 220 V con assorbimento elettrico massimo in raffreddamento di 0,02 kW.
- Livello sonoro dell'unità non dovrà essere superiore a 22/26/29/31 dB(A) in funzione della velocità di rotazione del ventilatore.

La sezione di controllo dell'unità interna dovrà essere alimentata autonomamente dalla linea di trasmissione proveniente dall'unità esterna incluse le valvole di espansione LEV, senza che la mancanza di alimentazione di rete all'unità interna stessa costituisca anomalia per il sistema sia per quanto riguarda la sezione elettrica che la sezione frigorifera.

L'unità interna dovrà essere dotata di appositi connettori liberamente programmabili per il collegamento di segnali di INPUT ed OUTPUT digitali, al fine di gestire apparecchiature generiche tecnologiche di terzi presenti in campo.

Dovranno essere disponibili almeno 3 segnali di INPUT e 4 segnali di OUTPUT.

Ogni unità interna dovrà poter collegare 2 apparecchiature generiche, ognuna delle quali gestita attraverso i seguenti segnali:

INPUT:

Stato di ON/OFF

Stato di Anomalia

OUTPUT:

Comando di ON/OFF

Tramite il kit composto da sistema di supervisione + centralizzatori + PLC dovrà essere possibile programmare liberamente i segnali collegati all'unità interna, visualizzarli, ed interagire con essi.

Dovrà inoltre essere possibile programmare liberamente interazioni tra le apparecchiature generiche e le unità interne dell'impianto, per le quali dovranno poter essere controllate le seguenti funzioni:

ON/OFF

Impostazione della temperatura

Modo operativo

Velocità ventilatore

La ripresa dell'aria sarà posizionata nella parte superiore ed inferiore del pannello frontale, mentre la di mandata sarà posizionata nella parte inferiore. L'apertura verso l'alto del pannello frontale darà accesso ai filtri che saranno in fibra sintetica a nido d'ape rigenerabili e lavabili.

La batteria a più ranghi sarà di tipo Cross-Fin con tubi di rame alettati in alluminio.

Le apparecchiature elettriche e di controllo saranno posti in posizione con accesso facilitato frontalmente all'unità.

Il movimento dell'aria assicurato da ventilatore tipo tangenziale direttamente accoppiato al motore monofase ad induzione che sarà a quattro velocità dotato di pale a spaziatura differenziata per migliorarne il rendimento.

Gli attacchi della linea gas dovranno essere di 12.7 mm mentre quelli della linea del liquido saranno di 6.35 mm.

Lo scarico della condensa sarà di tipo flessibile.

E' compresa la quota parte della linea trasmissione dati tra le unità interne installate entro apposite tubazioni, ed ogni altro onere e magistero occorrenti per dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante.

7.12 PANNELLO DI CONTROLLO STANDARD

Controllo remoto ambiente, da installare a parete, costituito da un unico dispositivo comprendente tastiera e display a cristalli liquidi alfanumerico, il cui sfondo potrà essere impostato di colore bianco o nero.

Esso dovrà essere collegato ai climatizzatori per mezzo di linea di trasmissione dedicata costituita da cavo a due conduttori non polarizzato.

Dovrà essere possibile gestire 1 gruppo fino a 16 climatizzatori in modo collettivo.

I climatizzatori dovranno essere rappresentati sul display tramite icone e simboli che riportino lo stato di funzionamento degli stessi.

Dimensioni AxLxP (mm): 120x120x14,5

Le informazioni minime previste saranno le seguenti:

- On/Off.
- Modalità di funzionamento.
- Temperatura regolata con accuratezza di 0,5°C.
- Temperatura ambiente con accuratezza di 0,5°C.
- Velocità del ventilatore.
- Direzione del flusso aria.
- Anomalie.
- Segnalazione filtro sporco.
- Visualizzazione codice errore.
- Programmazioni orarie.
- Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni locali.

Interagendo con i comandi dovrà essere possibile regolare il funzionamento dei climatizzatori tramite le seguenti operazioni:

- On/Off.
- Modalità di funzionamento.
- Impostazione Dual Set Point.
- Regolazione temperatura con accuratezza di 0,5°C.
- Regolazione velocità del ventilatore.
- Regolazione direzione del flusso aria.

Dovrà essere possibile controllare in modo interbloccato le funzioni principali di eventuali sistemi di recupero e/o di trattamento aria.

Dovrà supportare le funzioni del 3D i-see sensor.

Dovrà essere possibile proibire, da parte di un controllore gerarchicamente superiore, le funzioni di ON/OFF, scelta modalità funzionamento, regolazione temperatura, reset segnalazione filtro.

Dovrà essere possibile limitare il campo di impostazione della temperatura da tastiera locale.

Dovrà essere possibile limitare l'accesso ai parametri di configurazione mediante due livelli di password.

Dovrà essere possibile impostare sia l'ora corrente che l'ora legale.

Il controllo remoto dovrà disporre di un timer interno di programmazione oraria semplificata con possibilità di perpetrare nel tempo indefinitamente l'azione di accensione e spegnimento.

Il controllo remoto dovrà disporre di un timer interno su base settimanale.

Il controllo remoto dovrà disporre di un timer interno su base giornaliera.

Il controllo remoto dovrà disporre della funzione di limitazione del range di temperatura.

Il controllo dovrà permettere di impostare una temperatura notturna minima invernale e massima estiva per prevenire l'eccessivo raffreddamento degli ambienti interni in inverno o l'eccessivo surriscaldamento in estate.

Il controllo dovrà permettere di impostare una temperatura diversa dalla programmazione oraria per un periodo limitato di tempo alla scadenza del quale i parametri ritornano alle condizioni prestabilite.

Il controllo dovrà disporre della possibilità di selezionare una tra le 14 lingue disponibili (Inglese, Francese, Spagnolo, Tedesco, Italiano, Olandese, Portoghese, Greco, Russo, Turco, Ceco, Ungherese, Polacco, Svedese).

Resta compresa la linea di trasmissione dati dal comando alla unità interna installata entro tubo di protezione e ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa e funzionante.

7.13 PANNELLO DI CONTROLLO AVANZATO

Comando remoto Advanced ambiente, da installare a parete, con ampio schermo LCD touchscreen monocromatico con retroilluminazione bianca.

Esso dovrà essere dotato di sensore di luminosità per controllo automatico del contrasto dello schermo, sensore di presenza per l'attuazione di logiche di risparmio energetico, di sensore di temperatura e umidità ambiente e di un indicatore a LED per la visualizzazione rapida di notifiche e stati.

Esso dovrà essere collegato ai sistemi di climatizzazione per mezzo di linea di trasmissione dedicata costituita da cavo a due conduttori non polarizzato. Tecnologia di tipo ME ad indirizzo configurabile tramite la quale dovrà essere possibile cambiare indirizzo (e quindi unità interne da controllare) senza dover intervenire sul cablaggio elettrico.

Dovrà essere possibile gestire 1 gruppo fino a 16 climatizzatori in modo collettivo e 1 controllo programmabile AHC (Advanced HVAC Controller).

Le unità interne/gruppi dovranno essere rappresentati sul display tramite icone e simboli che riportano lo stato di funzionamento.

Le informazioni minime visualizzate dovranno essere le seguenti:

- * Nome gruppo per esteso
- * Data / ora
- * Stato On/Off
- * Modo di funzionamento
- * Temperatura regolata (Setpoint) con accuratezza di 0,5°C
- * Temperatura ambiente con accuratezza di 0,5°C
- * Umidità relativa (RH) ambiente
- * Velocità del ventilatore
- * Direzione del flusso aria
- * Anomalie
- * Segnalazione filtro sporco
- * Programmazioni orarie
- * Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali

Interagendo con lo schermo touchscreen dovrà essere possibile impostare i seguenti comandi:

* On/Off

* Modo di funzionamento

Pag. 2 di 2

* Regolazione temperatura di setpoint con intervallo esteso (Raffreddamento: 19-35°C, Riscaldamento: 5-28°C)

* Regolazione velocità del ventilatore

* Regolazione direzione del flusso aria

* Temperatura di mantenimento notturna (night setback)

Il comando remoto dovrà disporre di tre tipologie di timer interni:

4. ON/OFF timer su base giornaliera

5. Auto-OFF

6. Timer Settimanale

Tramite il sensore di presenza dovrà essere possibile attuare le seguenti logiche di risparmio energetico su unità interna / Gruppo/i:

5. Accendere / Spegner unità su base occupato/vacante.

6. Forzare trattamento in riscaldamento o raffreddamento su base occupato/vacante.

7. Impostare ed abilitare offset del setpoint su base occupato/vacante

8. Impostare velocità di ventilazione differenziata su base occupato/vacante

Il comando remoto dovrà essere in grado di monitorare e visualizzare stato delle apparecchiature generiche interfacciate, tramite opportuna logica, tramite il controllo programmabile AHC (Advanced HVAC Controller) come pure effettuare le impostazioni iniziali dello stesso. Nel caso il controllo programmabile AHC controllasse un umidificatore di terze parti, tramite il comando remoto dovrà essere possibile impostare il livello di umidità desiderato con incrementi di 1%.

Dovrà inoltre essere possibile disporre delle informazioni logiche tipiche del comando remoto (presenza, temperatura, stato, modo di funzionamento, condizione di errore, etc..) su bus di trasmissione dati per creare logiche di controllo (tramite impiego di controllo programmabile AHC (Advanced HVAC

Controller)) ed interblocchi con apparecchiature generiche (luci, tapparelle motorizzate, aspirazioni, contatto finestra e porta, etc..).

Tramite il sensore di luminosità dovrà essere possibile captare luminosità ambiente al fine di regolare automaticamente la luminosità dello schermo ed evitare in condizioni di scarsa luminosità (condizioni notturne) il disturbo di una fonte luminosa. Funzioni di risparmio energetico attuabili tramite il sensore di presenza dovranno essere interrotte in funzione della luminosità ambiente captata dal sensore di luminosità (es. occupanti in fase dormiente).

Tramite l'indicatore di stato a LED dovrà essere possibile associare a 10 differenti colori con frequenze di accensioni diverse (acceso, spento, intermittenza) visualizzazione di stato (ON/OFF, modo di funzionamento (es.

blu -> raffreddamento), errori). Dovrà essere inoltre alternativamente possibile associare ai colori determinati intervalli di temperatura di funzionamento (es. blu -> 0-21°C). Dovrà essere possibile identificare con colore impostabile lo stato di "risparmio energetico" determinato dal funzionamento del sensore di presenza.

Dovrà essere possibile impostare limiti del campo di impostazione della temperatura, sia localmente che tramite un controllo centralizzato.

Dovrà essere possibile proibire, da parte di un controllo gerarchicamente superiore, le funzioni di ON/OFF, scelta modo funzionamento, regolazione temperatura, reset segnalazione filtro.

Dovrà essere possibile impostare 2 livelli di password per accedere al menù utente ed al menù manutenzione.

L'indirizzo del comando dovrà essere impostato tramite rotary switch ai fini della corretta configurazione del sistema.

Resta compresa la linea di trasmissione dati dal comando alla unità interna installata entro tubo di protezione e ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa e funzionante.

7.14 CONTROLLO CENTRALIZZATO WEB SERVER

Controllo Centralizzato WEB SERVER costituito da un unico dispositivo dotato di display touchscreen SVGA LCD 10,4' a colori ad alta risoluzione retroilluminato per montaggio da incasso, oppure a parete, con l'ausilio di scatole di montaggio opzionali.

In configurazione STAND-ALONE, esso dovrà essere collegato ai sistemi di climatizzazione/moduli idronici per mezzo di linea di trasmissione dedicata costituita da cavo a due conduttori non polarizzato, con alimentatore dedicato da fornirsi separatamente. Dovrà essere possibile gestire fino a 50 unità interne suddivise in 50 gruppi, in modo indipendente e in modo collettivo.

Il Controllo Centralizzato potrà essere collegato ad una rete informatica di tipo Ethernet senza hardware aggiuntivo e/o dedicato, e potranno essere collegati direttamente alla rete, senza hardware aggiuntivo dedicato, computer per l'eventuale sistema di supervisione.

Dovrà essere possibile utilizzare una rete LAN/WAN Ethernet aziendale esistente (non dedicata).

Le unità saranno rappresentate da apposite icone e simboli che riportano lo stato di funzionamento delle stesse.

Le informazioni minime previste, in modo indipendente oppure in modo collettivo, saranno le seguenti.

Unità interne standard:

- * Disposizione reale su Planimetria Grafica
- * On/Off
- * Modo di funzionamento
- * Temperatura setpoint
- * Temperatura ambiente
- * Velocità del ventilatore
- * Direzione del flusso aria
- * Indirizzo del climatizzatore
- * Nome del climatizzatore
- * Anomalie (codice e messaggio esteso di descrizione)
- * Segnalazione filtro sporco

- * Eventuali programmazioni orarie

- * Eventuali Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali

Interagendo con i comandi dovrà essere possibile regolare il funzionamento dei climatizzatori tramite le seguenti operazioni:

- * On/Off

- * Modo di funzionamento

- * Regolazione temperatura setpoint

- * Regolazione velocità del ventilatore

- * Regolazione direzione del flusso aria

- * Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali

Dovrà essere possibile proibire/abilitare le seguenti funzioni:

- * On/Off,

- * Regolazione temperatura,

- * Scelta modo di funzionamento,

- * Reset segnalazione filtro sporco

Unità di produzione acqua calda:

- * Disposizione reale su Planimetria Grafica

- * On/Off

- * Modo di funzionamento

- * Temperatura impostata setpoint acqua

- * Temperatura acqua

- * Indirizzo dell'unità

- * Nome dell'unità

- * Anomalie (codice e messaggio esteso di descrizione)

- * Segnalazione anomalia circuito acqua

- * Eventuali programmazioni orarie

- * Eventuali Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali

Interagendo con i comandi dovrà essere possibile regolare il funzionamento dei moduli idronici tramite le seguenti operazioni:

- * On/Off

- * Modo di funzionamento

- * Regolazione temperatura setpoint acqua
- * Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali

Dovrà essere possibile proibire/abilitare le seguenti funzioni:

- * On/Off,
- * Regolazione temperatura set point acqua,
- * Scelta modo di funzionamento,
- * Reset segnalazione anomalia circuito acqua

Dovrà essere possibile controllare in modo indipendente o interbloccato le funzioni principali di eventuali sistemi di recupero e/o di trattamento aria.

Il Controllo Centralizzato disporrà dell'archivio storico degli eventi relativi alle anomalie delle unità, comprensivi delle seguenti informazioni: data e ora anomalia, indirizzo dell'unità in anomalia, codice dell'anomalia, indirizzo del dispositivo che ha rilevato l'anomalia.

Esso manterrà in memoria gli ultimi 64 eventi, e gestirà la registrazione degli stessi attraverso il metodo FIFO, cioè cancellando gli eventi più vecchi quando l'archivio è pieno.

Il controllo di supervisione dovrà consentire la gestione di ingressi ed uscite digitali per informazioni di tipo collettivo:

Input : Comando di arresto di emergenza delle unità

Input : Comando di On/Off collettivo ordinario

Output : Informazione collettiva ON/OFF unità

Output : Informazione collettiva Anomalia/Normale unità

FUNZIONI DI SERIE:

Il Controllo Centralizzato disporrà di porta dedicata al collegamento di memorie USB per il trasferimento dei dati di impostazione iniziale, e dei dati registrati nella memoria dello stesso (registrazioni consumi, misure sensori analogici, dati di trend).

Funzione di caricamento e visualizzazione planimetrie grafiche:

Tramite la porta USB sarà possibile caricare fino a 10 planimetrie grafiche di formato GIF e dimensione 1890 x 660 pixel per la visualizzazione, monitoraggio e controllo sia su display touch-screen locale che su WEB.

Funzione di Temperatura Scorrevole:

Tramite un'interfaccia hardware opzionale per l'acquisizione del sensore di temperatura esterna, sarà possibile impostare il campo di funzionamento della funzione di temperatura scorrevole. La funzione agirà automaticamente variando la temperatura di setpoint ambiente al variare della temperatura esterna.

Sarà possibile variare la temperatura di setpoint per gruppo per creare zone di comfort differenti. La funzione sarà attiva solo in modalità RAFFREDDAMENTO.

Funzione di Start-Up ottimizzato:

La funzione di Start-Up ottimizzato agirà, se abilitata, automaticamente sul sistema impostandone il tempo di preaccensione rispetto alla programmazione oraria sulla base dell'auto-apprendimento del controllo di supervisione AG-150. Il tempo massimo di pre-accensione è definito sulla base di 60 minuti in anticipo rispetto alla programmazione oraria col fine di raggiungere la temperatura impostata all'orario impostato.

Funzione di programmazione temperatura di mantenimento estiva e invernale (night set back):

La funzione night setback permetterà di programmare le temperature di mantenimento estiva e invernale garantendo una temperatura d'ambiente minima durante l'inverno, e massima durante l'estate. La funzione si disattiverà automaticamente in concomitanza dell'accensione del sistema su base programmazione oraria o, se abilitata, della funzione di Start-Up ottimizzato.

Funzione di Timer programmatore giornaliero e settimanale:

Disponibile timer giornaliero e/o settimanale, per gruppi o per blocchi o per zone di unità. Per ogni giorno saranno disponibili 24 profili di funzionamento. Possibilità di una programmazione settimanale. Le impostazioni della temperatura, della velocità del ventilatore e della direzione di mandata dell'aria

saranno modificabili e dovrà essere anche possibile eseguire una ritaratura oraria della temperatura.

Funzione di Dual Set Point

La nuova funzione Dual Setpoint permette di pre-impostare le temperature di set point in modalità Cooling e in modalità Heating in un'unica operazione. Nei modelli Y in pompa di calore questa funzione consente di evitare di re-impostare la temperatura di set point tutte le volte che la modalità di funzionamento della macchina viene commutata da Heating a Cooling e viceversa. Nei sistemi a recupero di calore R2 nella modalità di funzionamento AUTO è inoltre possibile settare una banda di "risparmio energetico" all'interno della quale il sistema funzionerà nella modalità di sola ventilazione non eseguendo trattamento termico sull'aria (thermo off).

Maggiore sarà l'ampiezza di questa banda tanto maggiore risulterà essere il risparmio energetico conseguito determinando al contempo un'oscillazione della temperatura in ambiente più ampia.

Per ogni passo di programmazione è possibile impostare:

- * On/Off
- * Modo di funzionamento
- * Temperatura regolata di set point
- * Velocità del ventilatore
- * Direzione del flusso aria
- * Eventuali Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali

E' possibile proibire/abilitare le seguenti funzioni:

- * On/Off,
- * Regolazione temperatura set point,
- * Scelta modo di funzionamento,
- * Reset segnalazione filtro sporco/anomalia circuito acqua

Il timer esteso settimanale consente di impostare la funzione di "night setback", mediante la quale è possibile regolare in modo HEAT e COOL, le temperature di mantenimento a partire da 12°C.

Sono previsti strumenti di programmazione facilitata per semplificare la programmazione di grandi parti di impianto, del tipo “copia e incolla”.

FUNZIONI NATIVE

Funzione WEB Browser:

Tramite Internet Explorer, in lingua Italiana, dovrà essere possibile interagire con il Controllo Centralizzato al fine di gestire tutte le funzioni delle unità controllate, analogamente alla navigazione di un sito web. La gestione ed individuazione delle unità interne sarà resa intuitiva grazie alla visualizzazione grafica delle planimetrie.

La gestione tramite Internet Explorer dovrà essere possibile senza la necessità di installare software aggiuntivo o dedicato sul computer.

La gestione tramite internet Explorer dovrà essere possibile sia da postazione locale che da postazione remota.

La gestione remota del controllo di supervisione dovrà essere possibile attraverso il collegamento su rete Ethernet e tramite

la funzione di accesso remoto per mezzo di router su linea telefonica pubblica o privata e/o su linea trasmissione dati.

Il controllo di supervisione dovrà essere pronto per essere pubblicato direttamente in Internet, senza software o hardware aggiuntivo, mediante linea ADSL del tipo “ad indirizzi IP statici”, in modo da consentire la gestione remota attraverso il web.

La sicurezza del collegamento pubblico dovrà essere garantita dal protocollo di cripta tura SSL, e l’accesso alle pagine web dovrà essere protetto da apposite password.

Dovrà essere possibile collegare il controllo a reti LAN aziendali dotate di Proxy server.

Il controllo di supervisione disporrà di serie del protocollo di comunicazione XML, mediante il quale dovrà essere possibile scambiare informazioni di tipo gestionale con un sistema BMS di Building Automation di terzi. Il protocollo XML dovrà essere disponibile tramite il collegamento di rete Ethernet.

Funzione di Timer programmatore esteso settimanale 2 e annuale:

Al timer di serie giornaliero e settimanale, è possibile aggiungere di un secondo timer settimanale ed annuale, per gruppi o per blocchi o per zone di unità.

Per ogni giorno saranno disponibili 24 profili di funzionamento. Possibilità di due programmare 2 timer settimanali e quindi impostazione delle date di inizio e di fine della stagione invernale ed estiva. Per ogni anno saranno disponibili 5 profili di funzionamento da P1 a P5 ed a ciascuno di essi possono essere assegnate fino a 50 date.

Le impostazioni della temperatura, della velocità del ventilatore e della direzione di mandata dell'aria saranno modificabili e dovrà essere anche possibile eseguire una ri-taratura oraria della temperatura.

Per ogni passo di programmazione è possibile impostare:

- * On/Off
- * Modo di funzionamento
- * Temperatura regolata di set point
- * Velocità del ventilatore
- * Direzione del flusso aria
- * Eventuali Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali

E' possibile proibire/abilitare le seguenti funzioni:

- * On/Off,
- * Regolazione temperatura set point,
- * Scelta modo di funzionamento,
- * Reset segnalazione filtro sporco/anomalia circuito acqua

Il timer esteso settimanale consente di impostare la funzione di “night setback”, mediante la quale è possibile regolare in modo HEAT e COOL, le temperature di mantenimento a partire da 12°C.

Sono previsti strumenti di programmazione facilitata per semplificare la programmazione di grandi parti di impianto, del tipo “copia e incolla”.

Funzione di 'Notifica automatica dei malfunzionamenti attraverso l'invio di e-mail:

Dovrà essere possibile programmare 10 indirizzi e-mail per la notifica automatica dei messaggi di malfunzionamento e di successivo ripristino. Il messaggio di notifica conterrà il codice e la data & ora dell'anomalia, nonché l'identificazione del controllo di supervisione. Dovrà essere possibile selezionare la tipologia di codici di anomalia da inoltrare. Dovrà essere, inoltre, possibile notificare via e-mail allarmi legati al superamento di soglie superiori/inferiori di temperatura e umidità e trasmettere i dati di andamento delle grandezze fisiche misurate ed acquisite tramite interfaccia hardware dedicata ed opzionale. Per espletare questa funzione il controllo di supervisione dovrà essere redispeso per il collegamento ad un router /modem esterno, oppure attraverso un server di posta presente nella rete LAN.

FUNZIONI OPZIONALI

Per mezzo di licenze PIN code opzionali dovrà essere possibile attivare le seguenti funzioni opzionali:

Funzione di "Programmazione Interblocchi":

Dovrà essere possibile programmare fino a 150 relazioni d'interblocco scalabili su fino a 150 unità interne / moduli idronici / Lossnay.

Dovrà essere possibile programmare relazioni per cui a fronte di un cambiamento di stato di un'unità interna / modulo idronico / Lossnay o di una apparecchiatura generale acquisita tramite interfaccia hardware dedicata ed opzionale, si generi il cambiamento di stato di un'unità interna / modulo idronico / Lossnay o di una apparecchiatura generale collegata tramite interfaccia hardware dedicata ed opzionale.

Funzione di "Personal WEB browser" per la gestione individuale dei climatizzatori :

Per questa funzione il controllo di supervisione dovrà essere collegato ad una rete LAN aziendale. Dovrà essere possibile impostare fino a 150 utenti, ciascuno dei quali con proprio nome utente e password, ed assegnare agli stessi da 1 a 150 climatizzatori per la gestione individuale degli stessi.

PIN Code RMI - Raccolta di dati per il monitoraggio, manutenzione, gestione remota Dovrà essere previsto un PIN CODE per abilitare un sistema basato su tecnologia Cloud Computing per la gestione remota, il monitoraggio energetico e la manutenzione dei sistemi CITY MULTI VRF, dei sistemi serie commerciale MR.Slim e serie residenziale. Il sistema dovrà permettere la gestione in portabilità tramite Smartphones e Tablets e tramite PC dell'impianto di climatizzazione, di riscaldamento e di produzione di acqua calda, monitorandone continuamente lo stato al fine di incrementarne i livelli di efficienza operativa, diagnosticandone preventivamente problematiche di campo ed intervenendo minimizzando i disservizi del sistema e aumentando la percezione del comfort da parte del cliente e parimenti l'efficienza energetica dell'impianto. Il sistema di gestione remota Cloud Computing RMI dovrà essere concepito come un sistema secondario, tutte le funzioni dell'impianto dovranno essere assicurate anche in caso di disservizio del sistema di gestione remota Cloud Computing RMI. Il disservizio del livello di gestione e monitoraggio remoto RMI determinerà la perdita delle sole funzionalità da esso gestite. Il software propedeutico alle funzioni di gestione e tutti i dati relativi dovranno essere ospitati sul Cloud Server. Non dovrà essere previsto l'utilizzo di alcun software installato "in locale" su PC/computer degli utenti che utilizzano la piattaforma.

La fruizione delle informazioni del software, (la loro elaborazione in background), e ogni altro tipo di operazione di controllo e impostazione dovrà essere effettuata in modalità Client via Browser o APP, da qualsiasi PC / Tablet / Smartphone in grado di autenticarsi con il relativo profilo funzionale. Il software dovrà essere sviluppato tenendo in considerazione un'architettura spiccatamente modulare, in grado di essere aggiornata e implementata in modo snello e ed efficace, assecondando le richieste di nuove funzioni o l'aumento del volume delle informazioni trattate, senza che l'operazione debba costituire la riscrittura integrale del software stesso.

Il software dovrà essere concepito e sviluppato mettendo in atto tutte le strategie di sicurezza, protezione e backup dei dati,

sia durante il ciclo di comunicazione tra il Server e l'impianto tramite i dispositivi di campo, sia prevenendo accessi indesiderati al Server e ai dati in esso contenuti, implementando un'opportuna protezione basata su tecnologia VPN.

SERVIZI PER AE-200/50:

PIN Code AE-200 CHARGE

Il sistema dovrà essere dotato della funzione di monitoraggio e ripartizione dei consumi dei climatizzatori basato sul metodo proprietario di calcolo e ripartizione di Mitsubishi Electric.

La fornitura consisterà in:

- Licenza d'uso pin code (in base al numero di climatizzatori dell'impianto) per ciascun centralizzatore AE-200
- Configurazione personalizzata AE-200 CHARGE sulla base delle informazioni ricevute
- Tool di calcolo ed elaborazione dei consumi su base Macro Excel.

Questo metodo di ripartizione renderà disponibili di serie i consumi delle singole utenze sotto forma di percentuale rispetto al consumo totale dell'impianto.

I consumi in percentuale saranno disponibili in modo distinto sia per le unità interne che per le unità esterne dell'impianto.

Il tool renderà disponibile anche una casella di input per l'immissione manuale dell'ammontare dell'energia elettrica consumata nel periodo di riferimento, al fine di produrre come risultato del calcolo, i consumi espressi in kWh per ciascuna singola Utenza.

Nel caso siano presenti contatori di energia elettrica collegati al centralizzatore AE-200 per mezzo delle interfacce contatori PAC-YG60MCA, i dati relativi all'ammontare dell'energia elettrica potranno essere letti direttamente dalla pagina Web alla voce "Misure", e parimenti essere imputati in manuale nel tool di calcolo AE- 200 CHARGE.

Nel caso i contatori non siano collegati al centralizzatore AE-200, la lettura dell'ammontare dell'energia dovrà essere effettuata manualmente per ciascuno di essi.

Dovrà essere possibile l'estrazione dei dati fino ai 62 giorni antecedenti alla data di interrogazione. Trascorsi i due mesi, i dati più vecchi saranno sovrascritti quotidianamente da quelli più recenti e non saranno più recuperabili.

Si consiglia il prelievo dei dati con cadenza mensile.

Comprensivo nel servizio AE-200 CHARGE, saranno attivate le seguenti funzioni:

Funzione di Risparmio Energetico (Energy Saving) e Taglio dei picchi di potenza (Peak Cut):

Le funzioni, una volta programmate, dovranno agire in modo automatico. Attraverso pagine web sarà comunque possibile modificarle ed aggiustarle da parte del gestore dell'impianto.

Le due funzioni opereranno con logiche diverse. La funzione Energy Saving agirà in modo continuativo, indipendentemente dalla potenza impiegata, mentre la funzione Peak Cut interverrà quando un sistema di misura esterno notificherà il superamento di limiti reimposti. Tuttavia, entrambe le funzioni, una volta attivate, interverranno con le stesse modalità sulle unità esterne e/o sulle unità interne per attenuare il consumo di energia.

7.15 TUBAZIONI IN RAME E MATERIALE PLASTICO*Tubazioni in rame.*

Le tubazioni in rame trafilato dovranno essere conformi alle norme UNI EN 12735-1. Il tubo in rame sarà di tipo cotto, stoccato in rotoli, per diametri esterni finì a 22 mm e di tipo crudo in verghe per i diametri maggiori. Tutte le tubazioni dovranno essere marcate dell'Ente di controllo per l'individuazione della serie di appartenenza.

I diametri e gli spessori delle tubazioni saranno i seguenti:

Diametro esterno o nominale (mm)	Spessore parete (mm)	Massa convenzionale (kg/m)
6	1,0	0.140
8	1,0	0.196
10	1,0	0.252
12	1,0	0.307
14	1,0	0.363
15	1,0	0.391
16	1,0	0.419
18	1,0	0.475
22	1,5	0.859
28	1,5	1.111
35	1,5	1.404
36	1,5	1.448
42	1,5	1.698

Le tubazioni di rame saranno preisolate, nel rispetto del DPR 412/93 e s.m.i., con polietilene espanso a cellule chiuse di dimensioni regolari e distribuite uniformemente (UNI EN 14114). La guaina isolante è prodotta nel pieno rispetto del Regolamento europeo cee/ue 2037/2000. Valore medio del fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo " μ " 14000. Densità media del rivestimento: 33 kg/m³. Esente da residui ammoniacali e resistente agli agenti chimici esterni. Non infiammabile classe 1 (D.M. 26/06/84). Esente da CFC e HCFC (Reg. CEE/UE 2037/2000). Idoneo per il trasporto di fluidi refrigeranti.

Tubazioni in PVC rigido per condotte di scarico delle condense.

Le condotte di scarico delle condense saranno realizzate con tubazioni in policloruro di vinile rigido le cui caratteristiche dimensionali e fisico-meccaniche siano rispondenti alle norme UNI.

UNI 7433 - Tubi e raccordi in policloruro di vinile PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati - Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 7448 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) - Metodi di prova.

UNI 7449 - Raccordi e flange di PVC rigido (non plastificato) - Metodi di prova.

UNI 8453 - Tubi e raccordi per condotte di scarico all'interno dei fabbricati. Prova funzionale di resistenza al passaggio ciclico alternato di acqua calda e fredda.

Le tubazioni saranno del tipo 301 di colore grigio e potranno essere forniti in barre delle lunghezze commerciali correnti. Le giunzioni potranno essere:

- mediante giunti a bicchiere o a manicotto a scorrimento assiale con tenuta mediante guarnizione elastomerica;
- mediante giunti a bicchiere o a manicotto del tipo non scorrevole ottenuti mediante incollaggio.

Sempre alle suddette norme dovranno corrispondere le tolleranze sullo spessore e sul diametro esterno medio, nonché le caratteristiche dimensionali dei bicchieri.

I tubi ed i relativi pezzi speciali dovranno garantire una soglia di rumorosità non superiore a 35 db. Classe di resistenza al fuoco B1.

8 ONERI ED OBBLIGHI AGGIUNTIVI

Sono da ritenersi a carico dell'Appaltatore gli oneri accessori per le opere propedeutiche, complementari ed accessorie alla realizzazione degli impianti elettrici e speciali e meccanici previsti per il raggiungimento dei requisiti di progetto, a compensazione di tutto quanto non espressamente indicato nelle singole lavorazioni di cui alle voci di precedenti e relativo a:

- trasporto e tiro in alto di tutti i materiali compreso il nolo e l'impiego delle necessarie macchine e mezzi di sollevamento; l'impiego di ponteggi e castelletti metallici;

- l'apertura di fori di passaggio e di staffaggio o brevi tracce per alloggio tubazioni, canalizzazioni ed apparecchiature, con relativo ripristino dello stato persistente di intonaci, massetti o rivestimenti di finitura in qualsiasi struttura (pareti, murature, soffitti, pavimentazione, ecc.) di qualsiasi dimensione e materiale anche metalliche e in c.a., compresi i ripristini e gli adeguamenti strutturali con malte speciali e ferri di armatura;

- smontaggio, rimontaggio e modifica di tracciato e/o ripristino di qualsiasi impianto esistente, da preservare o del quale sia necessaria la modifica per assenza di coordinamento nella installazione di altri impianti e dei quali non sia stata segnalata tempestivamente la presenza alla D.L., quali : impianti di ventilazione, idraulici, termici, telefonici ed elettrici (tubi, condotte, canali, valvolame, apparecchi idrici e termici, condizionatori e simili, radiatori, cavidotti e cavi, canaline, cassette di derivazione, quadri ed apparecchiature elettriche, ecc. realizzati dall'Appaltatore e/o da imprese terze) di qualsiasi materiale e diametro interessati dalle installazioni; compreso i tagli e le demolizioni di murature e/o costruzioni e/o impianti di qualunque natura; compreso collegamenti provvisori per impianti di illuminazione, telefonici, trasmissione dati, sonoro, forza motrice, antincendio, idrici di alimentazione e di scarico; compreso lo smontaggio, l'accatastamento in cantiere ed il successivo montaggio a lavori ultimati di qualsiasi manufatto edile presente lungo il tracciato quale ad esempio: pavimenti sopraelevati, controsoffitti, corpi illuminanti, porte, finestre e sopraelevate, vetri, armadi fissi, ecc.; compresa la fornitura di eventuali elementi danneggiati durante le lavorazioni

di rimozione e montaggio; compreso transennature, passerelle, segnaletiche di deviazione, rispetto, attenzione, ecc.

- ripristino compartimentazione antincendio negli attraversamenti degli impianti elettrici e speciali, mediante sacchetti REI o sistema equivalente, compresa la relativa certificazione di corretta posa in opera;

- trasporto a piè d'opera e a rifiuto dei materiali di risulta dalle nuove installazioni, e quanto altro necessario per dare il lavoro eseguito e finito a perfetta regola d'arte.

L'Appaltatore dovrà farsi carico, inoltre, dei seguenti obblighi con relativi oneri e spese:

provvedere ai necessari allacciamenti provvisori per i servizi di acqua ed energia elettrica necessari e sufficienti per l'esecuzione dei lavori e l'espletamento delle attività di collaudo.

Tutti gli impianti esistenti all'interno del cantiere demoliti e/o rimossi, dovranno essere sempre mantenuti in regolare funzionamento durante tutto l'arco dei lavori, anche attraverso collegamenti provvisori.

Tutte le forniture dovranno essere oggetto di specifica approvazione da parte della Direzione Lavori.

Alla fine dei lavori, prima del verbale di consegna, la Ditta Appaltatrice è tenuta a consegnare alla Committente un set completo di disegni "come costruito", dei vari impianti in una copia riproducibile e su cd-rom con file in formato compatibile autocad (dxf o dwg).

9 VERIFICHE E COLLAUDI

9.1 VERIFICHE IN CORSO D'OPERA

La Direzione Lavori, durante il corso dei lavori potrà eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o su parti degli stessi, in modo da poter intervenire per tempo qualora non fossero rispettate le specifiche di progetto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute, nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento e in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

I risultati delle verifiche e delle prove potranno essere registrate a verbale.

I controlli e le verifiche eseguite nel corso dei lavori non escludono comunque la responsabilità dell'appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'appaltatore stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla Committente.

9.2 VERIFICHE INIZIALI

La Verifica Iniziale ha lo scopo di consentire l'inizio del funzionamento degli impianti, accertando che siano in condizione di poter funzionare normalmente e realizzati conformemente alla regola dell'arte.

Tale verifica riguarderà:

- la rispondenza alle disposizioni di legge;
- la rispondenza alle prescrizioni in materia di prevenzione incendi;
- la rispondenza alle prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- la rispondenza alle norme UNI, EN, CEI relative al tipo di impianto.

In particolare si verificherà che:

- siano state osservate le norme tecniche generali;
- gli impianti e i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e alle preventive indicazioni;
- gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti siano corrispondenti alle prescrizioni e/o ai campioni presentati.

La Verifica Iniziale è ripartita in:

a) Esame a vista

- Metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze delle barriere ed ostacoli

- Presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici
 - Scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione
 - Scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione
 - Presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando
 - Scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne
 - Identificazione dei conduttori di neutro e di protezione
 - Presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe
 - Identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc.
 - Idoneità delle connessioni dei conduttori
 - Agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione
 - Corretta posa in opera delle macchine VRF e dei relativi accessori (giunti di derivazione, pannelli di controllo, ecc)
 - Posizionamento dei supporti antivibranti per le macchine della climatizzazione;
 - Corretta posa in opera delle tubazioni e dei relativi staffaggi.
- b) Prove e misure
- Primo avviamento del sistema VRF ad opera del CAT specifico
 - Prova di tenuta delle tubazioni in rame secondo le modalità specifiche previste dalla norma vigente in funzione del tipo di gas refrigerante
 - Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari (metodo di prova art. 612.2 CEI 64-8)
 - Resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico (metodo di prova art. 612.3 CEI 64-8)
 - Protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica (metodo di prova art. 612.4 CEI 64-8)
 - Resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti (metodo di prova art. 612.5 CEI 64-8)
 - Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (metodo di prova art. 612.6 CEI 64-8)
 - Prove di polarità (metodo di prova art. 612.7 CEI 64-8)

- Prove di funzionamento (metodo di prova art. 612.9 CEI 64-8)

La strumentazione per l'esecuzione delle prove deve essere fornita dall'appaltatore senza che questi possa pretendere maggiori compensi.

9.3 COLLAUDI

Il collaudo ha la funzione di tutelare il committente in merito alla corretta realizzazione dell'opera ed al pagamento del giusto corrispettivo all'esecutore per mezzo di un controllo che si applica non solo all'impresa appaltatrice, ma anche all'operato del direttore dei lavori.

Esso consente di verificare e certificare che l'opera o il lavoro sono stati eseguiti a regola d'arte e secondo le prescrizioni tecniche prestabilite, in conformità del contratto e delle varianti debitamente approvate.

Il collaudo comprende altresì tutte le verifiche tecniche e le modalità previste dalle leggi di settore

La ditta esecutrice dei lavori in argomento dovrà considerare incluso nell'appalto anche l'onere relativo a quanto segue:

- assistenza al collaudo provvisorio e definitivo;
- aggiornamento degli schemi e dei disegni nel caso in cui le opere eseguite subiscano variazioni rispetto agli elaborati di progetto (AS-BUILT).

L'appaltatore, a propria cura e spesa, mette a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire tutte le operazioni di collaudo.

L'organo di collaudo redige un'apposita relazione in cui formula le proprie considerazioni sul modo con cui l'impresa ha osservato le prescrizioni contrattuali e le disposizioni impartite dal direttore dei lavori.

Il certificato di collaudo emesso dall'organo di collaudo deve contenere:

- l'indicazione dei dati tecnici ed amministrativi relativi al lavoro;
- i verbali di visite con l'indicazione di tutte le verifiche effettuate;
- il certificato di collaudo.

Il certificato di collaudo sarà trasmesso per la sua accettazione all'appaltatore, il quale deve firmarlo nel termine di venti giorni.

A ultimazione del collaudo, la Committente prenderà in consegna gli impianti.

10 QUALIFICA E LIVELLO DEL PERSONALE DELL'APPALTATORE

Tutto il personale impiegato per lo svolgimento del servizio opera sotto la responsabilità esclusiva dell'Appaltatore. Il personale dell'Appaltatore è tenuto al completo rispetto di tutto quanto convenuto tra le parti, assumendosi, quest'ultimo, la responsabilità di quanto conseguente al mancato rispetto di cui sopra

Il personale dell'appaltatore che opererà sugli impianti oggetto del presente capitolato dovrà avere, oltre i corsi di formazione per lavoratori così come previsti dal D.Lgs 81/08 anche i seguenti requisiti, comprovati da corsi di formazione:

- qualificato PEV (persona esperta) e PES (persona avvertita) ai sensi della norma CEI EN 50110-1 e CEI 11-27 inerente lavori elettrici;
- qualificato per l'installazione e la manutenzione di impianti di condizionamento "operatore di categoria B" (Ministero della Salute – Accordo Stato-Regioni Prov. 05/10/2006 – G.U. 03/11/2006);
- qualifica di saldatore (patentino) WPS secondo norma UNI EN ISO 9606-1:2017.

Il personale è tenuto al rispetto delle regole e delle consuetudini del luogo di lavoro, in particolare modo per quanto riguarda l'abbigliamento ed il linguaggio. L'Appaltatore deve dotare il proprio personale di opportuno abbigliamento da lavoro (tuta, camicie, calzature, ecc.) che, oltre a rispettare eventuali regolamenti e/o disposizioni di legge, sia sufficientemente curato e pulito e faciliti l'individuazione del personale stesso da parte di chiunque, esponendo, in modo ben visibile, una tessera identificativa riportante il nome dell'impresa appaltatrice.