



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

FUTURA
LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 1.1 - Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia



COMUNE DI NAPOLI

Area Manutenzione - Servizio Supporto ai RUP



**MESSA IN SICUREZZA E RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE CON
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO STRUTTURALE ED
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEL PLESSO INFANZIA 14°
CIRCOLO DIDATTICO PEZZE' PASCOLATO - C.U.P. B68I22000210006**

Fase

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

Numero Tavola

AII. L04

Titolo Tavola

CAPITOLATO SPECIALE DI
APPALTO : PARTE II - IMPIANTI

Progettisti

IIDIGE
DI GIROLAMO ENGINEERING



Responsabile del Procedimento

Ing. Luca BASILE

EDIZ.	*DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	GIUGNO2023	Emissione	IR	LDG	FDG

COMUNE DI NAPOLI

MESSA IN SICUREZZA E RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE CON INTERVENTI DI ADEGUAMENTO STRUTTURALE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEL PLESSO INFANZIA 14° CICLO DIDATTICO PEZZE' – PASCOLATO CUP:B68122000210006

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

Capitolato Speciale d'Appalto parte II - Impianti

1. PREMESSA

1.1 Oggetto

Il presente elaborato, redatto ai sensi dell'art. 30 del D.P.R. 207/2010, costituisce il Capitolato Speciale d'Appalto (brevemente CSA) relativamente agli impianti per la realizzazione dell'intervento per i **“Lavori di messa in sicurezza e riqualificazione funzionale con interventi di adeguamento strutturale ed efficientamento energetico del plesso infanzia 14° ciclo didattico Pezze' – Pascolato.**

Verranno, dunque, descritti tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica degli impianti nonché la descrizione delle modalità di esecuzione, dei requisiti di accettazione dei materiali e dei componenti, delle specifiche di prestazione e delle modalità di prova e collaudo.

Le specifiche tecniche e di prestazione contenute nel presente documento rappresentano quelle minime richieste per apparecchiature e materiali. Tali caratteristiche, se di carattere generale, si intendono completate ed integrate da quelle esplicitate negli elaborati grafici di progetto.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti oggetto dei lavori, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate negli elaborati grafici e descrittivi progettuali.

1.2 Descrizione sintetica delle Lavorazioni

Le seguenti descrizioni si intendono non esclusive e non limitative in quanto si dovrà comunque organizzare l'esecuzione di tutte le opere occorrenti anche per quei particolari che non risultassero indicati nella presente CSA e negli altri elaborati di progetto, ma siano necessari per l'esecuzione delle opere e comunque, per le quantità necessaria alla realizzazione completa dell'intervento, in funzione dell'obiettivo finale previsto.

Nell'ambito del presente progetto sono previste tutte le opere impiantistiche di seguito sinteticamente elencate:

- Quadri elettrici di distribuzione.
- Distribuzioni principali – cavi, canaline metalliche, tubazioni , cassette di derivazione etc.
- Impianto Forza Motrice.
- Impianto Luce - illuminazione ordinaria, sicurezza e emergenza.
- Impianti Speciali: telefonici, dati.
- Impianti rilevazione incendi.
- Impianto Fotovoltaico.
- Impianto di climatizzazione del tipo VRF.
- Impianto di Riscaldamento
- Impianto idrico sanitario.
- Reti di scarico

1.3 Qualità e caratteristiche dei materiali utilizzati

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e hanno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Le caratteristiche dei materiali e dei componenti necessari alla realizzazione delle opere dovranno essere conformi a quanto indicato nel presente CSA tecnico e in tutti gli specifici elaborati grafici; dovranno essere idonei alla realizzazione dell'opera nella sua completezza intendendo con questo anche il rispetto di canoni estetici dettati da particolari esigenze del luogo di installazione.

Lo standard di qualità non dovrà mai essere inferiore a quello indicato e/o a quello previsto dalle vigenti normative.

L'Assuntore dei Lavori (A.L.) dovrà notificare alla Direzione Lavori (D.L.), in tempo utile e prima di procedere con l'approvvigionamento definitivo dei materiali o apparecchiature la provenienza degli stessi, presentando schede tecniche degli stessi

contenenti tutte le indicazioni tecniche nonché copia delle Certificazioni atte ad accertare la rispondenza di quanto proposto con le prescrizioni del presente CSA e della vigente normativa; ove richiesto dovrà presentare campioni da sottoporre, a proprie spese, alle prove ed alle verifiche ritenute necessarie. Qualsiasi materiale potrà essere fornito solo a seguito di esplicita approvazione della D.L., in caso contrario se la fornitura non risulterà conforme alle specifiche dovrà essere sostituita completamente a spese dell'A.L.

L' A.L. è tenuto ad impiegare esclusivamente i materiali riferiti alle presenti prescrizioni. Qualora risultassero momentaneamente non reperibili sul mercato uno o più materiali da installare, è tenuta a darne tempestiva comunicazione scritta al Committente, il quale si riserva a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'impiego di materiali alternativi e conseguentemente ad adeguarne, eventualmente, i costi esposti nel preventivo. Qualora la D.L. rifiutasse dei materiali, ancorché messi in opera, perché a suo motivato giudizio non li ritenesse di qualità, lavorazione e funzionamento, adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi li ritenesse non accettabili secondo le indicazioni del presente capitolato, l'A.L., a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altre che soddisfino le condizioni prescritte.

Tutti i componenti degli impianti, degli apparecchi e i relativi dispositivi di sicurezza, regolazione e controllo che sono oggetto dell'intervento, per quanto riguarda i requisiti essenziali, di direttive europee recepite dallo Stato italiano, devono:

- portare marcatura di conformità CE;
- essere realizzati secondo norme di buona tecnica (ovvero norme UNI, CNR, CEI).
- rispondere alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.
- ove prevista la concessione del marchio di qualità devono essere muniti del contrassegno IMQ.

Resta comunque stabilito che tutti i materiali, componenti e parti di queste opere e manufatti, dovranno risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.

La A.L. inoltre dovrà per tutti i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista l'Omologazione fornire il relativo certificato che sarà consegnato al Committente, prima della consegna dei lavori.

PRESCRIZIONI TECNICHE

Norme generali di accettazione

In ottemperanza ai dettami di cui al D.lgs 106/2017 del 16-06-2017 (G.U. 159 del 10/07/2017), tutti i materiali oggetto del presente capitolato speciale e in genere impiegati per la realizzazione delle opere in appalto, dovranno essere conformi alle disposizioni in materia di dichiarazione di prestazione e marcatura CE di cui agli articoli 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 del regolamento (UE) n.305/2011 e ai dettami di cui all'Art.5, comma 5 del D.lgs 106/2017 del 16-06-2017 [applicazione dell'Art.52 del DPR 380/2001 e s.m.i. (applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni – materiali e prodotti per impiego strutturale) e dell'art.15 del Decreto Legislativo 8 marzo 2006, n.139 (impiego di materiali e prodotti per uso antincendio)].

Tutte le forniture e componenti dovranno essere corredate della documentazione attestante il rispetto dei requisiti di cui al punto precedente.

Si precisa inoltre che:

- il richiamo di prodotti commerciali secondo la specificazione “*tipo ... o equivalente*” è da intendersi di tipo prestazionale. Qualora non riportati nella loro interezza, sono da intendersi integralmente richiamati tutti gli ulteriori requisiti tecnici e prestazionali, nonché le modalità di posa in opera e le eventuali prescrizioni di progettazione costruttiva e posa in opera del prodotto commerciale citato;
- fatte salve esplicite esclusioni, sono intendersi compresi nella voce di capitolato tutti gli oneri necessari a garantire il completamento e la piena funzionalità della lavorazione agli scopi per cui è stata progettata. Sono pertanto da intendersi sempre compresi:
- il materiale di consumo impiegato per il montaggio (sigillanti, fondi di preparazione, accessori...);
- il trasporto, gli sfridi, e le operazioni di scarico e posizionamento a piè d'opera;
- la fornitura e messa in opera di staffe, zanche e supporti anche se non espressamente indicati nelle tavole e nell'elenco prezzo unitario;
- i trattamenti anticorrosivi dei sostegni e delle tubazioni metalliche e relativi accessori qualora non protetti e ripristino dei trattamenti danneggiati in fase di montaggio;
- il trasporto entro il cantiere di ogni genere di materiale in ponteggi, scale ecc. e quanto occorre per la posa in opera di materiali previsti nell'Appalto;

-
- le voci di capitolato elencate sono assunte a riferimento per la determinazione dell'importo delle opere in appalto (cfr. voci di elenco prezzi correlate);
 - sono ricompresi negli oneri di appalto generale tutti gli oneri non esplicitamente compresi ai punti precedenti.

2. ONERI GENERALI A CARICO DELL'A.L.

Nell'appalto si intendono comprese a carico dell'A.L. le seguenti attività, oneri, opere e "forniture" materiali ed immateriali:

- a) Studiare e verificare il progetto a base di appalto, comunicare - eventualmente - proprie osservazioni che, se del caso, saranno dalla Committente esaminate, valutate ed eventualmente accettate.
- b) Integrare detta progettazione esecutiva con la esecuzione e lo sviluppo di attività preliminari, complementari e consequenziali alla esecuzione dei lavori. Progettazione costruttiva per il cantiere ed attività propedeutiche e/o connesse di rilievo, saggi, indagini, prove, verifiche, certificazione, di tutte le opere previste in appalto.
- c) Rimozione, smontaggi e trasporti a rifiuto dei materiali risultanti dalle demolizioni di eventuali impianti e manufatti edilizi esistenti sul suolo, nel sottosuolo e nell'edificio all'interno delle aree oggetto dei lavori, nonché la ricostruzione o il rimontaggio.
- d) Opere edili-strutturali ed assistenze murarie, al rustico ed al finito, connesse alla realizzazione ed installazione degli impianti, forniture e montaggi in opera di tutto quanto previsto per la realizzazione dei lavori illustrati dalla documentazione tecnica contrattuale.
- e) Mano d'opera, mezzi, attrezzature e macchinari, forniture materiali e componenti, apparati, apparecchiature, macchinari, necessari ed occorrenti a dare il lavoro completo, funzionante ed efficiente in ogni sua parte, compreso tutte le opere provvisorie necessarie alla esecuzione in sicurezza delle opere ed alla protezione dell'area di cantiere e tra quest'ultima e quelle circostanti, il personale tecnico e professionale qualificato ed abilitato necessario per la progettazione costruttiva e di dettaglio in corso d'opera, per l'elaborazione del progetto "come costruito" ("as built") a lavori ultimati, la direzione tecnica dei lavori e del cantiere, la pianificazione operativa e di qualità per dei lavori di installazione e costruzione, delle attività di engineering connesse, la pianificazione della sicurezza e la progettazione delle opere provvisorie nel rispetto delle prescrizioni del contratto e della normativa tecnica e di legge vigente.

-
- f) Istruzioni di pratiche, istanze presso Enti terzi e gestori di qualsiasi tipo finalizzati all'esecuzione delle opere, le forniture e le provviste necessarie, la documentazione tecnica e le certificazioni di qualsiasi natura a corredo per dare le opere compiute secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dai documenti contrattuali di progetto esecutivo, delle quali opere l'A.L. dichiara in sede di offerta di aver preso completa ed esatta conoscenza unitamente a quella dell'immobile oggetto d'intervento. L'A.L. si assume la piena e completa responsabilità, senza alcuna riserva, della assoluta rispondenza degli impianti progettati alle caratteristiche generali, tecniche, ambientali e di servizio.

Inoltre, anche se non espressamente evidenziate nelle voci di computo, sono a totale carico dell'A.L. le opere e le prestazioni quali:

- Sicurezza del personale sul cantiere;
- L'obbligo di controllare sul posto, durante lo svolgimento dell'opera, le misure delle strutture e le predisposizioni edili da parte di tecnici qualificati;
- Indicazioni necessarie ad altri eventuali Appaltatori di impianto e/o delle opere civili;
- Definizione interferenze con le strutture ed opere murarie.
- L'imballaggio, il trasporto di ogni genere di materiale fino al cantiere, deposito e loro sorveglianza;
- La sorveglianza e l'assistenza tecnica dei lavori;
- La fornitura di tutto il materiale di consumo per la lavorazione;
- Le assistenze murarie alla realizzazione di tutte le voci dell'allegato elenco dei prezzi e dagli elaborati grafici di progetto; le opere di assistenza comprenderanno tutte le operazioni necessarie per una corretta posa in opera degli impianti, nessuna esclusa, sia interna, sia esterna al fabbricato salvo diversamente specificato (scavi e rinterri, esecuzione di fori, varchi ed asole di qualsiasi dimensione e forma, tracce, fissaggi e ancoraggi, sigillature, muratura delle grappe, ecc);
- La manutenzione e revisione degli impianti fino al collaudo definitivo;
- L'accertamento a che gli impianti rispondano alle leggi, norme e regolamenti in vigore al momento dell'installazione;
- La pulizia dei luoghi di lavoro e lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali di risulta;
- Eventuali collaudi e prove da eseguirsi su impianti e materiali su indicazione preventiva della D.L.;

-
- La garanzia dall'ultimazione dei lavori sino a dodici mesi dalla data di collaudo finale sui materiali e sull'installazione omnicomprensiva di spese di trasporto, mano d'opera, sostituzione dei materiali ed ogni altro onere derivante dal ripristino della funzionalità dell'impianto per cause non imputabili ad un uso improprio o scorretto dell'impianto stesso.

Oneri relativi a:

- Messa in funzione, messa a punto, conduzione di prova degli impianti;
- Istruzione al personale del committente;
- Consegna provvisoria dell'impianto al committente;
- Collaudo o Documentazione finale/certificazione in conformità alle norme e leggi vigenti ed in particolare al Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008 "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

L'A.L., prima dell'esecuzione delle opere, dovrà prendere visione e fare proprie le indicazioni progettuali contenute nelle istanze, titoli abilitativi e pareri acquisiti dalla stazione appaltante e messi a disposizione dell'A.L.

Sono da intendersi remunerati in appalto gli oneri d'impresa, nessuno escluso, determinati dalle condizioni operative proprie dell'appalto in essere, derivanti da:

- impegno logistico straordinario per la movimentazione di merci da / verso area di stoccaggio, qualora l'allestimento del cantiere avvenga in aree esterne;
- contatto con gli enti gestori per la verifica preventiva di passaggi e sottoservizi interferenti, compresa la richiesta di sopralluoghi finalizzati alla individuazione delle quote di passaggio di dorsali impiantistiche.

2.1 Esecuzione e Gestione dei Lavori

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente CSA, alle norme/leggi vigenti e al progetto:

- i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, secondo le definizioni del D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex Legge 46/90).

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.

L' A.L. è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e/o a terzi.

Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, l'A.L. ha facoltà di

svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale secondo le regole dell'arte. La D.L. potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà dell'A.L. di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti.

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

Prima dell'esecuzione della propria opera l'A.L. è tenuto alla verifica della compatibilità fra i disegni con quelli delle altre opere e delle stesse strutture.

2.2 Gestione dei Lavori

Per quanto riguarda la gestione dei lavori, dalla consegna al collaudo, si farà riferimento alle disposizioni dettate al riguardo dal Regolamento per la direzione, contabilità e collaudazione dei lavori dello Stato e dal Capitolato Generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei Lavori Pubblici, vigenti all'atto dell'appalto salvo diverse disposizioni contrattuali.

2.3 Campionature e Costruttivi

Prima di procedere con l'approvvigionamento definitivo dei materiali o apparecchiature, l'A.L. dovrà sottoporre ad approvazione della Direzione Lavori idonee schede identificative dei singoli materiali o apparecchiature contenenti tutte le indicazioni tecniche nonché copia delle Certificazioni atte ad accertare la rispondenza di quanto proposto con le prescrizioni del presente CSA e della vigente normativa. La D.L., a suo insindacabile giudizio potrà richiedere, inoltre, la consegna di campioni di materiali o l'approntamento di campioni di lavorazioni prima di concedere l'approvazione definitiva per l'esecuzione delle opere. A seguito di richiesta da parte della Direzione Lavori, l'A.L. dovrà presentare i campioni dei materiali che intende impiegare nella esecuzione degli impianti. In generale, la documentazione richiesta ha carattere prescrittivo fatti salvi approfondimenti o integrazioni che il Direttore dei Lavori ritenesse opportune nel corso dei lavori al fine di garantire la corretta realizzazione dell'opera e il raggiungimento degli standard prestazionali prefissati. Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonererà l'A.L. dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni di Capitolato o non adeguati alla perfetta riuscita degli impianti.

Documentazione di campionatura: norme generali di accettazione

La documentazione di campionatura dovrà essere trasmessa al D.L. in forma cartacea e digitale, secondo modulistica che verrà resa disponibile dalla D.L.

La documentazione dovrà:

- essere sottoscritta dall'A.L. in ogni pagina (timbro dell'Impresa e firma del Direttore tecnico o del Rappresentante con delega);
- corredata di elenco di dettaglio riportante breve descrizione e numero di pagine/elaborati allegati;
- sempre comprensiva della documentazione attestante la conformità ai dettami di cui all'Art.5, comma 5 del D.lgs 106/2017 del 16-06-2017 e alle disposizioni in materia di dichiarazione di prestazione e marcatura CE di cui agli articoli 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 del regolamento UE n.305/2011;
- sempre comprensiva della documentazione attestante il rispetto del Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare) e, in particolare, i criteri ambientali minimi da rispettare per gli impianti di riscaldamento e condizionamento sono:
 - impianti a pompa di calore conformi ai criteri ecologici della Decisione 2007/742/CE e s.m. e i.;
 - impianti di riscaldamento ad acqua conformi ai criteri ecologici della Decisione 2014/314/UE e s.m. e i.;
 - pompe di calore e impianti di riscaldamento ad acqua recanti marchio ECOLABEL o equivalente.
- nel caso di deviazione rispetto ai requisiti prestazionali di cui al presente CSA, è fatto obbligo di produrre le necessarie verifiche prestazionali comprovanti l'equivalenza con le specifiche di progetto.

Documentazione costruttiva: norme generali di accettazione

I costruttivi di cantiere dovranno essere trasmessi al DL in forma esclusivamente cartacea e corredati di lettera di trasmissione riportante elenco di dettaglio degli elaborati trasmessi.

Gli elaborati dovranno:

- essere sottoscritti dall'A.L. (timbro dell'Impresa e firma del Direttore tecnico o del Rappresentante con delega)
- ove necessario, sottoscritti da tecnico abilitato e corredati di relazione di calcolo
- riportare indicazione puntuale delle eventuali modifiche introdotte rispetto al progetto esecutivo
- se non accompagnata da relativa scheda di campionatura, comprensiva della documentazione attestante la conformità ai dettami di cui all'Art.5, comma 5 del

D.lgs 106/2017 del 16-06-2017 e alle disposizioni in materia di dichiarazione di prestazione e marcatura CE di cui agli articoli 4, 5, 6, 7, 8 ,9 e 10 del regolamento UE n.305/2011

2.4 Prove, Verifiche Preliminari e Verbale di Ultimazione Lavori

A discrezione della Direzione dei Lavori saranno eseguite in corso d'opera tutte quelle verifiche tecniche e pratiche ritenute opportune. Le verifiche e le prove preliminari di cui appresso, si devono in ogni caso effettuare durante la esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima dell'esecuzione del collaudo definitivo e cioè prima della dichiarazione di ultimazione lavori.

In particolare devono effettuarsi le seguenti verifiche:

- che siano osservate le norme tecniche generali;
- che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche;
- che gli impianti ed i lavori corrispondano alle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con l'A.L.

La verifica accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente ed in particolare dovrà controllare:

PROVE ELETTRICHE

- continuità dei conduttori di protezione e equipotenziali;
- misura della resistenza di terra;
- verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale;
- misura della resistenza d'isolamento;
- verifica funzionale;
- prove di funzionamento motori;
- prove di assorbimento;
- prove controllo luminosi ed acustici;
- prove di funzionamento di tutte le apparecchiature installate secondo quanto prescritto dalle normative vigenti e quanto riportata nei manuali di uso e manutenzione delle stesse.

PROVE MECCANICHE

- avviamento apparecchiature;
- prove di rumorosità;

-
- prove di vibrazioni

PROVE IDRAULICHE

- prove di circolazione;
- prove di portata;
- prove di tenuta;
- prove di dilatazione

CONTROLLI DI FUNZIONAMENTO APPARECCHIATURE

- pompe di circolazione;
- unità di ventilazione;
- organi di regolazione;
- organi di controllo;
- prove di funzionamento di tutte le apparecchiature installate secondo quanto prescritto dalle normative vigenti e quanto riportata nei manuali di uso e manutenzione delle stesse.

TARATURA IMPIANTI

- lato aria:
 - portata impianto;
 - portata terminali; distribuzione ambientale
- lato acqua:
 - portata impianto;
 - temperatura fluidi termovettori;
 - portata terminali
- condizioni ambientali:
 - taratura sensori;
 - taratura regolatori

Tempi e metodi di esecuzione delle prove preliminari di cui sopra dovranno essere programmati con congruo anticipo con la D.L.

Le prove di cui sopra, eseguite a cura e spese dell'A.L., verranno verificate dalla D.L. in contraddittorio con l'A.L. stesso, restando quest'ultimo, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia. Di tali prove verranno redatti appositi verbali.

L' A.L. dovrà demolire a proprie spese, quanto eseguito in difformità dalle prescrizioni del presente CSA e dal progetto esecutivo e sarà tenuta al risarcimento dei danni provocati. Solo ad insindacabile giudizio della D.L. tali opere potranno essere accettate; in tal caso, per la loro valutazione verrà definito un deprezzamento corrispondente al degrado

prestazionale rispetto ai requisiti di contratto, restando a cura dell'A.L. di eseguire, senza corrispettivo alcuno, gli eventuali lavori accessori complementari che gli fossero richiesti per l'accettazione delle opere suddette.

Gli eventuali maggiori costi delle opere eseguite in difformità alle prescrizioni contrattuali, o comunque impartite, non saranno tenuti in considerazione agli effetti della contabilizzazione.

Talora l'A.L., nel proprio interesse o di sua iniziativa, anche senza l'opposizione della D.L., impiegasse materiali di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quanto previsto, e sempre che la D.L. accetti le opere così come eseguite, l'A.L. non avrà diritto ad aver aumento dei prezzi contrattuali.

La Stazione Appaltante, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché non conformi ai dati tecnici di progetto e/o alle prescrizioni di capitolato, non darà la sua approvazione all'esecuzione del collaudo definitivo e quindi non emetterà verbale di ultimazione lavori finché da parte dell'A.L. non siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

2.5 Oneri relativi alla messa in funzione, messa a punto

Completata l'installazione degli impianti l'A.L. dovrà mettere in funzione gli impianti per provarli con le conseguenti operazioni e la messa a punto definitiva, fintantoché essi forniscano in modo perfetto le prestazioni previste e richieste, e siano pronti per essere sottoposti a collaudo.

Dette attività dovranno essere effettuate su tutte le singole parti e componenti degli impianti, nessuna esclusa, e sugli impianti nel loro complesso e si protrarranno per tutto il tempo necessario ad una messa a punto rigorosa e completa.

La messa in funzione, le prove e la messa a punto degli impianti sono attività strettamente legate e conseguenti da un punto di vista funzionale. La messa in funzione e la prova degli impianti hanno lo scopo di verificare che gli impianti non abbiano anomalie ed è quindi considerata preliminare alla messa a punto. La messa a punto ha lo scopo di verificare che gli impianti nel loro insieme ed in tutte le loro parti diano le prestazioni previste nelle diverse condizioni di funzionamento. In particolare, dovranno essere eseguite tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, compreso il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria e relativa taratura, la taratura delle regolazioni ecc., con il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste.

L'A.L. dovrà consegnare alla D.L., prima dell'inizio del collaudo, un rapporto dettagliato indicante i parametri di funzionamento, i valori di taratura, le condizioni termo

igrometriche rilevate, le portate dell'aria di progetto e rilevate, le velocità dell'aria rilevate, i livelli di rumorosità rilevati, i livelli di illuminamento, i valori di assorbimento elettrico delle apparecchiature.

Dovranno essere forniti i valori di assorbimento dei motori elettrici.

L'A.L. dovrà garantire la presenza del proprio personale tecnico necessario per la conduzione, le prove e la messa a punto.

Completata la messa a punto dovrà consegnare alla D.L. le Tabelle con i dati dei rilievi effettuati (es. portate dell'aria, portate dei diffusori, portate e pressioni idriche, ecc.).

Tutti gli oneri della messa in funzione, conduzione di prova e messa a punto (tecnici, specialisti, interventi, sostituzioni di materiale ed apparecchiature, lubrificanti, antigelo, additivi e resine trattamento acqua, ecc.) saranno a carico dell'A.L.

Tutte le attività di messa in funzione, messa a punto, conduzione di prova dovranno essere programmate e dovranno essere chiari e concordati i relativi periodi di intervento.

2.6 Oneri relativi all'istruzione del personale della Stazione Appaltante

L'A.L. dovrà fornire alla Stazione Appaltante e alle persone da esso indicate tutte le informazioni ed istruzioni necessarie per una corretta gestione, conduzione, manutenzione degli impianti e dovrà assicurare la presenza, dove necessaria, di specialisti delle singole apparecchiature e componenti.

Il periodo durante il quale avverrà questa istruzione non sarà inferiore a n° 2 giorni lavorativi.

Se gli impianti hanno caratteristiche di funzionamento stagionale differenti, l'istruzione dovrà avvenire separatamente per le diverse stagioni. Il periodo di istruzione potrà, purché vi sia accordo con la Stazione Appaltante, essere contemporaneo alla conduzione temporanea dagli impianti.

Le date di inizio e termine del/dei periodi di istruzione dovranno essere concordate, verbalizzate e controfirmate dalla Stazione Appaltante, A.L., D.L.

Le istruzioni al personale consisteranno in tutto quanto necessario allo scopo ed in particolare ma non esclusivamente in:

- Istruzioni sulle caratteristiche dell'impianto, in generale, sulle distribuzioni, sulle posizioni delle apparecchiature, dei quadri, e sulle caratteristiche di funzionamento.
- Istruzioni sul funzionamento delle singole apparecchiature, con particolare riferimento ai quadri installati a bordo macchina e al microprocessore dei condizionatori.

-
- Istruzioni sul Sistema di Regolazione, che consentano all'operatore di consultare i valori rilevati dal Sistema, di consultare e modificare i set-points, di intervenire correttamente in caso di allarmi o di malfunzionamento.
 - Istruzioni sugli interventi manutentivi delle singole apparecchiature.

2.7 Oneri relativi alla consegna provvisoria degli impianti

Per "Consegna provvisoria dell'impianto" si intende che l'impianto viene consegnato dall'Appaltatore alla Stazione Appaltante, rimanendo comunque totale la responsabilità dell'A.L. per quanto riguarda gli oneri di garanzia e gli interventi conseguenti ad operazioni finali di messa a punto e di collaudo, se le stesse sono effettuate dopo la consegna.

La consegna provvisoria dell'impianto presuppone che l'impianto sia stato completato in tutte le sue parti, sia stata completata la messa a punto e sia stata completata la documentazione a fine lavori e la Dichiarazione di Conformità.

A completamento della consegna sarà compilato un "Verbale di consegna" che dovrà essere controfirmato dalla Stazione Appaltante, dalla D.L. e dall'A.L.

Prima della consegna del verbale di ultimazione dei lavori da parte della Committente, l'A.L. dovrà aver provveduto alla elaborazione ed alla consegna in tripla copia del Catalogo Meccanico relativo alle apparecchiature degli impianti in oggetto; esso comprenderà:

- documentazione tecnica relativa alle principali apparecchiature (cataloghi e listini tecnici dei fornitori) con particolare riguardo ai quadri elettrici a bordo macchina;
- lista dei disegni compresi quelli dei fornitori
- disegni "as built" degli impianti eseguiti
- istruzioni di manutenzione

In particolare la documentazione che l'A.L. deve consegnare a completamento dei lavori e prima del/dei collaudi è la seguente:

Una serie di copie ed un dischetto dei disegni "as built" (come costruito) degli impianti in formato DWG per disegni "as-built" si intendono i disegni (piante, sezioni, schemi) indicanti in maniera univoca e puntuale l'impianto come realmente installato, gli schemi di funzionamento, ecc. Potranno essere utilizzati i disegni di montaggio, completati delle indicazioni, delle portate, ecc. Una serie di Tabelle delle apparecchiature con i dati di funzionamento, di progetto, ed i dati rilevati, anch'essa fornita su dischetto.

Cataloghi e monografie con le caratteristiche delle apparecchiature, sistemi utilizzati; su dette monografie, le apparecchiature devono essere identificate con le stesse sigle

riportate sui disegni as built, sui quadri, sulle apparecchiature.

I certificati di collaudo e di omologazione di quelle apparecchiature o parti di impianto che richiedano il collaudo da parte delle Autorità od Enti Competenti.

Un fascicolo fornito di indice di riferimento, con tutte le pagine numerate, comprendente: caratteristiche di funzionamento degli impianti e delle singole apparecchiature; per ogni apparecchiatura dovrà essere indicato con precisione il modello, il costruttore il fornitore;

Schemi di regolazione con relative descrizioni dettagliate;

Istruzioni per il normale esercizio dell'impianto e delle singole apparecchiature con indicazione delle sequenze e degli assetti di funzionamento previsti, dei parametri da controllare, delle misure da attuare in caso di segnalazioni di allarme o anomalie e del verificarsi di guasti;

Istruzioni relative alla manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature, con indicazione delle operazioni di verifica, di manutenzione, di sostituzione da effettuare sull'impianto, comprese macchine ed apparecchiature e delle relative scadenze. Saranno descritte le operazioni da effettuare, precisando l'attrezzatura necessaria.

Elenco dei pezzi di ricambio forniti (se inclusi nelle forniture), elenco dei pezzi di ricambio suggeriti per la manutenzione con indicazione dei quantitativi necessari a magazzino.

2.8 Oneri di Collaudo

Durante la realizzazione delle opere e alla ultimazione delle stesse, devono essere effettuate le necessarie prove e verifiche di conformità delle forniture con le norme di riferimento e con le prescrizioni e specifiche tecniche del presente CSA.

L'A.L. dovrà a proprio onere fornire mezzi, personale, strumenti ed energia per l'esecuzione dei collaudi.

3. GENERALITÀ SULLE PROVE IN CORSO D'OPERA E IN SEDE DI COLLAUDO

Durante il corso dei lavori, l'A.L. potrà eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianto in modo da poter intervenire tempestivamente qualora non fossero rispettate le condizioni del presente C.S.A. o comunque le norme, regolamenti e disposizioni. Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con la D.L. ed alla presenza dei rappresentanti dell'A.L.. Le verifiche dovranno essere eseguite in modo che esse risultino complete prima dell'ultimazione delle opere.

Si elencano, di seguito, le principali prove e verifiche da eseguire sugli impianti, anche prima dell'ultimazione delle opere, ove necessario.

L'elenco delle sotto citate verifiche non è esaustivo, eventuali ulteriori verifiche potranno

essere richieste dalla D.L.:

- a) Controlli – Verifica quantitativa, qualitativa e funzionale per accertare la conformità alle caratteristiche fondamentali dell'impianto, specialmente per le apparecchiature di più difficile accesso a montaggio ultimato.
- b) Tenute – Verifica delle tenute delle tubazioni e delle canalizzazioni.
- c) Bilanciamenti – I circuiti acqua e aria dovranno essere perfettamente bilanciati ed equilibrati, in modo che ogni sezione intermedia o finale riceva la quantità di fluido come richiesto da progetto e le perdite di carico siano conformi a quanto stabilito.
- d) Controllo del funzionamento della regolazione e di tutte le sicurezze installate nonché di tutti gli automatismi e gli interblocchi.
- e) Controllo dei quadri elettrici e degli impianti elettrici.
- f) Controllo della rumorosità degli impianti.
- g) Verifica del sistema di regolazione automatica, degli interblocchi, delle logiche e della sicurezza.
- h) Controllo di tutte le segnalazioni di allarme.
- i) Controllo della rispondenza dei dati tecnici e prestazionali delle apparecchiature fornite.

Si intende che nonostante l'esito favorevole delle prove suddette l'impresa rimane responsabile delle eventuali deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito fino al collaudo.

3.1 Impianti Elettrici

Durante l'esecuzione dei lavori ed in ogni caso prima dell'emissione della dichiarazione di conformità, dovranno essere effettuate le verifiche e prove indicate nelle Norme CEI 64-8; si ricordano in particolare:

- Verifica generale tesa all'accertamento che la fornitura dei materiali ed apparecchiature corrisponda quantitativamente e qualitativamente alle prescrizioni progettuali, contrattuali e ai campioni accettati per iscritto dalla Committente;
- Verifica degli schemi degli impianti elettrici, rivelazione incendi, della qualità dei cavi e delle loro sezioni;
- Verifica dei tracciati delle linee;
- Verifica dei livelli di isolamento, prove di isolamento e di tenuta;
- Prove di funzionamento e verifica prestazioni;
- Misure sui dispositivi di protezione differenziali;

-
- Prove di continuità dei conduttori di protezione;
 - Verifica dei collegamenti equipotenziali principali e supplementari;
 - Tenuta alle sollecitazioni di corto circuito;
 - Tenuta alle sollecitazioni di sovraccarico;
 - Colorazione dei cavi, in particolare per i conduttori neutro e protezione PE;
 - Portata in corrente dei cavi, tenuto conto delle Norme o delle specifiche tecniche;
 - Compatibilità alla massima temperatura e regime dei terminali degli apparecchi e dei cavi;
 - Segregazione di condutture appartenenti a sistemi diversi;
 - Rilievo illuminotecnico nei vari ambienti e riscontro con le prescrizioni progettuali
 - Collaudi e verifiche dei cavi delle reti speciali:
 - Cavi dell'impianto Rivelazione incendi e Allarme acustico
 - Cavi dell'impianto Trasmissione Dati e fonia
 - Cavi dell'impianto Videocitfonico

"L'A.L., ancor prima dell'installazione dei quadri elettrici, dovrà consegnare alla Committente i certificati delle prove di tipo, così come previsto dalle Norme CEI 17-113. Si fa presente che, e l'A.L. con la presentazione dell'offerta si impegna al rispetto della presente clausola, la mancata presentazione dei certificati delle prove di tipo"

I materiali e gli apparecchi per i quali l'impresa appaltatrice è libera di scegliere (nei soli casi in cui il nome dei costruttori accettati non sia indicato nell'elenco marche) devono essere scelti fra quelli di marchio dell'Istituto Italiano Marchio di Qualità, quando per detti materiali e apparecchi esiste l'ammissione al detto marchio (vedasi "Elenco dei materiali e degli apparecchi ammessi al marchio" edito IMQ).

L' A.L. deve comunicare con largo anticipo la data ed il luogo delle prove e verifiche prima indicate, per consentire alla Committente, nei modi che riterrà più opportuni, di presenziare a dette prove e verifiche. Qualora non venga rispettata la presente clausola, in sede di collaudo l'A.L. avrà l'onere economico della ripetizione delle prove. Si fa presente che nonostante l'esito favorevole delle prove e verifiche suddette, l'A.L. rimane responsabile delle deficienze che eventualmente si riscontrassero fino al collaudo definitivo.

3.2 Impianto di Climatizzazione e Termici

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

-
- a) prova idraulica a freddo, "man mano" che si eseguono gli impianti ed in ogni caso ad impianti ultimati, prima di effettuare sia le prove che i collaudi finali, e prima dell'installazione del rivestimento coibente. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe e deformazioni.
 - b) Le prove di pressione sulle sole tubazioni saranno eseguite alla pressione di 1200 kPa lasciando gli impianti sotto pressione per almeno 24 ore.
 - c) Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguite alla pressione di prova uguale ad 1,5 volte la pressione di esercizio lasciando tutto sotto pressione 12 ore.
 - d) Prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui sopra.
 - e) Per gli impianti ad acqua refrigerata / calda, portando alla temperatura di progetto e alla pressione di esercizio l'acqua nelle reti di distribuzione e negli apparecchi utilizzatori.
 - f) Per gli impianti VRF le prove di pressione andranno condotte con azoto ad una pressione come specificato nel manuale di installazione del costruttore delle apparecchiature e comunque non inferiore a 40 kgf da entrambi i lati del gas e del liquido per elaborare un test di tenuta di 24 ore.
 - g) Il risultato della prova sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori l'acqua e il vapore arrivino alla temperatura stabilita ed i ritorni siano ugualmente caldi, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.
 - h) Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regolare circolazione e dell'efficienza del vaso di espansione.
 - i) Dovranno essere verificate le portate e le prevalenze dell'acqua nei sistemi a portata variabile in tutti i regimi di funzionamento così da garantire il regolare flusso dei fluidi termofrigoriferi a tutti gli utilizzatori e in tutte le condizioni di carico.
 - j) Per gli impianti di condizionamento invernale e termoventilazione dopo aver effettuato le prove di cui sopra, si procederà ad una prova preliminare di circolazione di aria portando la temperatura dell'acqua ai valori massimi previsti.
 - k) Per gli impianti di condizionamento d'aria estivi dopo aver effettuato le prove di cui ai precedenti punti, si procederà anche alla prova preliminare della circolazione dell'aria raffreddata, portando la temperatura dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti al massimo carico dell'impianto.

-
- l) Portata d'aria – Controllo di tutte le portate di aria sia in mandata che in ripresa per ogni locale e totale sui tronchi principali.
 - m) Controllo funzionale degli impianti con i rilievi di temperatura e di umidità.
 - n) Verifica della silenziosità di funzionamento degli impianti.
 - o) Verifica della manovrabilità di tutto il valvolame.
 - p) Per le parti soggette ai regolamenti vigenti (EX ISPESL, Ispettorato del Lavoro, ecc.) l'A.L. dovrà provvedere a fare eseguire tutte le prove e verifiche necessarie al fine di ottenere l'autorizzazione al regolare esercizio.
 - q) Per la realizzazione dei collaudi, prove, verifiche vale inoltre quanto richiesto, citato, descritto dalle normative indicate nel presente CSA e dalla buona pratica di esecuzione degli stessi.
 - r) Per gli impianti di condizionamento e riscaldamento degli ambienti tra il collaudo provvisorio ed il collaudo definitivo dovranno essere eseguiti i collaudi stagionali che saranno svolti secondo le norme UNI relative (UNI 5364-UNI 5104).

3.3 Impianto Idrico Sanitario

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

- a) Prova idraulica delle condutture, prima dell'applicazione degli apparecchi e della chiusura delle tracce e prima della costruzione del pavimento e dei rivestimenti delle pareti, senza rivestimento isolante. La prova idraulica per le condutture dell'acqua calda e fredda ad impianto ultimato prima di effettuare le prove di cui sotto, verrà effettuata ad una pressione di 1200 kPa e mantenuta per 24 ore. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.
- b) Prova di tenuta a caldo con dilatazione per controllare gli effetti della dilatazione nelle condutture degli impianti di acqua calda con una temperatura di 80°C e mantenendovela per tutto il tempo necessario per una accurata ispezione delle condutture e dei serbatoi. Si ritiene positivo il risultato quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe e deformazioni permanenti.
- c) Prova preliminare di circolazione dell'acqua (dopo aver effettuata quella di cui sopra) alla temperatura di esercizio uguale a 65°C: Si ritiene positivo l'esito della prova quando a tutti indistintamente gli sbocchi di erogazione acqua calda, questa arrivi alla temperatura prescritta.

-
- d) Verifica della portata e della pressione di erogazione secondo i coefficienti di contemporaneità previsti nei dati tecnici di progetto.
- e) Verifica e prove dei serbatoi in pressione in conformità a quanto prescritto dalle normative vigenti.
- f) Verifica preliminare intesa ad accertare che il montaggio degli apparecchi, rubinetteria, ecc. sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, rubinetterie, ecc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte di ogni singolo apparecchio, rubinetto, presa, ecc. sia regolare e corrispondente ai dati prescritti.
- g) Prova di tenuta delle reti di scarico e controllo dell'effettiva capacità di scarico. In particolare la D.L. al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:
- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;
 - tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).
- h) Verifica della silenziosità di funzionamento sia delle reti di adduzione che di scarico.
- i) Verifica della manovrabilità di tutto il valvolame.

3.4 Rumorosità delle apparecchiature ed impianti

Di particolare importanza, nell'ambito dei collaudi di alcune apparecchiature e degli impianti in corso d'opera, risulta la verifica della rumorosità dei componenti e degli impianti stessi nel loro complesso (con insonorizzatori inseriti, ecc.).

In generale, gli impianti meccanici oggetto dell'Appalto dovranno essere in grado di garantire i livelli di rumorosità espressi di seguito, al di là delle prescrizioni specifiche dei singoli componenti.

A questo riguardo si precisa che in ogni caso, a prescindere dal livello di rumorosità richiesto per ogni singolo componente, dovranno essere rispettate le condizioni generali richieste dai seguenti:

1. D.P.C.M. del 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
2. Legge N° 477 del 26/10/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico". Tale legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dell'inquinamento acustico.
3. D.P.C.M. del 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". Il decreto, in attuazione dell'art. 3, della L. 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse sono quelli indicati nella tabella B allegata. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. I valori limite assoluti di immissione come definiti dalla L. 26 ottobre 1995, n. 447, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti sono quelli indicati nella tabella C allegata al presente decreto.

La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti:

- a) 35 dB(A) L_{Amax} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- b) 25 dB(A) L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo.

Le misure di livello sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

Resta inteso, al riguardo, che per la rumorosità indotta nei vari ambienti e verso l'esterno, il massimo livello di pressione sonora non dovrà mai essere superiore a quanto indicato dalle normative vigenti.

Nel caso in cui la macchina o l'impianto siano stati insonorizzati per rientrare nei limiti di livello sonoro prescritti, l'A.L. fornirà i calcoli relativi alla determinazione dell'attenuazione così ottenuta.

L'A.L. dovrà certificare il livello sonoro di fondo esistente nel luogo della rilevazione di rumore e l'attenuazione sonora corrispondentemente calcolata per gli impianti.

4. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI

Le prescrizioni riportate sono da integrare con quelle previste a livello generale dalle norme tecniche di legge e dalle disposizioni legislative applicabili agli impianti considerati.

Quanto riportato ha la funzione di illustrare le scelte progettuali e di fornire la guida per la realizzazione degli impianti.

Le forniture ed opere indicate successivamente devono essere eseguite nel rispetto delle prescrizioni tecniche nel seguito indicate.

Caratteristiche del sistema

(secondo CEI 64-8): TT

Caratteristiche dei luoghi d'installazione

Gli ambienti in cui saranno installati gli impianti sono così identificati:

Ambiente considerato	Classificazione
Impianti per Uffici	Aziende ed uffici con oltre 300 fino a 500 persone presenti Attività 71.1.A DPR 151/2011 e DM 8/6/2016 ambienti Uffici.
	DM 08/06/2016: nuovo capitolo V.4 "Uffici" (in vigore dal 29/04/2020).
Locali tecnici vari	Luoghi ordinari soggetti ad influenza esterna CEI 64-8
Locale quadri	Luoghi ordinari CEI 11-35

Sicurezza degli impianti contro i contatti diretti

I criteri di protezione in riferimento ai contatti diretti con parti attive dovranno garantire l'impiego di materiali con gradi di protezione non inferiore a IPXXB per le superfici a portata di mano (escluse le orizzontali per le quali si dovrà prevedere un grado di protezione IPXXD) secondo quanto indicato da norma CEI 70.1. I componenti impiegati per la protezione di frutti e morsetti di derivazione avranno un grado non inferiore a IP30 per luoghi ordinari ed IP4X per luoghi M.A.R.C.I. (Maggior rischio in caso di incendio).

Sicurezza degli impianti contro i contatti indiretti

I criteri di protezione contro questi contatti si riferiranno al sistema d'interruzione automatica dell'alimentazione, con l'adozione d'interruttori automatici magnetotermici differenziali ad alta sensibilità coordinati per l'intervento con impianto di dispersione di terra avente impedenza adeguata. Oppure al sistema di protezione che utilizza il doppio isolamento delle parti attive ovvero componenti costruiti in classe II d'isolamento.

Sicurezza degli impianti contro gli incendi

Gli impianti non dovranno essere causa d'innescio o di propagazione d'incendio. I cavi, in particolare, dovranno avere isolamenti e guaine costituiti da materiale avente

caratteristiche di non propagazione dell'incendio verificate con i sistemi di prova indicati dalle norme CEI 20-22/II. I cavi saranno verificati in sezione e lunghezza affinché siano idonei al soddisfacimento della CEI 64.8 nel rispetto delle cadute di tensione, delle portate in regime permanente, della protezione contro i contatti diretti e dell'energia specifica passante ($I^2t \leq K^2S^2$). Gli impianti dovranno seguire le indicazioni delle norme CEI 64-8/7 sugli ambienti di trattenimento in genere e 64-15 sugli edifici pregevoli per arte e storia. In particolare i cavi dovranno avere le caratteristiche della norma CEI 20-38 bassa emissione di gas e fumi tossici e 20-36 per i cavi resistenti al fuoco. Le centrali tecnologiche dovranno essere monitorate dal sistema di rivelazione incendio e dovranno avere il pulsante di sgancio per emergenza.

Dimensionamento dei conduttori

- Il dimensionamento di tutti i conduttori sarà effettuato considerando che:
- la caduta di tensione a fondo linea, calcolata con tutti i carichi ad essa sottesi, non superi il 4%;
- la caduta di tensione sulle colonne montanti non dovrà essere maggiore del 1.5%;
- la portata delle linee principali, definita secondo criteri stabiliti dalle norme CEI 20-21, deve essere superiore al 30% del carico richiesto dalle utenze alimentate;
- la corrente di corto circuito a fondo linea dovrà risultare di valore sufficientemente elevato a fare intervenire il dispositivo automatico di protezione secondo CEI – UNEL 11-28.

Impianto di terra

L'impianto di terra ha lo scopo di impedire che le masse accessibili assumano, in caso di cedimento dell'isolante, potenziali verso terra pericolosi per le persone che ne vengono in contatto e di provocare contemporaneamente l'intervento dei dispositivi di protezione.

Il dimensionamento dei componenti dell'impianto di terra dovrà essere eseguito in conformità alle norme CEI 11-77 e 64-12. Di seguito si riportano i principali dati dimensionali relativi ai dispersori e ai conduttori di terra.

Dimensioni minime degli elementi del dispersore di terra (Norme CEI 64-8 e 64-12)

	1	2	3	4	5
<i>per posa nel terreno</i>	<i>tipo di elemento</i>	<i>dimensioni minime</i>	<i>acciaio zincato⁽¹⁾ a caldo – norma CEI 7-6</i>	<i>acciaio rivestito in rame</i>	<i>rame</i>
	<i>piastra</i>	<i>spessore (mm)</i>	3	⁽²⁾	3

	nastro	spessore (mm) sezione (mm ²)	3 100	(2)	3 50
	tondino o conduttore massiccio	sezione (mm ²)	50	(2)	35
	conduttore cordato	Φ ciascun filo (mm) sezione corda (mm ²)	1,8 50		1,8 35
per infissione nel terreno	picchetto a tubo	Φ esterno (mm) spessore (mm)	40 2	(2)	30 3
	picchetto massiccio	Φ (mm)	20	15 ⁽³⁾ ₍₄₎	15
	picchetto in profilato	spessore (mm) dimensione trasversale (mm)	5 50	(2)	5 50
⁽¹⁾ anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con dimensioni lineari aumentate del 50% (sezione minima 100 mm ²) ⁽²⁾ tipo e dimensioni non considerati dalla Norma ⁽³⁾ rivestimento per deposito elettrolitico: 100 μm ⁽⁴⁾ rivestimento per trafilatura: 500 μm					

Sezioni convenzionali minime dei conduttori di terra (Norma CEI 64-8)

	protetti meccanicamente	non protetti meccanicamente
protetti contro la corrosione	in accordo con 543.1	16 mm ² rame 16 mm ² ferro zincato ^(*)
non protetti contro la corrosione	25 mm ² rame 50 mm ² ferro zincato ^(*)	
(*) zincatura secondo la norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente		

Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase (Norma CEI 64-8)

sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm ²)	sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S _p (mm ²)
S ≤ 16	S _p = S
16 < S ≤ 35	S _p = 16
S ≥ 35	S _p = S/2

4.1 Alimentazione Elettrica

L'alimentazione elettrica del complesso sarà in bassa tensione a 400V.

DATI DI PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO

Per la progettazione degli impianti sono stati considerati i seguenti parametri:

- tensione di esercizio 400 – 230 V
- frequenza di esercizio 50 Hz

Ai fini della progettazione degli impianti elettrici l'ambiente si ritiene ordinario.

Alimentazione sarà del tipo TT.

DATI GENERALI	
TIPO DI INTERVENTO	Adeguamento strutturale ed efficientamento
TIPOLOGIA UTENZA	INFANZIA
STATO DEL NEUTRO	TT
TIPO DI FORNITURA	TRIFASE 400/230 V – 50 Hz

4.2 Quadri Elettrici

Caratteristiche generali

Tutti i quadri elettrici, oltre ad essere conformi alle prescrizioni CEI nei riguardi delle certificazioni delle prove di tipo, dovranno soddisfare le seguenti prescrizioni:

- carpenteria metallica (se non diversamente specificato) di idoneo spessore, aventi le seguenti forme costruttive:
- forma costruttiva 2, a volte per i quadri QEG
- forma costruttiva 1 per altri quadri elettrici
- cablaggi interni con sbarre di rame o cavi (di sezione coordinata con le correnti di taratura degli apparati di protezione), con ancoraggi idonei a sopportare le sollecitazioni conseguenti al valore di cresta delle correnti di corto circuito presunte;
- ingresso conduttori di alimentazione dal basso o dall'alto;
- piastre frontali apribili a cerniera (con chiusura a chiave per il quadro generale e con attrezzo per gli altri);
- posizionamento delle apparecchiature nel rispetto delle distanze d'ambito, tra le stesse apparecchiature e tra queste e la struttura del quadro, indicate dalle ditte costruttrici;
- gli interruttori automatici devono essere dotati della protezione prevista su tutti i poli (4P- 4R; 3P-3R; 2P-2R;
- cablaggio dei vari apparati ordinato e razionale entro apposite canaline; tutti i cavi in ingresso ed in uscita devono essere attestati su apposite morsettiere numerate o su sbarre;
- i terminali dei cavi, sia in ingresso che in uscita, devono essere razionalmente individuati ed individuabili mediante l'uso di convenienti indicatori (es. anellini numerati e disegno morsettiere);
- sulle piastre frontali possono essere installati solo strumenti di misura, pulsanti di comando, leve di interruttori tipo blocco porta, lampade spia;
- tutti gli apparecchi installati devono essere dotati di coprिमorsetti;
- tutte le terminazioni dei singoli conduttori devono essere dotate di idonei capicorda;

-
- per ogni quadro dovrà essere prevista una tasca metallica per custodia schemi elettrici e libretti di istruzione. Detti schemi e libretti dovranno essere redatti a cura dell'Impresa, rilegati ed in apposita custodia di materiale plastico trasparente;
 - per ogni quadro devono essere prodotti e consegnati alla Committente;
 - gli schemi elettrici unifilari aggiornati secondo quanto eseguito e completi di ognuna delle indicazioni riportate sui disegni di progetto;
 - i disegni delle viste frontali;
 - i disegni delle morsettiere e/o sbarre con riportate le numerazioni e/o indicazioni riportate sulle sbarre e/o morsettiere stesse;

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI SPECIFICHE DESUMIBILI DA PROGETTO:

- forma di segregazione: 2
- dimensioni (L x P x H) in mm: vedi schemi quadri Grado di protezione: vedi schemi quadri Caratteristiche e dispositivi: vedi schemi quadri

Quadri di distribuzione

I quadri elettrici secondari di distribuzione saranno destinati, essenzialmente, alle distribuzioni delle alimentazioni alle apparecchiature terminali degli impianti di illuminazione, di forza motrice (prese e utenze concentrate). I quadri adibiti alle distribuzioni degli impianti di illuminazione e di forza motrice saranno del tipo identificato con la Forma 1, rispondenti alle norme CEI 17-113/3 (quadri ASD).

Oltre a quanto indicato, nei punti precedenti, dovranno soddisfare le seguenti prescrizioni:

- divisi in più sezioni, tra loro segregate, quando saranno destinati alla distribuzione di energia proveniente da fonti di alimentazione di diversa natura;
- completamente accessibili dal fronte (sia per le manovre che per le manutenzioni) e addossabili a parete;
- costruiti ad armadio o a parete, in esecuzione protetta per interno;
- dimensioni idonee per consentire l'alloggiamento di tutte le apparecchiature di manovra, di protezione, di comando, di segnalazione e di misura necessarie per il servizio a cui sono destinati e con una riserva di circa il 10%;
- le apparecchiature contenute nei quadri saranno del tipo idoneo per il montaggio ad incasso.
- le connessioni (parti in tensione) saranno accessibili esclusivamente con la rimozione dei pannelli anteriori (fissati solo con viti) o con l'apertura di una portella, provvista di organo di chiusura apribile solo con adatte chiavi ad impronta triangolare;

-
- l'asportazione dei pannelli o l'apertura della portella sarà vincolata all'apertura dell'interruttore generale di sezione che, a tale scopo, sarà provvisto di blocco porta. L'eventuale sezione in continuità non dovrà essere provvista di blocco porta;
 - i quadri, se richiesto, saranno forniti di portella frontale, con vetro di sicurezza, incernierata ed apribile con serratura a chiave;
 - la portella frontale, la struttura, i pannelli e i supporti interni per le apparecchiature saranno realizzati con lamiere metalliche presso piegate, assemblate tra loro per ottenere un unico complesso di solidità conforme alle specifiche funzioni a cui sono destinati e per resistere alle sollecitazioni elettrodinamiche e termiche a cui potrà essere sottoposto il quadro;
 - le parti in tensione che potranno essere accidentalmente accessibili a portella aperta saranno opportunamente protette con schermi costituiti anche da materiale non necessariamente metallico (es: polycarbonato) ma, di idonea robustezza;
 - i morsetti di ingresso e di uscita degli interruttori di manovra e protezione avranno grado di protezione IP20;
 - i conduttori che si attestano alle apparecchiature di potenza, a quelle ausiliarie, agli strumenti di misura e alle morsettiere di ingresso e di uscita, saranno provvisti di adatti terminali, isolati, la cui connessione non pregiudicherà il grado di protezione suddetto;
 - tutti i morsetti, sia degli interruttori, sia degli altri componenti (morsettiere di ingresso e di uscita, strumenti di misura, ecc.) dovranno serrare un solo conduttore;
 - le derivazioni, dall'interruttore generale di sezione agli interruttori di partenza verso gli utilizzatori, saranno eseguite per mezzo dell'interposizione di idonei accessori, costruiti direttamente in fabbrica (come ad esempio quelli di tipo a pettine o del tipo a ripartizione con innesti, con serraggio a vite dei conduttori);
 - non saranno ammessi i cavallotti tra i morsetti dei vari interruttori a meno che non si tratti di barrette modulari, costruite direttamente in fabbrica;
 - gli interruttori di arrivo saranno tutti del tipo onnipolare non automatici con funzione di sezionatori generali, apribili sotto carico, del tipo scatolato o modulare, con comando frontale a leva rinviato sulla portella, in esecuzione asportabile e con idoneo potere di chiusura;
 - gli interruttori di partenza verso gli utilizzatori terminali saranno tutti del tipo modulare magnetotermici, completi di dispositivo differenziale (se indicato negli schemi) avente sensibilità coordinata con le caratteristiche e la tipologia dell'impianto;

-
- i relè passo-passo per il comando luci dovranno essere del tipo da guida din ed essere posizionati sul fronte quadro. i relè passo-passo dovranno essere muniti di comando per il circuito di potenza e per il circuito di segnale accessibili dal fronte;
 - la distribuzione verso gli utilizzatori sarà TT;
 - per lo scopo di cui sopra, all'interno del quadro sarà prevista una barra di rame di idonea sezione, opportunamente identificata con il simbolo di messa a terra di protezione;
 - dalla barra di terra si deriveranno i conduttori di protezione di tutti i singoli circuiti in partenza verso gli utilizzatori e i conduttori per la messa a terra delle masse del quadro stesso;
 - le morsettiere dovranno prevedere gli attacchi per eseguire verifiche e controlli e quelle relative alle misure di corrente saranno del tipo sezionabili e cortocircuitabili;
 - le alimentazioni dei circuiti ausiliari saranno protette con adatti interruttori magnetotermici;
 - il cablaggio dei circuiti ausiliari si eseguirà con cavi non propaganti la fiamma e l'incendio del tipo fs17;
 - i cavi saranno tutti unipolari e di sezione non inferiore a 1,5 mmq, ad eccezione dei cavi relativi al collegamento degli amperometri che saranno di sezione non inferiore a 4 mmq;
 - le unità funzionali destinate all'alimentazione di motori (sistemi di avviamento) saranno costituite da interruttore solo magnetico, contattore e relè termico;
 - per le dette unità funzionali potrà essere prevista installazione del relè differenziale con $i_d = 0,3 I_n$, che potrà essere alimentato anche tramite toroide separato;
 - la protezione dal corto circuito dei sistemi di avviamento sarà assicurata, esclusivamente, da interruttori automatici con protezione solo magnetica;
 - il relè magnetico avrà un ampio campo di regolazione continua e, in ogni modo, la relativa taratura sarà eseguibile secondo le specifiche delle case costruttrici delle apparecchiature protette e coerente con le interconnessioni (linee, motori, ecc.);
 - la protezione magnetica interverrà tempestivamente, con tempi paragonabili a quelli d'intervento dei fusibili, per tutti i guasti che si manifesteranno a valle del punto di installazione, compresi quelli di bassa intensità, in modo da evitare danni ai motori, ai contattori e ai relè termici (protezioni coordinate) ;
 - il valore d'intervento dello sganciatore magnetico sarà regolabile ad un livello immediatamente superiore al valore istantaneo della corrente di spunto del motore, in modo da evitare interventi intempestivi;

-
- il coordinamento tra interruttore, contattore e relè termico sarà almeno del tipo "c", in accordo alle norme cei 17-7 fascicolo 1037;

Sugli elaborati grafici sono riportate le caratteristiche delle apparecchiature da installare all'interno dei quadri e le utenze alimentate.

Norme e documentazione di riferimento quadri

I quadri saranno conformi alle principali norme nazionali ed internazionali in vigore:

- CEI EN 60439-1:1994/A11:1996 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- IEC 439 Low-voltage switch-gear and control-gear assemblies Part 1:Type-tested and partially type-tested assemblies
- DIN EN 60439-1 – VDE 0660 Teil 500
- CEI EN 60529 – DIN EN 60529 Grado di protezione: IP30 senza porta; IP55 con porta
- CEI EN 60439-1:1994/A11:1996 Forma 2A-2B-3A-3B-4A-4B: suddivisioni interne all'apparecchiatura mediante barriere o diaframmi
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000Vc.a. e 1500Vc.c.
- Classe di isolamento 1 Collegamenti delle masse al conduttore di protezione
- CEI 17-113/1
- CEI 23-51
- BS 5486-1
- NFC 63410
- VDE 0660-500

Dovranno corrispondere alla classificazione "AS" (apparecchiatura di serie) come definita nelle norme CEI 17.13/1 §2.1.1.1 ed un prototipo del quadro dovrà aver superato con esito positivo le prove di tipo definite al §8.2 delle stesse.

La progettazione del quadro oggetto della fornitura metterà in evidenza la similitudine di fabbricazione dei componenti in rapporto ai certificati del prototipo.

Montaggio

Il montaggio ed il cablaggio del quadro dovranno essere realizzati secondo procedure e modalità rispondenti alle esigenze di Sistema Qualità previste dalla normativa UNI EN 29002 (ISO 9002).

Documentazione di riferimento

I quadri saranno realizzati in accordo alla presente specifica tecnica ed agli elaborati grafici allegati.

Condizioni ambientali

I quadri dovranno essere idonei per installazione all'interno e per funzionare in ambienti aventi le seguenti condizioni climatiche:

- clima temperato, mediamente umido
- temperatura ambiente: 35° C

Grado di protezione

L'involucro esterno assicurerà un grado di protezione idoneo all'ambiente di installazione e varierà in funzione del quadro in esame.

Protezione dei materiali

I materiali dovranno avere caratteristiche idonee al luogo di installazione, alle condizioni di servizio e di trasporto. Sarà massimizzato l'uso di materiali di serie e normalizzati.

Tutte le apparecchiature elettriche, così come la realizzazione del quadro, saranno previste per un clima corrispondente a quanto definito precedentemente.

In particolare si terrà conto:

- della distanza tra le pareti in tensione e del livello di isolamento.
- del trattamento superficiale della bulloneria che dovrà essere zinco passivata e di classe 8.8
- del trattamento e protezione delle parti metalliche come specificato precedentemente

Messa a terra

Ogni quadro conterrà montata una sbarra di terra in rame con morsetti di sezionamento alle estremità per il collegamento del circuito di terra esterno. La sezione della sbarra di terra non dovrà essere inferiore a 250 mmq ed ogni struttura sarà direttamente collegata ad essa.

Le porte saranno collegate alla struttura tramite una connessione flessibile in rame. Nella cella di collegamento dei cavi di potenza sarà montata una sbarra per l'allacciamento degli eventuali conduttori di protezione incorporati nei cavi.

Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi isolati in guaina di tipo non propagante l'incendio FS17 secondo norme CEI 20-22 ed aventi sezione minima di 1.5 mmq. Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli numerati di plastica riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

Targhe di identificazione

Saranno utilizzate delle targhette in materiale plastico bistrato con il numero della relativa partenza. Saranno fissate sul fronte quadro o in prossimità dell'apparecchiatura stessa. Nella zona di uscita cavi di potenza le targhette saranno fissate in corrispondenza degli interruttori relativi.

Le apparecchiature ausiliarie saranno contraddistinte con targhetta riportante la sigla prevista nello schema elettrico in fase di cablaggio. Riserve e ampliamenti futuri. La composizione del quadro dovrà tenere conto di future partenze. Se espressamente richieste, le riserve saranno equipaggiate di tutto quanto necessario per l'inserimento degli interruttori, in particolare delle parti fisse e delle connessioni di alimentazione. In ogni caso, l'aggiunta di altre unità funzionali o la modifica della disposizione degli apparecchi nel quadro, dovrà essere possibile mediante l'aggiunta o l'asportazione di elementi modulari senza bisogno di alcun adattamento.

Quadri ed armadi metallici

La serie di quadri ed armadi sarà composta da:

- quadri IP40, profondi 275 mm, affiancabili
- armadi IP30/IP55 profondi 275 mm, affiancabili.

Il fissaggio degli apparecchi dovrà avvenire mediante squadrette a forchetta o specifiche guide a "C" scelte opportunamente e agganciate a scatto ad inter distanze variabili secondo multipli di 50 mm. I quadri, laddove richiesto dovranno avere la porta in lamiera con cristallo con apposita chiave. Gli elementi strutturali di copertura, di installazione degli apparecchi e di collegamento, assemblati correttamente devono essere conformi alla Norma CEI EN 60439-1 (CEI 17-113/1) e pubblicazione IEC 439-1, CEI EN 60439-3 (CEI 17-113/3).

Caratteristiche generali:

- Quadri con struttura ad involucro prefabbricato (monoblocco).
- Spessore lamiera: 15/10mm.
- Colore standard: RAL 7035.
- Gradi di protezione: IP30/IP43/IP55.
- Progetto estetico evoluto.
- Cablaggio al banco su telaio estraibile.
- Tensione nominale di isolamento (Ui): 400/690V.
- Tensione nominale di impiego (Ue): 400V.
- Tensione di tenuta ad impulso (Uimp): 8/6kV.
- Frequenza nominale: 50Hz.
- Corrente nominale: fino a 630A.
- Corrente ammissibile di breve durata (Icw): 25/30kA.
- Corrente ammissibile di picco (Ipk): 53/63kA.
- Ventilazione: aria naturale.
- Possibilità di vano sbarre/cavi integrato.
- Installazione ad incasso, a parete ed a pavimento.

-
- Doppio interasse di cablaggio apparecchi modulari 150 e 200 mm
 - Involucro costituito da cassa prefabbricata in versione da parete o da pavimento; a seconda dell'esecuzione può essere montato in batteria o ad incasso.
 - Chiusura superiore con fissaggio a viti asportabile per lavorazione in cantiere (fissaggio raccorderie all'impianto).
 - Chiusura inferiore suddivisa in segmenti di lamiera modulabili per il transito dei cavi in ingresso/uscita.
 - Coperture frontali modulari con spessore 15/10mm incernierate o fisse.
 - Disponibilità coperture frontali con alettature di raffreddamento IP30 e predisposte per montaggio di apparecchi di comando da pannello.
 - Porte frontali in lamiera verniciata o in cristallo temperato Struttura interna di sostegno.
 - Montanti interni di montaggio ricavati da lamiera spessore 15/10 mediante piegatura multipla
 - Profilo con forature tonde passo 25mm secondo DIN 43660.
 - Kit di montaggio costruiti in lamiera di spessore 20/10 sendzimirverzinkt composti da: piastra di montaggio, copertura fissa e accessori di finitura (interruttori scatolati o di manovra) oppure longheroni di montaggio, traverse rinforzate, copertura fissa e accessori di finitura (interruttori aperti).
 - Verniciatura: Base del processo: lamiera in acciaio zincato elettroliticamente con definizione Fe P01 ZE 25/25 03 PHCR secondo EN 10152.
 - Vernice: in polvere setificata colore RAL 7035 (o secondo richiesta del cliente su Tabella RAL) con resina epossidica; spessore minimo 60.
 - Sistemi di sbarre ($\geq 160^\circ$): Sono costituiti da sistemi a sbarra singola a sezione rettangolare con spessore 5 o 10mm con spigoli arrotondati. Possono essere fissati in posizione orizzontale frontale, verticale laterale, verticale posteriore I supporti sbarre sono costituiti in materiale a base di vetroresina poliestere con elevata tenuta al corto circuito. Derivazioni e collegamenti sono previsti mediante kit vite/bullone (derivazione da sbarre forate spessore 5mm).

Il sistema funzionale a passo variabile applicato all'interno dei quadri ed armadi consente lo sfruttamento ottimale degli spazi permettendo inter distanze diversificate per apparecchiature di tipo differente. Nelle apposite forature predisposte lungo i profilati sul fondo é possibile inserire a "passo variabile":

Modalità di installazione

In accordo alle istruzioni del Costruttore e alle indicazioni di progetto; In posizione tale da garantire la completa accessibilità delle apparecchiature per lo svolgimento delle

normali operazioni di manovra, controllo, manutenzione e sostituzione di apparecchiature danneggiate in seguito ad usura o guasti. Nel caso sussistano condizioni speciali di servizio, oppure vengano impiegati sistemi elettronici non previsti per funzionare nelle condizioni tipiche di lavoro, sarà necessario adottare particolari prescrizioni e/o accorgimenti. Analoga situazione nel caso siano previste condizioni speciali durante il trasporto e la posa in opera del quadro.

La posizione di installazione sarà inoltre tale da garantire:

- la circolazione dell'aria onde evitare surriscaldamenti e/o condensa;
- in posizione tale da evitare, nel servizio ordinario, mutue influenze con altre apparecchiature presenti nelle vicinanze ed in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali dell'installazione, (campi di energia, ecc...).

La struttura una volta assemblata e messa in sito sarà opportunamente fissata al pavimento, parete e/o al basamento di supporto.

Controlli e collaudi

In fabbrica.

Premesso che di norma non sono richiesti collaudi in fabbrica, salvo diversa prescrizione della Committente, di seguito indichiamo le norme a cui attenersi per la consegna della fornitura. Trattandosi di apparecchiature di serie (AS) i quadri saranno certificati dal Costruttore secondo quanto prescritto dalle norme CEI 17-113 al paragrafo 8.1.1. La certificazione di cui sopra sarà rilasciata dal fornitore prima della consegna del quadro e nel caso non fosse disponibile lo stesso si impegnerà ad esibirla facendo eseguire, a propria cura e spese, tutte le prove di tipo richieste dalle norme presso laboratori legalmente riconosciuti. La committente comunque si riserva il diritto di presenziare all'effettuazione delle prove con proprio personale e/o inviare rappresentanti da lei nominati, pertanto il fornitore avviserà la Committente con sufficiente anticipo circa la data di inizio delle stesse.

Prove di tipo

Il fornitore esibirà le certificazioni comprovanti il superamento, delle prove di tipo previste dalla norma CEI 17-113.

Verifiche in sito

- Rispondenza dei dati di targa dello scomparto e delle apparecchiature installate a quanto previsto;
- Certificazione delle prove di tipo;
- Documentazione tecnica delle apparecchiature installate negli scomparti;
- Schemi esecutivi unifilari e funzionali dei circuiti di potenza ed ausiliari; Tabella di interconnessione e numerazione morsettiera;

-
- Targa indelebile e imperdibile con i dati del costruttore e numero seriale della fornitura;
 - Targhette indelebili ed imperdibili di identificazione delle apparecchiature installate recanti le denominazioni del progetto e fissate in prossimità delle manovre meccaniche. Assemblaggio ed integrità della struttura.

Prove funzionali

Controllo delle misure di protezione e della continuità del circuito di protezione.

Documentazione allegata al prodotto

Il quadro avrà all'interno una tasca per il contenimento di tutta la documentazione a corredo.

Tale documentazione deve essere redatta secondo la seguente struttura o comunque deve contenere tutte le informazioni di dettaglio esplicitate per ogni paragrafo che segue: copertina, riepilogo dati generali, lista fogli, legenda simboli grafici, colori conduttori e sezioni minime di cablaggio disegno del fronte quadro e vista laterale schema unifilare di potenza, schema multifilare per circuiti ausiliari, lista morsettiere, lista parti di scorta e ricambio

- *Copertina:* deve riportare i, seguenti dati: denominazione del quadro denominazione dell'impianto cliente
- *Committente intermedio e finale Direttore Lavori* spazio per le revisioni con data e modifiche numero di commessa dell'impresa numero del disegno, data nome del file disegnatore responsabile per l'approvazione, nome e l'indirizzo del costruttore.
- *Riepilogo dati generali:* segue tabella facsimile con tutte le informazioni da fornire e da compilare in tutte le sue parti a carico dell'impresa o del costruttore. Il facsimile ha carattere indicativo per la forma: le informazioni contenute sono invece tassativamente da fornire.
- *Lista fogli:* indica il numero di fogli di cui si compone il fascicolo del quadro, riportandone per ciascuno la descrizione sintetica del contenuto.
- *Legenda simboli grafici, colori conduttori e sezioni minime di cablaggio:* riporta la legenda grafica di tutti i simboli utilizzati all'interno del fascicolo negli schemi unifilari e multifilari e indica i colori dei cavi per il cablaggio interno a seconda delle sue funzioni (fase, neutro, PE, comandi, tensione e tipo di corrente) e delle relative sezioni minime in mmq.
- *Fronte quadro:* riporta il disegno del fronte del quadro e deve indicare in particolare:

-
- Disegni d'insieme e dimensioni d'ingombro finali, pesi, forature solette e profilati d'appoggio, spazi necessari per l'accessibilità ordinaria e per manutenzione. il disegno della carpenteria del quadro con il disegno stilizzato dei dispositivi a fronte quadro la sigla di ogni dispositivo a fronte quadro come viene indicata all'interno degli schemi unifilari e multifilari i vani di potenza, delle morsettiere, della risalita cavi le asole riportate in carpenteria per il passaggio dei cavi il disegno degli spazi interni con il posizionamento dei dispositivi ausiliari non visibili dall'esterno, le sbarre interne, le morsettiere, il peso del quadro finito.
 - *Schema unifilare di potenza*: riporta lo schema grafico del collegamento di tutti i dispositivi di potenza disegnati e ordinati entro una griglia cartesiana identificabili da numero e lettere. Deve contenere almeno: simboli grafici dei dispositivi sigla di ogni dispositivo con numerazione progressiva per ogni famiglia di dispositivo (la stessa che deve comparire nel disegno a fronte quadro). Numero di fasi della linea. Numerazione dei morsetti di terminazione (stessi codici da riportare nel disegno delle morsettiere). Conduttore di terra. Collegamenti e riferimenti agli altri fogli del fascicolo o di altri fascicoli.
 - *Schema multifilare per ausiliari*: riporta lo schema grafico del collegamento di tutti i dispositivi ausiliari disegnati e ordinati entro una griglia cartesiana identificabile da numero e lettere. Deve contenere almeno: tipo e valore della tensione ausiliaria indicazione sintetica della funzione dello schema ausiliario (accensioni, automatismi, ecc.) simboli di tutti i dispositivi ausiliari montati e di tutti i collegamenti in cavo e in morsettiera; numerazione indipendente e progressiva all'interno della stessa famiglia di appartenenza di dispositivi (k1,k2,k3..., S1,S2...), dei collegamenti in cavo, dei morsetti ausiliari e di potenza. Tali sigle devono corrispondere a quelle effettivamente riportate sugli omologhi componenti del quadro costruito.
 - Abaco per i contatti dei rele' disegnati, con l'indicazione dello stato dei contatti, foglio e coordinate cartesiane di riferimento incrociato per i contatti all'interno degli schemi multifilari
 - Lista morsettiere: riporta la tabella con l'identificazione alfanumerica di tutte le morsettiere ausiliarie e di potenza (che dev'essere identica a quella riportata sul quadro costruito), con l'indicazione alfanumerica del morsetto, della sigla del cavo collegato in ingresso ed in uscita, della descrizione sintetica del cavo di potenza collegato, del foglio di riferimento in cui appare tale morsetto.
1. Lista scorte e ricambi: riporta la lista delle parti di ricambio e di scorta necessarie per l'esercizio del quadro (fusibili, interruttori, ponticelli, spie, ecc)

4.3 Interruttori

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI SPECIFICHE O DESUMIBILI DA PROGETTO:

Tipologia e taratura (rilevabili dagli elaborati grafici)

Caratteristiche generali

Gli interruttori saranno costruiti in conformità alle norme IEC 947.1-2 ed in particolare dovranno essere visualizzate le posizioni di interruttore aperto o chiuso con un indicatore che rispecchi in modo affidabile la posizione dei contatti principali.

Il tempo di apertura e chiusura dei contatti di potenza dovrà essere indipendente dal tempo di manovra dello operatore.

Tutti gli apparecchi dovranno essere dimensionati per garantire le loro prestazioni alle reali condizioni di esercizio dell'impianto con particolare riferimento al declassamento per sovratemperatura in funzione della temperatura esterna, del grado di protezione del quadro e della posizione degli apparecchi in ogni scomparto.

La scelta degli interruttori dovrà essere tale da garantire la selettività orizzontale e verticale fra gli apparecchi posti a monte e quelli a valle in relazione anche alle tabelle di back up.

Solo in caso sia espressamente richiesto, il potere d'interruzione degli apparecchi posti a valle potrà essere rinforzato mediante protezione in serie con quelli posti a monte. In sede d'offerta dovranno essere sottoposte ad approvazione le tabelle di selettività, protezione in serie o coordinamento interruttore-contattore-termico che sono state adottate per l'impianto in questione.

Interruttori automatici scatolati da 125 a 630A

La presente specifica si applica agli interruttori automatici scatolati da 125 a 630 A per impianti elettrici a bassa tensione in corrente alternata (50/60 Hz) da 220 a 690 V. Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati con uno sganciatore che offre il livello adeguato di prestazioni per adattarsi all'applicazione. Le versioni elettroniche devono fornire una protezione estremamente precisa con funzioni di misura, assistenza operativa e comunicazione.

- Il potere di interruzione nominale estremo (Icu) di ciascun interruttore scatolato deve essere almeno uguale al valore della corrente di cortocircuito nel punto di installazione dell'impianto elettrico.
- La gamma di interruttori scatolati deve offrire diversi livelli di potere di interruzione (Icu e Ics) fino a 200 kA a 440 V CA o 100 kA a 690 V CA per adattarsi all'applicazione.
- Gli interruttori scatolati devono essere disponibili nelle versioni fisso, rimovibile/estraibile e nelle versioni 3 e 4 poli. Per le versioni rimovibile/estraibile, un

dispositivo di sicurezza deve garantire lo sgancio prima della connessione e disconnessione di un interruttore chiuso.

- Gli interruttori scatolati fino a 160 A devono essere installabili su guida DIN senza alcun accessorio aggiuntivo.
- Gli interruttori scatolati devono essere progettati sia per l'installazione in posizione orizzontale sia verticale, senza alcun effetto negativo sulle prestazioni elettriche. Deve essere possibile alimentare gli interruttori scatolati sia da monte sia da valle.
- Per una determinata corrente nominale, le dimensioni degli interruttori automatici devono essere le stesse indipendentemente dal potere di interruzione nominale estremo (Icu).
- Gli interruttori scatolati devono avere una tensione nominale di impiego di 690 V CA ed una tensione nominale di isolamento di 800 V CA.

Conformità alle norme

Norma	Titolo	Contenuti
CEI EN 60947-1 e -2	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali Parte 2: Interruttori automatici	Caratteristiche degli interruttori automatici: - funzionamento e comportamento in condizioni di servizio normale; - funzionamento e comportamento in caso di sovraccarico e cortocircuito, incluso il coordinamento in servizio (selettività e protezione di back-up); - proprietà dielettriche.
CEI EN 60947-2, Allegato B	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici Allegato B: Interruttori con protezione differenziale incorporata	
CEI EN 60947-2, Allegato F	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici Allegato F: Prove aggiuntive per gli interruttori con protezione elettronica contro le sovracorrenti	Sganciatori elettronici (misura del valore efficace della corrente e compatibilità elettromagnetica).
CEI EN 60664-1	Coordinamento dell'isolamento per le apparecchiature nei sistemi a bassa tensione Parte 1: Principi, prescrizioni e prove	Categoria IV per tensione nominale di isolamento fino a 690 V. Classe d'isolamento II tra il fronte e i circuiti interni di potenza.
CEI EN 61000-4-1	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-1: Tecniche di prova e di misura	Immunità elettromagnetica EMC.

CEI EN 61557-12	Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1000 V CA e 1500 V CC - Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione Parte 12: Dispositivi per la misura ed il controllo delle prestazioni	Classe di precisione.
CEI EN 60068-2	Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 2: Prove ambientali	Resistenza climatica.

Sicurezza

Per la massima sicurezza,

- I contatti di potenza devono essere isolati in un involucro di materiale termoisolante.
- Tutti i poli devono funzionare contemporaneamente all'apertura, chiusura e sgancio dell'interruttore.
- Gli interruttori scatolati devono essere azionati da una leva o da una manovra che indica chiaramente le tre posizioni: aperto (OFF), chiuso (ON) e sganciato (TRIP).
- Al fine di garantire l'idoneità al sezionamento in conformità con la norma CEI EN 60947-2:
- Il meccanismo di comando deve essere progettato in modo tale che la leva o la manovra possano essere in posizione OFF (O) solo se i contatti di potenza sono effettivamente separati.
- Gli interruttori scatolati devono essere in grado di ricevere un dispositivo di blocco in posizione "sezionato".
- Gli interruttori scatolati devono essere progettati per impedire l'accesso alle parti in tensione quando il coperchio viene rimosso.
- Gli interruttori scatolati devono essere dotati di un pulsante "push to trip" sul fronte per testare il funzionamento e l'apertura dei poli.
- La corrente nominale dell'interruttore scatolato, il pulsante "push to trip", le prestazioni e l'indicazione della posizione dei contatti devono essere chiaramente visibili e accessibili dal fronte, attraverso la piastra frontale o la porta del quadro.
- Negli sganciatori elettronici, le funzioni di protezione devono essere gestite in modo indipendente dalle funzioni di misura mediante un ASIC dedicato.

Limitazione della corrente, selettività e durata elettrica

- Il polo di interruzione deve essere realizzato con un doppio contatto rotativo per limitare notevolmente l'energia specifica passante.
- Gli interruttori scatolati da 100 A con sganciatori elettronici devono garantire la selettività totale con gli interruttori modulari fino a 40 A a 440 V CA.
- Il costruttore degli interruttori scatolati deve fornire le tabelle di selettività e di coordinamento con altri dispositivi come interruttori modulari, interruttori di manovra-sezionatori, fino a 690 V CA.
- La durata elettrica degli interruttori scatolati, come definito dalla norma CEI EN 60947-2, deve essere almeno uguale a 3 volte il valore minimo richiesto dalla norma.

Ausiliari e accessori

- Deve essere possibile equipaggiare gli interruttori scatolati con un comando a motore per il funzionamento controllato elettricamente. Un selettore "automatico/manuale" sul fronte deve bloccare il comando elettrico quando impostato sulla posizione "manuale" ed il comando manuale quando impostato sulla posizione "automatico". Deve essere possibile l'indicazione a distanza della modalità "manuale" o "automatico". Deve essere anche possibile piombare l'accesso al comando "automatico". La chiusura deve avvenire in meno di 80 ms.
- A seguito di uno sgancio causato da un guasto elettrico (sovraccarico, cortocircuito, guasto a terra) il riarmo a distanza deve essere inibito. È comunque possibile quando lo sgancio è causato da una bobina.
- Il meccanismo di comando deve essere del tipo ad accumulo di energia.
- L'aggiunta di un comando a motore o rotativo non deve in alcun modo influire sulle caratteristiche dell'interruttore:
 - o Devono essere possibili solo tre posizioni del meccanismo di comando (aperto, chiuso e sganciato) con il comando a motore.
 - o L'idoneità al sezionamento deve essere fornita dall'indicazione di contatto positivo (ON e OFF) sul fronte del comando a motore.
- Gli interruttori scatolati devono essere progettati per consentire l'installazione in sito di ausiliari come bobine di sgancio (a lancio di corrente e di minima tensione) e contatti di segnalazione:
 - o Stessi contatti ausiliari installabili in sito per segnalare differenti funzioni: posizione aperto/chiuso/sganciato, guasto elettrico (incluso guasto differenziale); gli ausiliari devono essere comuni.
 - o Gli ausiliari elettrici devono essere separati dai circuiti di potenza.
 - o Gli ausiliari elettrici devono essere del tipo ad innesto e dotati di morsettiere.

-
- L'aggiunta degli ausiliari non deve aumentare le dimensioni dell'interruttore.
 - Gli interruttori scatolati fino a 160 A devono avere una funzione ausiliaria facilmente identificabile anche attraverso il coperchio. L'aggiunta del comando a motore o rotativo non deve coprire o bloccare le regolazioni del dispositivo.
 - Gli interruttori scatolati fino a 160 A devono avere i terminali di potenza a compensazione della deformazione.
 - Gli interruttori scatolati fino a 160 A devono avere un terminale di comando indipendente dal terminale di potenza.

Requisiti delle protezioni

- Bobine:
 - o L'interruttore con comando manuale può essere equipaggiato con una bobina di apertura a lancio di corrente o una bobina di apertura di minima tensione.
 - o L'interruttore con telecomando può essere equipaggiato con una bobina di apertura a lancio di corrente o una bobina di apertura di minima tensione, in aggiunta al telecomando.
 - o Le bobine devono essere progettate per essere alimentate in modo permanente.
 - o Alimentazione:
 - CA: 24 48 100/130 200/250 277 380/480 V
 - CC: 12 24/30 48/60 100/130 200/250 V
 - o Tempo di risposta con bobina di apertura 50ms +/- 10ms
 - o Tempo di chiusura 60ms +/- 10ms
- Motoriduttore carica molle:
 - o Alimentazione:
 - CA: 24 48 100/130 200/250 277 380/415 V
 - CC: 12 24/30 48/60 100/130 200/250 V
 - o Tempo di caricamento: $\leq 4\text{sec}$
 - o Cadenza delle manovre: ≤ 3 cicli / min
- Gli interruttori scatolati con telecomando devono garantire la funzione antipompaggio: nel caso di comandi di apertura e chiusura simultanei, l'interruttore deve restare nella posizione di aperto.

Introduzione

- Gli interruttori scatolati devono comprendere un dispositivo progettato per far sganciare l'interruttore in caso di correnti di cortocircuito di valore elevato. Questo

dispositivo deve essere indipendente dallo sganciatore magnetotermico o elettronico. L'interruzione deve essere eseguita in meno di 10 ms per correnti di cortocircuito superiori a 25 In.

- Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati con sganciatori completamente intercambiabili al fine di garantire la protezione contro i sovraccarichi e cortocircuiti. Gli sganciatori devono essere:
 - o Magnetotermici
 - o Elettronici
- Gli interruttori scatolati con correnti nominali superiori a 250 A devono essere equipaggiati con sganciatori elettronici.
- Gli sganciatori non devono aumentare le dimensioni complessive dell'interruttore.
- Tutti i componenti elettronici devono resistere a temperature fino a 105 ° C.
- Gli sganciatori magnetotermici ed elettronici devono essere regolabili e deve essere possibile montare degli accessori di piombatura per impedire l'accesso non autorizzato alle impostazioni.
- Le impostazioni di protezione si applicano a tutti i poli dell'interruttore.
- Deve essere possibile equipaggiare gli interruttori scatolati di un contatto ausiliario che segnala un guasto elettrico.

Sganciatori magnetotermici da 16 a 250 A

- Questi sganciatori devono offrire:
- Protezione termica regolabile da 0,7 a 1 volte la corrente nominale.
- Protezione magnetica fissa per correnti nominali fino a 200 A.
- Regolabile (da 5 a 10 volte la corrente nominale) per valori nominali superiori a 200 A.
- Regolabile (da 9, o meno, a 14 volte la corrente nominale) per la protezione solo magnetica del motore.
- Deve essere possibile garantire la protezione del neutro. La soglia di intervento deve essere uguale a quella delle fasi.

Sganciatori elettronici da 16 a 630 A

Caratteristiche generali

- Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati con uno sganciatore che offre il livello adeguato di prestazioni per adattarsi all'applicazione.
- Deve essere possibile regolare le protezioni di base con un selettore senza alimentazione o quando l'alimentazione principale è spenta.
- Gli sganciatori elettronici devono essere dotati di memoria termica.

-
- Le seguenti funzioni di monitoraggio devono essere parte integrante degli sganciatori elettronici:
 - 2 LED per l'indicazione del carico, uno acceso sopra il 90% di I_r e l'altro acceso sopra il 105% di I_r
 - Un connettore di test deve essere disponibile per i controlli sul funzionamento dell'elettronica e del meccanismo di sgancio mediante un dispositivo esterno.
 - Gli sganciatori elettronici degli interruttori scatolati devono essere dotati di un autotest per il controllo permanente del collegamento tra lo sganciatore, i trasformatori di corrente e l'attuatore. L'autotest deve avere una logica positiva e deve essere visibile attraverso il lampeggio di un LED verde nel caso in cui l'autotest sia verificato correttamente e lo spegnimento del LED nel caso in cui l'autotest abbia esito negativo.
 - Deve essere possibile equipaggiare gli interruttori scatolati con un contatto ausiliario per indicare la causa dello sgancio (sovraccarico, cortocircuito, guasto a terra se richiesto).

Sganciatori elettronici per applicazioni standard o senza misura e comunicazione

- Questi sganciatori devono offrire:
- Protezione Lungo ritardo (L)
- Regolazioni della soglia I_r selezionabili dal 36 al 100% della corrente nominale.
- Protezione Corto ritardo (S)
- Regolazioni della soglia I_{sd} selezionabili da $1,5 \times I_r$ a $10 \times I_r$.
- Temporizzazione fissa 40 ms
- Protezione Istantanea (I): soglia fissa tra 11 e $15 \times I_n$, in base alla corrente nominale.
- Protezione differenziale (R)
- Questa funzione deve essere integrata negli sganciatori elettronici con protezioni LSI, quando $U \leq 440 \text{ V CA}$
- Regolazione della soglia per $I\Delta n$ (da mA a A) e temporizzazione Δt (s).
- L'indicazione del guasto viene visualizzata sul fronte dello sganciatore.
- Protezione dei motori: sovraccarico, squilibrio, perdita di fase (in aggiunta alla protezione contro il cortocircuito).

Sganciatori elettronici per protezione avanzata o con misura e comunicazione

Protezioni

- Protezione Lungo ritardo (L):
- Regolazioni della soglia I_r selezionabili dal 36 al 100% della corrente nominale.
- Temporizzazione selezionabile da 0,5 s a 6 I_r a 16 s a 6 I_r .
- Protezione Corto ritardo (S)

-
- Regolazioni della soglia I_{sd} selezionabili da $1,5 \times I_r$ a $10 \times I_r$.
 - Temporizzazione selezionabile da 0 a 0,4 s con l'opzione I2t ON o OFF.
 - Protezione Istantanea (I)
 - Regolazioni della soglia I_i selezionabili da $1,5 \times I_n$ a 11 o $15 \times I_n$ in base alla corrente nominale.
 - La regolazione fine deve essere possibile tramite tastiera.
 - I dispositivi 4 poli devono prevedere la protezione del neutro:
 - impostazione a 3 posizioni: neutro non protetto, soglia di intervento del neutro uguale alla metà del valore della fase, soglia di intervento del neutro uguale al valore della fase.
 - impostata separatamente fino a $1,6 \times I_r$ il valore della fase.
 - Le seguenti protezioni aggiuntive possono essere offerte in base all'applicazione dell'interruttore scatolato:
 - Protezione Guasto a terra (G)
 - Deve essere possibile disattivare la protezione contro il guasto a terra.
 - Deve essere possibile regolare la protezione contro il guasto a terra fino a 16 A.
 - Protezione differenziale (R)
 - Questa funzione deve essere integrata negli sganciatori elettronici con protezioni LSI, quando $U \leq 440 \text{ V CA}$
 - Regolazione della soglia per $I_{\Delta n}$ (da mA a A) e temporizzazione Δt (s).
 - L'indicazione ed il valore di guasto sono visualizzati sul fronte dello sganciatore.
 - Protezione dei motori: blocco rotore, avviamento prolungato, basso carico (in aggiunta alle protezioni contro il sovraccarico, squilibrio e cortocircuito) e protezione dei generatori.

Misura

- Questi sganciatori elettronici devono offrire le misure senza moduli aggiuntivi. Le grandezze misurate devono essere:
- Correnti (fasi, neutro, $I_{\Delta n}$, valori medi, valori massimi).
- Tensione, potenza, energia, tasso di distorsione armonico totale in corrente e tensione.
- La precisione dell'intero sistema di misura, inclusi i TA, deve essere:
- Corrente: Classe 1 in conformità alla norma CEI EN 61557-12
- Corrente differenziale: 10% di $I_{\Delta n}$ (5 mA min per $I_n =$ da 100 a 250 A, 50 mA min for $I_n =$ da 400 a 570 A)
- Tensione: 0,5%
- Potenza ed energia: Classe 2 in conformità alla norma CEI EN 61557-12

-
- I trasformatori di corrente Rogowski devono essere utilizzati per assicurare misure precise da correnti basse fino a correnti elevate.
 - Per motivi di sicurezza, le funzioni di protezione devono essere gestite in modo indipendente dalle funzioni di misura mediante un ASIC dedicato.
 - Le misure devono essere visualizzate sull'interruttore stesso o su un sistema a distanza mediante la comunicazione Modbus o Ethernet. Oltre a queste soluzioni, deve essere possibile collegare un display locale.

Protezione differenziale mediante un modulo aggiuntivo

- Deve essere possibile montare un modulo aggiuntivo per la protezione differenziale direttamente sull'interruttore (fino a 550 V CA, oltre 150 kA, per protezioni specifiche). Il dispositivo deve:
- essere in grado di funzionare normalmente fino ad una temperatura ambiente di - 25° C,
- funzionare senza alimentazione ausiliaria, funzionare normalmente in qualsiasi impianto elettrico a 2 o 3 fasi con una tensione compresa tra 200 V CA e 550 V CA,
- soddisfare la protezione anche in caso di abbassamenti di tensione fino a 80 V.
- Il modulo aggiuntivo non deve escludere il montaggio di altri moduli o accessori.

Funzionamento e manutenzione (Sganciatori elettronici) Funzioni di assistenza operativa

- Gli sganciatori elettronici avanzati devono offrire delle funzioni di assistenza operativa:
- Indicazione del tipo di guasto (sovraccarico, cortocircuito, guasto a terra), corrente interrotta.
- Archivio degli sganci.
- Archivio degli allarmi.
- Archivio degli eventi (modifica delle impostazioni, test...).
- Archivio dedicato per il test periodico della protezione differenziale.
- Queste funzioni ed indicatori devono essere disponibili su un display locale o a distanza tramite la comunicazione.

Allarmi

- L'utente deve essere in grado di configurare degli allarmi basati sulle misure (I, I_{Δn}, U, F, P, Q, S, THD, Cosφ, Fattore di potenza, I_{media}, P_{media},) o sui contatori.
- Gli allarmi devono essere cronodatiati.
- Gli allarmi possono attivare un'uscita digitale.
- Queste funzioni ed indicatori devono essere disponibili su un display locale o a distanza tramite la comunicazione.

Indicatori di manutenzione

Gli sganciatori elettronici con funzioni di misura e comunicazione devono fornire degli indicatori di manutenzione:

- Contatori di funzionamento, allarmi e sganci.
- Contatore delle ore di funzionamento.
- Usura dei contatti.
- Profilo di carico.
- Queste funzioni ed indicatori devono essere disponibili su un display locale o a distanza tramite la comunicazione.

Auto-test – LED «Ready»

- Gli sganciatori elettronici degli interruttori scatolati devono essere dotati di un autotest per il controllo permanente del collegamento tra lo sganciato, i trasformatori di corrente e l'attuatore. L'autotest non deve causare lo sgancio dell'interruttore.
- L'autotest deve avere una logica positiva e deve essere visibile attraverso il lampeggio di un LED verde nel caso in cui l'autotest sia verificato correttamente e lo spegnimento del LED nel caso in cui l'autotest abbia un esito negativo.

Strumenti per la messa in servizio ed il funzionamento

- Un connettore di test deve essere disponibile per i controlli sul funzionamento dell'elettronica e del meccanismo di sgancio mediante un dispositivo esterno.
- Deve essere fornito un software disponibile per tutti gli sganciatori elettronici per:
 - Visualizzare e configurare i parametri dello sganciato.
 - Creare e salvare le impostazioni.
 - Visualizzare la curva di intervento.
 - Impostare data e ora.
 - Visualizzare gli archivi degli allarmi e sganci.

Comunicazione

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati in modo semplice della comunicazione Modbus TCP/IP o Modbus RS485.

- Qualunque sia lo sganciato:
 - devono essere accessibili le seguenti informazioni:
 - posizione ON/OFF (OF) / segnalazione di sganciato (SD) / segnalazione di sganciato per guasto elettrico (SDE).
 - devono essere possibili i seguenti comandi:
 - apertura / chiusura / riarmo.

-
- Quando si utilizzano sganciatori elettronici avanzati, devono essere accessibili le seguenti informazioni:
 - valori istantanei, medi, minimi e massimi, misura dell'energia, corrente e potenza media, qualità dell'energia.
 - impostazioni di protezione ed allarmi.
 - archivi cronodati degli allarmi e sganci e tabelle degli eventi.
 - Indicatori di manutenzione.

Ambiente

- L'organizzazione del sito di produzione deve essere certificata in conformità alle norme ISO 9002 e ISO 14001.
- Gli interruttori scatolati devono essere progettati secondo la progettazione ecocompatibile in conformità alla norma ISO 14062. In particolare, i materiali utilizzati devono essere privi di alogeni.
- Gli interruttori scatolati devono essere progettati per un facile smontaggio e riciclaggio a fine vita e devono essere conformi alle direttive ambientali RoHS e RAEE.

Interruttori automatici modulari di Bassa Tensione da 0,5 a 63A interruttori modulari dovranno essere in esecuzione fissa per montaggio su guida simmetrica a profilo DIN.

Gli interruttori dovranno essere predisposti per un doppio sistema di identificazione, uno sulla leva di manovra e l'altro sui morsetti di collegamento in uscita.

Per correnti nominali fino a 63A è richiesta la possibilità di collegare, direttamente ai morsetti dell'interruttore, cavi di sezione fino a 35 mmq; per correnti superiori fino a 50 mmq.

La dimensione del polo degli interruttori automatici magnetotermici dovrà essere pari a:

- 1 modulo (18 mm) fino a $I_n=63A$
- 1 modulo (27 mm) fino a $I_n=100A$

Gli interruttori dovranno essere equipaggiabili con blocchi ausiliari aggiuntivi quali: bobina di apertura, bobina di minima tensione, contatti ausiliari e contatti di scatto relè fino ad un massimo di 3 moduli da 18 mm.

Interruttori automatici magnetotermici:

Interruttori automatici magnetotermici modulari conformi alla norma CEI EN 60898 (CEI 23-3 IV ed.) con le seguenti caratteristiche tecniche:

- tensione nominale U_e 230/400
- tensione di isolamento U_i : 500V a.c.
- frequenza nominale: 50-60 Hz
- correnti nominali I_n : 0,5 ÷ 63A

-
- caratteristica di intervento: B-C-D
 - potere di interruzione $I_{cn} = I_{cs}$: 6 kA
 - -sezione massima allacciabile: 25 mm² (cavi flessibili) e 35 mm² (cavi rigidi)
 - classe di limitazione secondo norma CEI EN 60898: 3
 - alimentazione superiore o inferiore
 - grado di protezione sui morsetti: IP20

Interruttori automatici magnetotermici differenziali:

Interruttori automatici magnetotermici differenziali rispondenti alla Norma CEI EN 61009-1 con le seguenti caratteristiche tecniche:

- tensione nominale U_e : 230/400
- tensione di isolamento U_i : 500V a.c.
- frequenza nominale: 50-60 Hz
- correnti nominali I_n : 0,5 ÷ 63A
- corrente differenziale nominale $I_{\Delta n}$: 0,03÷0,3A
- corrente di guasto alternata e alternata con componenti pulsanti direzionali
- caratteristica di intervento: tipo C
- potere di interruzione differenziale $I_{\Delta m}$: 6 kA
- potere di interruzione $I_{cn} = I_{cs}$: 6 kA
- classe di limitazione secondo norma CEI EN 60898: 3
- sezione massima allacciabile: 25 mm² (cavi flessibili) e 35 mm² (cavi rigidi)
- alimentazione superiore o inferiore
- grado di protezione sui morsetti: IP20
- protetti contro gli interventi intempestivi

Apparecchiature ausiliarie

Caratteristiche generali

Tutti i pulsanti, le lampade e i commutatori dovranno avere un diametro di 22 mm, ed essere fissati sul fronte delle porte. Tutti i relè ausiliari, i portafusibili e gli interruttori ausiliari saranno fissati su apposita guida DIN. Gli strumenti di misura saranno fissati sul fronte delle porte ed avranno dimensioni 96x96 o 72x72.

Modalità di installazione

In accordo alle istruzioni del costruttore (posizioni di funzionamento, distanze da rispettare, ecc.). In posizioni tali da garantire la completa accessibilità per cablaggio, manutenzione, sostituzione e ampliamento delle funzioni presenti. Ad un'altezza non superiore ai due metri dal piano di calpestio a servizio dell'operatore. In particolare gli attuatori dei dispositivi di manovra e interruzione di emergenza devono essere installati ad un'altezza compresa tra 0.8 m e 1.6 m dal piano di calpestio a servizio dell'operatore.

Ad evitare mutue influenze (calore, archi, vibrazioni, influenze elettromagnetiche, ecc...) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali (non previsti a progetto).

Ad opera eseguita, l'apparecchiatura garantirà il grado di protezione dalle norme vigenti nonché dalle indicazioni di progetto.

Saranno accettate modifiche all'assemblaggio dell'apparecchio mediante tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore; in tale caso sarà compito dell'installatore aggiornare la documentazione inerente all'apparecchiatura stessa e il relativo impianto (schemi funzionali, unifilari, accessori a bordo apparecchiature, ecc...) La messa in opera sarà effettuata a "Regola d'arte".

Controlli e collaudi verifiche dei dati di targa interruttore magnetotermico:

- Corrente nominale I_n preceduta dal simbolo dell'intervento istantaneo (B, C, D, ecc...).
- Nome del costruttore;
- Tipo o altro numero di identificazione;
- Tensione nominale;
- Frequenza nominale;
- Potere nominale di corto circuito in "Ampere" in un rettangolo senza identificazione del simbolo; Temperatura ambiente di riferimento (se diversa da 30°C).

Verifiche dei dati di targa interruttore differenziale:

- Corrente nominale I_n ; Nome del costruttore;
- Tipo o altro numero di identificazione;
- Tensione nominale;
- Corrente differenziale nominale di intervento; Potere di chiusura e di interruzione;
- Simbolo "S" per i dispositivi di tipo selettivo; Lettera "T" per il dispositivo di prova; Schema di connessione;
- Caratteristiche di intervento tipo "A" o "AC".

Verifiche non strumentali

- Verifiche delle indicazioni contenute nelle modalità di installazione.

Verifiche strumentali

- Serraggio dei conduttori nei morsetti.

Verifiche di impiego:

- Taglia dell'apparecchio in conformità alle indicazioni progettuali;
- Tensione nominale di isolamento in relazione al sistema elettrico in cui l'interruttore è installato;

-
- Coordinamento per la protezione delle condutture contro le sovracorrenti (magnetotermici); Coordinamento per la protezione contro i contatti indiretti (differenziali)
 - Coordinamento per la selettività di intervento delle protezioni per guasto (magnetotermici-differenziali).

Verifiche di funzionamento:

Meccanico con manovre di apertura e chiusura; Elettrico alla corrente di impiego; Elettrico con prove di sgancio (differenziale).

MARCA/CHE DI RIFERIMENTO

SCHNEIDER, ABB, BTICINO, SIEMENS o simile approvato

Basi portafusibili modulari

Tipologia e taratura (rilevabili dagli elaborati grafici)

Riferimenti normativi marcature e marchi:

Marchio IMQ

Norma CEI EN 60947-3

Norma CEI 32-4

Caratteristiche tecniche di qualità generali:

Le loro caratteristiche principali sono le seguenti:

- Corrente nominale (In) per una temperatura ambiente media di 40° C:
- 20A per fusibili dimensione 8,5x31,5
- 32A per fusibili dimensione 10,3x38
- 50A per fusibili dimensione 14x51
- 100A per fusibili dimensione 22x58
- Numero di poli: 1P, N, 1P+N, 2P, 3P, 3P+N
- Categoria di impiego fusibili: gG, aM
- Dimensione fusibili: 8,5x31,5, 10,3x38, 14x51, 22x58
- Tensione di isolamento (Ui): V
- Tensione nominale di funzionamento (Ue): 400 V, 500 V, 660 V
- Frequenza nominale: 50/60 Hz
- Tensione di tenuta ad impulso (Uimp): 6 kV
- Grado di protezione IP:
- IP20 ai morsetti
- IP40 sul fronte dell'interruttore
- Tropicalizzazione: esecuzione 2 (umidità relativa 95% a 55° C)

-
- Le basi porta fusibili modulari hanno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo tipo Multifix.

I morsetti sono dotati di un dispositivo di sicurezza, che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti è zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le viti possono essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

Ai morsetti è possibile collegare:

- Cavi fino a 10 mm² per le taglie di fusibili 8,5x31,5 e 10,3x38.
- Cavi fino a 25 mm² per le taglie di fusibili 14x51 e 22x58.
- La dimensione dei poli delle basi porta fusibili è uniformata alle seguenti taglie :
- Taglia fusibile 8,5x31,5 e 10,3x38:
 - 1 modulo da 18 mm per le versioni 1P e 1P+N
 - 2 moduli da 18 mm per le versioni 2P
 - 3 moduli da 18mm per le versioni 3P e 3P+N .
- Taglia fusibile 14x51:
 - 1,5 moduli da 18 mm per le versioni N e 1P
 - 3 moduli da 18 mm per le versioni 1P+N e 2P
 - 4,5 moduli da 18mm per le versioni 3P
 - 6 moduli da 18 mm per le versioni 3P+N.
- Taglia fusibile 22x58:
 - 2 moduli da 18 mm per le versioni N e 1P
 - 4 moduli da 18 mm per le versioni 1P+N e 2P
 - 6 moduli da 18mm per le versioni 3P
 - 8 moduli da 18 mm per le versioni 3P+N
- Le basi porta fusibili possono essere alimentate indifferentemente da monte o da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

Caratteristiche particolari:

Le basi porta fusibili (8,5x31,5 e 10,3x38) possono avere, all'interno del cassetto, un alloggiamento predisposto per contenere un fusibile di ricambio.

L'indicazione di avvenuta fusione del fusibile deve poter essere segnalata attraverso una lampada spia accessoria (accesa a fusibile fuso).

Modalità di installazione

In accordo alle istruzioni del costruttore (posizioni di funzionamento, distanze da rispettare, ecc.). In posizioni tali da garantire la completa accessibilità per cablaggio, manutenzione, sostituzione e ampliamento delle funzioni presenti. Ad un'altezza non superiore ai due metri dal piano di calpestio a servizio dell'operatore. In particolare gli

attuatori dei dispositivi di manovra e interruzione di emergenza devono essere installati ad un'altezza compresa tra 0.8 m e 1.6 m dal piano di calpestio a servizio dell'operatore. Ad evitare mutue influenze (calore, archi, vibrazioni, influenze elettromagnetiche, ecc...) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali (non previsti a progetto).

Ad opera eseguita, l'apparecchiatura garantirà il grado di protezione dalle norme vigenti nonché dalle indicazioni di progetto.

Saranno accettate modifiche all'assemblaggio dell'apparecchio mediante tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore; in tale caso sarà compito dell'installatore aggiornare la documentazione inerente all'apparecchiatura stessa e il relativo impianto (schemi funzionali, unifilari, accessori a bordo apparecchiature, ecc...) La messa in opera sarà effettuata a "Regola d'arte".

Controlli e collaudi verifiche dei dati di targa interruttore magnetotermico:

Taglia e tipologia del fusibile; Nome del costruttore; Tensione nominale; Corrente nominale.

Verifiche non strumentali

Verifiche delle indicazioni contenute nelle modalità di installazione

Verifiche strumentali

Serraggio dei conduttori nei morsetti.

Verifiche di impiego:

Taglia dell'apparecchio in conformità alle indicazioni progettuali;

Tensione nominale di isolamento in relazione al sistema elettrico in cui l'interruttore è installato; Coordinamento per la protezione delle condutture contro le sovracorrenti;

Coordinamento per la selettività di intervento delle protezioni per guasto

4.4 Distribuzione Primaria e Secondaria

Fanno parte di tale distribuzione tutti i circuiti di distribuzione destinati all'alimentazione dei quadri elettrici, nonché i circuiti di alimentazione dei componenti principali degli impianti meccanici.

Dette linee, formate con cavi multipolari isolati in gomma di qualità G16 e guaina termoplastica di qualità OR16 / OM16, del tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione secondo Norme CEI 20-22 III, sigla FG16OR161-0,6/1Kv – FG16OM16, devono essere posate all'interno dei letti posa cavi indicati nei disegni, avendo cura di trasporre ad elica i circuiti formati da più cavi in parallelo.

4.4.1 Canaline

É prevista la fornitura e la posa in opera di una rete di canaline metalliche con le dimensioni indicate nei disegni di progetto, da posare a soffitto.

Le canalizzazioni dovranno essere suddivise in funzione del servizio secondo il seguente schema:

- servizio per energia bt;
- servizio per cavi di segnale, rivelazione incendi, Trasmissione Dati;
- i supporti delle canaline devono essere dimensionati in numero e struttura, in modo da tenere conto del peso proprio delle canaline e del peso dei cavi che dovranno contenere, con un minimo di 30 kg/ml;

Le canaline dovranno essere del tipo zincato Sendzimir per i tratti posati all'interno dell'edificio e dovranno essere completati con pezzi speciali (curve, derivazioni ecc,) dello stesso tipo e materiale. Non sono ammessi pezzi speciali fatti in loco.

4.4.2 Distribuzione Terminale

A partire dalle canaline di cui sopra, mantenendo le separazioni per servizio indicate, le derivazioni dovranno essere effettuate mediante:

- tubazioni di PVC rigido autoestinguente della serie pesante installate in vista mediante idonei supporti ad incastro e a battuta tipo "OBO", con idonei raccordi di unione tra le stesse tubazioni e tra queste con le scatole di derivazione (anch'esse di materiale plastico autoestinguente in vista), in modo che il grado di protezione meccanico dell'impianto risulti non inferiore a IP 40 (o maggiore se specificato) all'interno e IP 44 (o maggiore se specificato) all'esterno;
- tubazioni di PVC flessibile autoestinguente della serie pesante incassate a parete o in parete mobile;
- guaine in PVC flessibile autoestinguente della serie pesante, per raccordi terminali alle utenze;
- tubazioni metalliche per uso elettrotecnico;
- guaine metalliche per raccordi terminali rivestite in pvc.

Le derivazioni dovranno essere sempre eseguite, sia per circuiti posati in canaline che in tubazioni, in cassette di derivazione, aventi grado di protezione meccanico IP 55 per le tubazioni in vista e IP 40 per le tubazioni incassate, con coperchio a viti, fissate a parete o sui fianchi delle canalette mediante idonei raccordi di unione, dimensioni idonee con un minimo di 100x100x75 mm.

Gli imbocchi delle tubazioni nelle cassette dovranno essere effettuati tramite idonei raccordi in polimero antiurto (o filettati per tubi/cassette metallici).

Le derivazioni da dorsali in canaletta dovranno essere effettuate tramite scatola di derivazione installata sul fianco della canaletta mediante idonei raccordi.

Si ribadiscono gli obblighi normativi relativi alla separazione di circuiti isolati a tensione diversa; per cui ogni serie di canalizzazione deve essere "fisicamente separata" dalla serie destinata ad altro servizio.

I percorsi delle canalizzazioni così come le tipologie installativi risultano indicati negli elaborati grafici, in ogni caso tali percorsi dovranno sempre essere paralleli agli spigoli dei locali.

4.4.3 Cassette e scatole di derivazione

Cassette di derivazione con passacavi e coperchio basso a vite realizzate in materiale plastico autoestinguente (PVC), a doppio isolamento secondo la Norma EN 60439-1, di colore grigio RAL 7035, con caratteristiche tecniche:

- grado di protezione IP55;
- tenuta alla temperatura da -20 °C a +40 °C;
- resistenti al calore anormale;
- entrata cavi mediante passacavi a gradini;
- quadrate e rettangolari di dimensioni varie;
- tappi copri vite.

Le dimensioni delle scatole di derivazione devono essere tali da garantire un buon contenimento per i conduttori ed una buona sfilabilità delle condutture; le giunzioni saranno eseguite solo all'interno delle scatole ed impiegando idonei morsetti metallici a vite con cappuccio isolato o morsettiere con un adeguato grado di protezione.

Qualora si dovessero realizzare connessioni tra conduttori appartenenti a circuiti funzionanti a tensioni diverse le connessioni dovranno essere eseguite o in scatole separate o in scatole equipaggiate con setti di separazione.

Non è ammessa l'installazione di scatole di derivazione/giunzione con coperchio fissati a semplice pressione.

Marca/che di riferimento

A marchio IMQ

Classe d'isolamento secondo Norma IEC 61140) Colore Grigio RAL 7035	
GRADO DI PROTEZIONE	MATERIALE TECNOPOLIMERO GWPLAST 75
IP56	
RESISTENZA AGLI URTI IK08	DIM. INTERNE BXHXP (MM) 100X100X50

Ø MAX FORI ESEGUIBILI 29 MM 29 MM	VITI COPERCHIO (N. E TIPO) 4 - ACCIAIO INOX
4 - ACCIAIO INOX DERIVAZIONI ORDINARIE	GLOW WIRE TEST 650 °C
COPERCHIO BASSO A VITE	TEMPERATURA DI IMPIEGO -25 +60 °C
TIPO MATERIALE HALOGEN FREE SECONDO NORMA EN 50267-2-2	CODICE ELECTROCOD 02211
TERMOPRESSIONE CON BIGLIA 85 °C	COPPIA SERRAGGIO VITI 1
PARETI LISCE	ACCESSORI PER RIPRISTINO ISOLAMENTO GW44622

4.4.4 Tubi porta cavi

I tubi dovranno essere provvisti di concessione d'uso del Marchio Italiano di Qualità. Ai fini della sfilabilità degli impianti, il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad 1,3 volte il diametro interno del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori; tale rapporto aumenta a 1,5, in caso di impiego di cavi sotto guaina. La scelta dei percorsi e l'ubicazione delle scatole rompi-tratta dovranno essere tali da garantire la perfetta sfilabilità dei conduttori.

4.4.5 Tubi protettivi flessibili

Tubo protettivo isolante pieghevole in materiale plastico autoestinguente corrugato tipo pesante, con marchio IMQ, per posa sotto traccia a parete, pavimento o soffitto, conforme a Norme CEI EN50086-1 e CEI EN50086-2-2, con sigla e marcatura ad intervalli regolari.

Colorazione differenziata a seconda della tipologia di circuito elettrico:

- Nero impianto di distribuzione energia.
- Rosso impianto di distribuzione energia privilegiata.
- Bianco cavi rete dati.
- Verde telefonia.
- Azzurro citofonia.

Caratteristiche Tecniche:

Tubo pieghevole medio FK 15	
Sigla: FK15	Resistenza di isolamento: > 100 MΩ a 500 V per 1 minuto
Colore: bianco naturale, nero, verde, azzurro, marrone, lilla	Rigidità dielettrica: > 2000 V a 50 Hz per 15 minuti
Materiale: PVC	Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi
Lunghezza di fornitura: in base al diametro	
Normativa: EN 61386-1 (CEI 23-80); EN 61386-22 (CEI 23-82)	Campo di impiego: impianti elettrici e/o trasmissione dati in ambienti ordinari e particolari
Classificazione: 3321	

Resistenza alla compressione: 750 N	Tipo di posa: prevalentemente incassati a pavimento, parete e soffitto. Idonei nelle applicazioni all'interno di controsoffitti e pavimenti flottanti
Resistenza all'urto: 2 kg da 100 mm (2 J)	
Temperatura di installazione: -5°C/+60°C	

MARCA/CHE DI RIFERIMENTO

A marchio IMQ

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI SPECIFICHE O DESUMIBILI DA PROGETTO:

Diametro nominale, Grado di protezione

4.4.6 Tubi protettivi rigidi isolanti in pvc

Tubo rigido isolante in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile, colore grigio RAL7035, con superfici interne ed esterne prive di asperità o rugosità tali da consentire il corretto infilaggio e sfilaggio dei cavi.

L'installazione dei tubi dovrà avvenire idonei collari fissa tubo posti ad inter distanza massima di 40 cm fino 2.5 m dal piano di calpestio, ed a 80 cm ad altezze superiori. Dovranno essere previsti inoltre curve, giunti ed ogni altro accessorio per la corretta posa in opera, in modo tale da garantire un grado di protezione non inferiore ad IP55.

Caratteristiche Tecniche:

Tubo pieghevole medio RK 15	
Colore Grigio RAL 7035	Materiale PVC
Lunghezza (m) 3	Tubi Ø (mm) 25
Glow Wire Test 960 °C	Codice Electrocod 21220
Resistenza di isolamento 100 M a 500V per 1 minuto	Resistenza all'urto 3 (Media - 2 J)
Resistenza alla compressione (Media - 750 N) 3	Resistenza alla curvatura 1 (Rigido)
Caratteristiche elettriche (Con caratteristiche di isolamento elettrico) 2	Protezione penetrazione corpi solidi senza accessori 0
Resistenza alla corrosione Il PVC è naturalmente resistente alla corrosione	Rigidità dielettrica 2000 V a 50 Hz per 15 minuti
Normativa EN 61386-1 EN 61386-21	Campo di bassa temperatura 2 (-5 °C)
Campo di alta temperatura 1 (+60 °C)	Classificazione 3321
Famiglia RK 15	Protezione penetrazione corpi solidi con accessori 4/6 (in base agli accessori
Protezione penetrazione acqua con accessori 0/5/7 (in base agli accessori montati)	Protezione penetrazione acqua senza accessori 0

4.4.7 Guaina spiralata in PVC

A marchio IMQ

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI SPECIFICHE O DESUMIBILI DA PROGETTO:

Guaina isolante spiralata in PVC autoestinguente, con marchio IMQ, materiale termoplastico a base di PVC rigido antiurto per la spirale e plastificato per la copertura, colore grigio RAL7035 per posa in controsoffitto e sotto pavimento, conforme a Norme CEI EN50086-1 e CEI EN50086-2-3, con sigla e marcatura ad intervalli regolari.

La fornitura si intende compresa di raccordi girevoli diritti, curvi, di appositi raccordi a tubazioni e per ingresso in scatole di derivazione.

Caratteristiche Tecniche:

- materiale termoplastico a base di PVC plastificato
- spirale in PVC rigido antiurto
- colore grigio RAL 7035
- resistenza allo schiacciamento classe 320N su 5cm a 20°C
- isolamento elettrico superiore a 100 ma 50Hz
- rigidità dielettrica superiore a 2000 Volt
- inattaccabile da quasi tutte le sostanze acide e basiche
- raggio di curvatura pari al diametro esterno della guaina
- resistenza alla fiamma autoestinguenza totale secondo le norme UL94 VO

4.4.8 Canaline in materiale metallico

A marchio IMQ

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI SPECIFICHE O DESUMIBILI DA PROGETTO:

Dimensioni, Asolatura, Coperchio, Setti

Riferimenti normativi marcature e marchi:

Marcatura CE

Marchio IMQ

Norma CEI 23-

1

Caratteristiche tecniche di qualità generali:

Il sistema di canali in materiale metallico ed accessori, sarà destinato al contenimento di cavi di distribuzione energia/dati e strutturato in specifica forma e dimensione secondo le diverse tipologie installative ed esigenze operative.

Sarà sottoposto ad opportuni trattamenti superficiali quali cicli di zincatura (Sendzimir, Galvanica, per immersione) per garantire l'inattaccabilità della stessa dagli agenti atmosferici normali ed eventualmente corrosivi.

La canalizzazione, sulla base delle indicazioni espresse di volta in volta dal progetto esecutivo e dettagliato potrà essere (oltre i processi sopra esposti), della tipologia sottoposta a cicli di verniciatura (esenti da ossidi di metalli pesanti).

I componenti costituenti il sistema di canalizzazione riporteranno in maniera chiaramente leggibile ed indelebile almeno le seguenti indicazioni:

- Nome del costruttore
- Tipologia di canale
- Dimensione
- Marchio IMQ
- Grado di protezione

Il sistema di canalizzazione garantirà la smontabilità dei coperchi e relativi accessori mediante l'uso di attrezzo, conformemente alle misure di protezione espresse nella norma CEI 64.8.

Sarà in grado di garantire una adeguata resistenza meccanica in particolare agli urti e le sollecitazioni derivanti dal tipo di applicazione.

Grado di protezione sull'intera canalizzazione:

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

I componenti costituenti la canalizzazione saranno realizzati in modo tale da eliminare totalmente le "bave" di tranciatura e garantire la massima sicurezza per i cavi in esso contenuti nonché per l'operatore in fase di montaggio.

Il sistema sarà completo di giunzioni in grado di ripristinare e garantire nel tempo la continuità elettrica propria della canalizzazione.

Modalità di installazione

A mezzo di appositi tasselli di fissaggio, staffe, o tiranti nelle seguenti possibilità di posa:

- A parete
- A soffitto
- A sospensione
- Sotto pavimento flottante

Nei casi di posa a parete, l'installazione garantirà una perfetta aderenza del canale lungo tutta la superficie di appoggio indipendentemente dalle dimensioni dello stesso. In accordo alle istruzioni del costruttore (posa, carichi dimensionali e/o statici, sforzo, trazione, torsione, ecc.).

In posizione tale da garantire la completa accessibilità per sostituzione e/o ampliamento dei circuiti presenti, in particolare garantirà la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori. Ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

Con riempimento della canalizzazione in conformità dei coefficienti di stipamento previsti dalle norme CEI 64.8. Nel caso di distribuzione dati e/o fonia, sarà necessario prevedere nel divisorio interessato l'utilizzo dell'elemento copriscomparto. Nel caso in cui la realizzazione preveda l'installazione di due o più circuiti elettrici all'interno della canalizzazione, l'impresa installatrice garantirà la corretta segregazione anche nei cambi di direzione e derivazione. Tutti gli accessori ed elementi lineari, ad eccezione delle scatole di derivazione, non sono ritenuti idonei al contenimento di giunzioni e/o derivazioni elettriche.

Nel caso di installazione di canalizzazioni metalliche, l'impresa installatrice ripristinerà lo stesso grado di finiture garantite dal costruttore (eliminazione delle bave di tranciatura). Ad opera eseguita, la conduttura garantirà il grado di protezione previsto dalle indicazioni di progetto nonché ripristinare (per le canalizzazioni metalliche) la continuità elettrica. Quanto detto per mezzo di tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore.

Verifiche non strumentali

Contrassegni di conformità

Installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione. Installazione ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali. Installazione in modo da garantire la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori. Installazione (nei sistemi sottopavimento tradizionale) con opportuni raccordi di giunzione e guarnizione/i per ottenere il grado di protezione richiesto. Tipologia di montaggio in relazione alla destinazione dei diversi tipi di ambienti e di tutti gli accessori di montaggio (staffe, giunti, flange terminali, ecc.) e cambi di direzione/derivazione previsti dal costruttore necessari per dare l'opera finita. Serraggio delle giunzioni, derivazioni, ed accessori che comportano oneri di cablaggio.

Verifiche strumentali

Continuità elettrica tra tutti i singoli componenti costituenti il sistema di canalizzazione ed equipotenzializzazione con l'impianto di terra in conformità della norma CEI 64.8.

Documentazione allegata al prodotto

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

4.5 Cavi per Energia

4.5.1 Cavi per Bassa Tensione

a) Isolamento e posa dei cavi:

- i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07).

In particolare, saranno utilizzati cavi con conduttori in rame elettrolitico ed isolamento in materiale plastico di tipo non propagante l'incendio con tensione di riferimento per l'isolamento U_0/U 0,45/0,75 kV per quelli unipolari tipo FS17 – FG17 e U_0/U 0,6/1 kV per quelli multipolari tipo FG16OM16 – FG16OR16.

La posa dei primi sarà ammessa in tubazioni in PVC e TAZ posate a vista, quella dei secondi in canali, tubazioni a vista e interrate. In nessun caso sarà consentita l'installazione di conduttori FG17/FS17 all'interno di canali e tubazioni interrate.

I conduttori utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

All'interno delle condutture si potranno installare circuiti a tensione diversa, purché i cavi delle varie linee siano tra loro separati con setti divisorii continui.

È comunque ammesso posare cavi a tensioni diverse nelle stesse condutture e fare capo alle stesse scatole di derivazione purché essi siano isolati per la tensione più elevata, e le singole scatole di derivazione siano munite di diaframmi, movibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare i conduttori appartenenti a sistemi diversi.

b) Portata delle condutture:

La corrente massima d'esercizio che può attraversare il conduttore non deve essere tale da elevare la temperatura di esercizio al di sopra della temperatura massima prevista dalla normativa in relazione al tipo di isolamento usato ed alle condizioni di posa.

I valori di portata massima da prendere a riferimento sono quelli riportati nella tabella UNEL 35024-70.

c) Colori distintivi dei cavi:

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712.

In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

d) Sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate.

e) Sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16mmq. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni delle norme CEI 64-8 ed. 1994.

f) Sezione dei conduttori di terra e protezione:

le sezioni minime dei conduttori di protezione possono essere desunte dalle tabelle tratte dalle norme CEI 64-8/5 con le prescrizioni riportate nei vari articoli e delle stesse norme CEI 64-8/5 relative ai conduttori di protezione.

g) Propagazione del fuoco lungo i cavi:

- le condutture non dovranno essere causa di innesco o di propagazione di incendi;
- dovranno essere usati cavi, tubi protettivi e canali aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa e dovranno essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio.

Le barriere tagliafiamma dovranno avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate.

Identificazione cavi / morsetti

La tabella seguente fornisce utili suggerimenti per la identificazione dei cavi e dei morsetti con sigle alfanumeriche o con colore.

Si consiglia di realizzare i cablaggi di quadri e centralini attenendosi a queste indicazioni, tratte dalla norma CEI 16-2.

DESIGNAZIONE		IDENTIFICAZIONE CAVI			IDENTIFICAZIONE MORSETTI	
		IDENTIFICAZIONE E COLORE ALFANUMERICA	IDENTIFICAZIONE ISOLANTE	IDENTIFICAZIONE CON COLORE	IDENTIFICAZ. CON COLORE	IDENTIFICAZ. ALFANUM.
SISTEMA IN A.C.	FASE1	L1	NERO	MARRONE	MARRONE	U
	FASE2	L2	NERO	GRIGIO	GRIGIO	V
	FASE3	L3	NERO	NERO	NERO	W
	NEUTRO	N	BLU CHIARO	BLU CHIARO	BLU CHIARO	N
SISTEMA IN D.C.	POSITIVO	L+	NERO	NON SPECIFIC.		C

	NEGATIVO MEDIANA	L- M	NERO BLU CHIARO	NON SPECIFIC. BLU CHIARO		D M
CONDUTTORE DI PROTEZIONE PE			GIALLO VERDE	GIALLO VERDE	GIALLO VERDE	GIALLO VERDE PE
CIRCUITO AUSILIARE CON ALIMENTAZ. INTERNA	NUMERAZ. DA SCHEMA	ROSSO	-		NUMERAZ. DA SCHEMA	NUMERAZ. DA SCHEMA
CIRCUITO AUSILIARE CON ALIMENTAZ. ESTERNA	NUMERAZ. DA SCHEMA	ARANCIO	-		NUMERAZ. DA SCHEMA	NUMERAZ. DA SCHEMA

Nota generale alle tabelle riguardanti la potenza dissipata da apparecchi e cavi. Le tabelle riportate nelle pagine che seguono, si riferiscono a cavi con isolamento in PVC ed installazione in quadri elettrici al cui interno la temperatura finale, nella parte alta, è 65°C in funzione della potenza dissipata.

Legenda delle sigle

Sezione cavo/barra = sezione del cavo o barra usati per il cablaggio

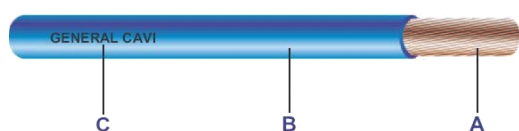
R = resistenza (Ω /km) del cavo o barra usati per il cablaggio

In = corrente nominale dell'interruttore alla temperatura di riferimento (30°C modulari, 40°C scatola ti)

Pd per polo = potenza dissipata da un polo dell'interruttore alla corrente nominale

N.B. - In un sistema trifase, se il carico è equilibrato, il polo di neutro non deve essere considerato.

Cavo FS17 "CEI 20-20"



- A Conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto.
- B Isolante in PVC qualità R2. Costruito in doppio strato fino alla sezione 6mm².
- C Marcatura di identificazione.

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI SPECIFICHE O DESUMIBILI DA PROGETTO:

Sezione in mmq (vedansi schemi quadri elettrici)

Cavo adatto per installazione fissa e protetta su o entro apparecchi d'illuminazione, all'interno di apparecchi e di apparecchiature di interruzione e di comando, per tensioni fino a 1000V in corrente alternata.

Anima con conduttore in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in PVC di qualità R2, formulazione a doppio strato con strato interno più morbido e strato esterno corneo antiabrasivo.

Marcatura stampigliata in rilievo sull'isolante ogni 0,50m.

Caratteristiche del cavo:

-
- Temperatura di funzionamento 70 °C
 - Temperatura di corto circuito 160 °C
 - Non propagante la fiamma secondo norme CEI 20-35
 - Non propagante l'incendio secondo norme CEI 20-22 II
 - Ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme CEI 20-37/2
 - Non contenenti piombo (CEI Progetto C 694 – norma costruttori AICE)

Modalità di installazione

In accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) In posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione.

Ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura minima maggiore a quanto previsto in fase progettuale.

Con opportune fascette di ancoraggio.

Con opportune fascette di identificazione di quadro, morsettiera di origine e destinazione disposte lungo tutto il percorso (minimo ogni 20 m).

Con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione >IP20.

Controlli e collaudi verifiche non strumentali

- Contrassegni di conformità
- Installazione in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) Installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione.
- Installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale.
- Installazione con opportune fascette di ancoraggio.
- Installazione con opportune fascette di identificazione di quadro, morsettiera di origine e destinazione disposte lungo tutto il percorso (minimo ogni 20 m).
- Installazione con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione \geq IP20 Serraggio terminazioni.
- Tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato Portata in funzione della corrente Ib di impiego, della sezione e del tipo di posa

- Tipo di comportamento al fuoco del cavo in relazione all'ambiente di installazione
- Sezione dei conduttori in relazione alle sezioni minime previste dalle norme
- Protezione contro i sovraccarichi
- Protezione contro i corto circuiti Protezione contro i contatti indiretti.
- Tipo di posa in relazione al rispetto delle quantità limite di materiale non metallico espresse in peso previste dalle prove di non propagazione dell'incendio (NORMA CEI 20.22)

Verifiche strumentali

Resistenza di isolamento 0.25 megaohm per sistemi elettrici con tensione 50 V.

Resistenza di isolamento

0.5 megaohm per sistemi elettrici con tensione > 50 V e 500 V Resistenza di isolamento

1 megaohm per sistemi elettrici con tensione 500 V e 1000 V

Caduta di tensione totale.

≤4% a regime

≤10% in spunto

MARCA/CHE DI RIFERIMENTO:

GENERAL CAVI - ARISTON CAVI- PIRELLI o SIMILE APPROVATO

Cavo FG17 "CEI 20-20"



CARATTERISTICHE DIMENSIONALI SPECIFICHE O DESUMIBILI DA PROGETTO:

Sezione in mmq (vedansi schemi quadri elettrici)

Cavo adatto per installazione fissa e protetta su o entro apparecchi d'illuminazione, all'interno di apparecchi e di apparecchiature di interruzione e di comando, per tensioni fino a 1000V in corrente alternata.

Anima con conduttore in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in PVC di qualità R2, formulazione a doppio strato con strato interno più morbido e strato esterno corneo antiabrasivo.

Marcatura stampigliata in rilievo sull'isolante ogni 0,50m.

Caratteristiche del cavo:

Temperatura di funzionamento 90 °C

Temperatura di corto circuito 250 °C

Non propagante la fiamma secondo norme CEI 20-38

Non propagante l'incendio secondo norme CEI 20-22 II

Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma secondo norme EN 50399

Propagazione della fiamma verticale EN60332-1-2

Gas corrosivi e alogenidrici EN 60754/2.

Modalità di installazione

In accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) In posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione.

Ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura minima maggiore a quanto previsto in fase progettuale.

Con opportune fascette di ancoraggio.

Con opportune fascette di identificazione di quadro, morsettiera di origine e destinazione disposte lungo tutto il percorso (minimo ogni 20 m).

Con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione >IP20.

Controlli e collaudi verifiche non strumentali

Contrassegni di conformità

Installazione in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) Installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione.

Installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale.

Installazione con opportune fascette di ancoraggio.

Installazione con opportune fascette di identificazione di quadro, morsettiera di origine e destinazione disposte lungo tutto il percorso (minimo ogni 20 m).

Installazione con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione >= IP20 Serraggio terminazioni.

Tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato Portata in funzione della corrente Ib di impiego, della sezione e del tipo di posa

Tipo di comportamento al fuoco del cavo in relazione all'ambiente di installazione

Sezione dei conduttori in relazione alle sezioni minime previste dalle norme Protezione contro i sovraccarichi

Protezione contro i corto circuiti Protezione contro i contatti indiretti.

Tipo di posa in relazione al rispetto delle quantità limite di materiale non metallico espresse in peso previste dalle prove di non propagazione dell'incendio (NORMA CEI 20.22)

Verifiche strumentali

Resistenza di isolamento 0.25 megaohm per sistemi elettrici con tensione 50 V.

Resistenza di isolamento

0.5 megaohm per sistemi elettrici con tensione > 50 V e 500 V Resistenza di isolamento

1 megaohm per sistemi elettrici con tensione 500 V e 1000 V

Caduta di tensione totale.

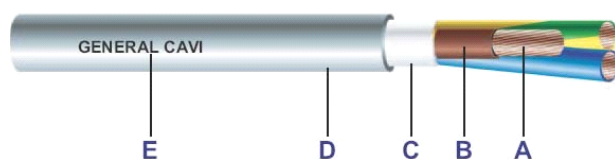
≤4% a regime

≤10% in spunto

MARCA/CHE DI RIFERIMENTO:

GENERAL CAVI - ARISTON CAVI- PIRELLI o SIMILE APPROVATO

Cavo FG16OR16 "CEI 20-13"



- | | |
|---|---|
| A | Conduttore a corda flessibile o rigida di rame ricotto rosso o stagnato |
| B | Isolamento in HEPR di qualità G7. |
| C | Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico. |
| D | Guaina PVC qualità RZ. |
| E | Marcatore di identificazione. |

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI SPECIFICHE O DESUMIBILI DA PROGETTO:

Formazione (nr. Cavi x sezione in mmq), vedasi schemi quadri elettrici

Cavo adatto per alimentazione e trasporto comandi e(o segnalazioni nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale. Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi simili.

Possono essere direttamente interrati.

Anima con conduttore in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche secondo norme CEI 20-11 e 20-34; guaina in PVC speciale di qualità RZ di colore grigio.

Marcatore stampigliato ad inchiostro speciale ogni 1 m.

Caratteristiche del cavo:

- Temperatura di funzionamento 90 °C

-
- Temperatura di corto circuito 250 °C
 - Non propagante la fiamma secondo norme CEI 20-35
 - Non propagante l'incendio secondo norme CEI 20-22 II
 - Ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme CEI 20-37/2
 - Non contenenti piombo (CEI Progetto C 694 – norma costruttori AICE)

Modalità di installazione

In accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) In posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione.

Ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura minima maggiore a quanto previsto in fase progettuale.

Con opportune fascette di ancoraggio.

Con opportune fascette di identificazione di quadro, morsettiera di origine e destinazione disposte lungo tutto il percorso (minimo ogni 20 m).

Con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione >IP20.

Controlli e collaudi verifiche non strumentali

- Contrassegni di conformità.
- Installazione in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) Installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione
- Installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale.
- Installazione con opportune fascette di ancoraggio
- Installazione con opportune fascette di identificazione di quadro, morsettiera di origine e destinazione disposte lungo tutto il percorso (minimo ogni 20 m).
- Installazione con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione \geq IP20 Serraggio terminazioni.
- Tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato Portata in funzione della corrente Ib di impiego, della sezione e del tipo di posa

- Tipo di comportamento al fuoco del cavo in relazione all'ambiente di installazione
- Sezione dei conduttori in relazione alle sezioni minime previste dalle norme
- Protezione contro i sovraccarichi
- Protezione contro i corto circuiti Protezione contro i contatti indiretti
- Tipo di posa in relazione al rispetto delle quantità limite di materiale non metallico espresse in peso previste dalle prove di non propagazione dell'incendio (NORMA CEI 20.22)

Verifiche strumentali

- Resistenza di isolamento 0.25 megaohm per sistemi elettrici con tensione 50 V
- Resistenza di isolamento 0.5 megaohm per sistemi elettrici con tensione > 50 V e 500 V Resistenza di isolamento 1 megaohm per sistemi elettrici con tensione < 500 V e 1000 V Caduta di tensione totale: $\leq 4\%$ a regime, $\leq 10\%$ in spunto

Documentazione allegata al prodotto

Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore

Schede tecniche

Cavo FG16OM16 "CEI 20-13"



- A Conduttore a corda flessibile o rigida di rame ricotto rosso o stagnato
- B Isolamento in HEPR di qualità G7.
- C Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico.
- D Guaina PVC qualità RZ.
- E Marcatura di identificazione.

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI SPECIFICHE O DESUMIBILI DA PROGETTO:

Formazione (nr. Cavi x sezione in mmq), vedasi schemi quadri elettrici

Cavo adatto per alimentazione e trasporto comandi e/o segnalazioni nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale. Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi simili.

Possono essere direttamente interrati.

Anima con conduttore in corda rotonda flessibile di rame verde ricotto, isolante in gomma HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche secondo norme CEI 20-11 e 20-34; guaina in PVC speciale di qualità RZ di colore bianco.

Marcatura stampigliata ad inchiostro speciale ogni 1 m.

Caratteristiche del cavo:

Temperatura di funzionamento 90 °C

Temperatura di corto circuito 250 °C

Non propagante la fiamma secondo norme CEI 20-38

Non propagante l'incendio secondo norme CEI 20-22 II

Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma secondo norme EN 50399

Propagazione della fiamma verticale EN60332-1-2

Gas corrosivi e alogenidrici EN 60754/2

Densità fumi EN 61034-2.

Modalità di installazione

In accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) In posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione.

Ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura minima maggiore a quanto previsto in fase progettuale.

Con opportune fascette di ancoraggio.

Con opportune fascette di identificazione di quadro, morsettiera di origine e destinazione disposte lungo tutto il percorso (minimo ogni 20 m).

Con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione >IP20.

Controlli e collaudi verifiche non strumentali

Contrassegni di conformità.

Installazione in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) Installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione

Installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale.

Installazione con opportune fascette di ancoraggio

Installazione con opportune fascette di identificazione di quadro, morsettiera di origine e destinazione disposte lungo tutto il percorso (minimo ogni 20 m).

Installazione con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione \geq IP20 Serraggio terminazioni.

Tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato Portata in funzione della corrente Ib di impiego, della sezione e del tipo di posa

Tipo di comportamento al fuoco del cavo in relazione all'ambiente di installazione

Sezione dei conduttori in relazione alle sezioni minime previste dalle norme Protezione contro i sovraccarichi

Protezione contro i corto circuiti Protezione contro i contatti indiretti

Tipo di posa in relazione al rispetto delle quantità limite di materiale non metallico espresse in peso previste dalle prove di non propagazione dell'incendio (NORMA CEI 20.22)

Verifiche strumentali

Resistenza di isolamento 0.25 megaohm per sistemi elettrici con tensione 50 V

Resistenza di isolamento 0.5 megaohm per sistemi elettrici con tensione > 50 V e 500 V

Resistenza di isolamento 1 megaohm per sistemi elettrici con tensione < 500 V e 1000 V

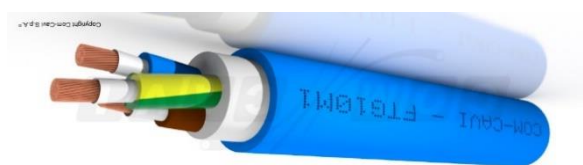
Caduta di tensione totale: $\leq 4\%$ a regime, $\leq 10\%$ in spunto

Documentazione allegata al prodotto

Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore

Schede tecniche

Cavo FTG10M1 "CEI 20-45"



- A Conduttore a corda flessibile di rame ricotto rosso.
- B Isolamento in HEPR di qualità G7.
- C Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico.
- D Guaina termoplastica qualità M1.
- E Marcatura di identificazione.

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI SPECIFICHE O DESUMIBILI DA PROGETTO:

- FTG10M1 FTG10OM1 0,6/1 kV sono cavi resistenti al fuoco come tutti gli FTG10, per il trasporto di energia, trasmissione di segnali e comando. Isolati con gomma qualità G10; guaina termoplastica speciale qualità M1.
- Caratteristiche Principali:

-
- Non propagazione della fiamma.
 - Non propagazione dell'incendio.
 - Resistenza al fuoco.
 - *Bassissima emissione di fumi, gas tossici e corrosivi.*
 - *Senza alogeni.*
 - *Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali.*
 - *Buon comportamento alle basse temperature.*
 - *Assicura il funzionamento in presenza di fuoco e shock meccanici per almeno 90 minuti alla temperatura di 830°C.*
 - Caratteristiche Costruttive:
 - Conduttore in rame rosso formazione flessibile cl. 5.
 - Nastratura sul conduttore: Nastro di vetro/mica avvolto ad elica.
 - Isolamento conduttore: Elastomero reticolato qualità G10.
 - Cordatura totale: I conduttori isolati sono cordati insieme
 - Guaina riempitiva: Termoplastico LS0H, penetrante tra le anime, formante guainetta. Colore naturale.
 - Guaina esterna: Materiale termoplastico qualità M1.
 - Colore: Blu.
 - Riferimento Normativo:
 - Caratteristiche costruttive e materiali: secondo normativa [CEI 20-45](#)
 - Resistenza al fuoco: CEI EN 50200 | CEI 20-36/4-0 | CEI EN 50362 | CEI 20-36/5-0
 - Prova di non propagazione della fiamma: secondo normative IEC 60332-1-2
 - Non propagazione dell'incendio: secondo normativa IEC 60332-3-24 | CEI 20-22 III
 - Emissione di gas tossici e corrosivi o alogenidrici: EN 50267-2-1
 - Emissione di fumi (*trasmissione*): CEI EN 61034-2
 - Indice di tossicità (norma nazionale): CEI 20-37/4-0
 - Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE
 - Direttiva RoHS: [2011/65/CE](#)

Caratteristiche funzionali

- Tensione di esercizio U_o/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: +90°C
- Temperatura minima di installazione: 0°C
- Temperatura max di corto circuito: +250°C
- Sforzo massimo di trazione (consigliato): 50 N/mm² di sezione del rame.

- Raggio minimo di curvatura: 14 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego

FTG10M1 FTG10OM1 0,6/1 kV sono cavi adatti al trasporto di energia e alla trasmissione di segnali e comandi, per impianti elettrici ove è richiesta la massima sicurezza nei confronti dell'incendio, quali luci di emergenza e di allarme; rilevazione automatica dell'incendio; dispositivi di spegnimento incendio; apertura porte automatiche; sistemi di aerazione e di condizionamento; sistemi telefonici di emergenza. Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno. Possono essere installati su murature e su strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Ammessa la *posa interrata* anche non protetta. (CEI 20-67).

CEI UNEL 35382									
NUMERO CONDUTTORI SEZ. NOMIN N°X MM	DIAMETRO INDICATIVO CONDUTTORE MM	SPESSORE MEDIO ISOLANTE MM	DIAMETRO ESTERNO MASSIMO MM	PESO INDICATIVO DEL CAVO KG / KM	RESISTENZA MASSIMA A 20°C OHM / KM	PORTATE DI CORRENTE (A) CON TEMPERATURA D			
						30°C IN ARIA	30°C IN TUBO	20°C INTERRATO	20°C TUBO INTERRATO
2X2,5	2	0,70	13,0	185	7,98	36	30	46	31
3X1,5	1,5	0,70	12,5	166	13,3	23	20	29	20
3X2,5	2	0,70	13,6	210	7,98	32	25	36	26
3X4	2,5	0,70	14,9	272	4,95	42	35	48	34
3X6	3	0,70	16,2	345	3,30	55	45	60	44
5X4	2,5	0,70	17,3	385	4,95	42	35	48	34
5X6	2	0,70	18,9	500	3,30	54	45	60	43
5X25	6,4	0,90	29,3	1590	0,780	128	106	134	104

Modalità di installazione

In accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) In posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione

Ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura minima maggiore a quanto previsto in fase progettuale

- Con opportune fascette di ancoraggio
- Con opportune fascette di identificazione di quadro, morsettiera di origine e destinazione disposte lungo tutto il percorso (minimo ogni 20 m).
- Con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione >IP20.

Controlli e collaudi verifiche non strumentali

- Contrassegni di conformità.

-
- Installazione in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) Installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione.
 - Installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale
 - Installazione con opportune fascette di ancoraggio
 - Installazione con opportune fascette di identificazione di quadro, morsettiera di origine e destinazione disposte lungo tutto il percorso (minimo ogni 20 m).
 - Installazione con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione \geq IP20 Serraggio terminazioni.
 - Tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato Portata in funzione della corrente Ib di impiego, della sezione e del tipo di posa
 - Tipo di comportamento al fuoco del cavo in relazione all'ambiente di installazione Sezione dei conduttori in relazione alle sezioni minime previste dalle norme
 - Protezione contro i sovraccarichi
 - Protezione contro i corto circuiti
 - Protezione contro i contatti indiretti.
 - Tipo di posa in relazione al rispetto delle quantità limite di materiale non metallico espresse in peso previste dalle prove di non propagazione dell'incendio (NORMA CEI 20.22).

Verifiche strumentali

- Resistenza di isolamento 0.25 megaohm per sistemi elettrici con tensione 50 V
- Resistenza di isolamento 0.5 megaohm per sistemi elettrici con tensione > 50 V e 500 V Resistenza di isolamento 1 megaohm per sistemi elettrici con tensione < 500 V e 1000 V
- Caduta di tensione totale $\leq 4\%$ a regime; $\leq 10\%$ in spunto

Documentazione allegata al prodotto

Dichiarazione di conformità alla normativa di prodotto del costruttore

Schede tecniche

Cavo tipo FTE40HM1



- A Conduttore a corda flessibile di rame ricotto rosso. classe 5 CEI EN IEC 60228
- B Isolamento mescola di qualità E4, a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.
- C Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico.
- D Guaina termoplastica qualità M1.
- E Marcatura di identificazione.

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI SPECIFICHE O DESUMIBILI DA PROGETTO:

- FTE4OHM1-100/100V Multipolare flessibile schermato
Tensione nominale: U_0/U 100/100 V
Cavo resistente al fuoco FTE4OHM1 2x1,50 mm² - colore: Rosso
- Cavi costruiti secondo la norma CEI 20-105 e in conformità ai requisiti di sicurezza stabiliti dalla Direttiva Bassa Tensione, superano la prova di resistenza al fuoco prevista dalla Norma CEI EN 50200 pH30 richiamata dalla norma di progettazione ed installazione dei sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio UNI 9795.
- La schermatura consente l'installazione anche in prossimità di altri cavi o dispositivi generatori di campo elettromagnetico.
- Cavi studiati e certificati per non propagare la fiamma, per garantire la continuità di trasmissione dei segnali, emettendo una quantità di fumi, gas tossici e corrosivi limitata al minimo possibile.
- A differenza dei cavi con isolamenti in silicone e gomma, i cavi per impianto antincendio Fanton sono caratterizzati da una bassa capacità elettrica con ridotte dimensioni di cavo.
- Cavi indicati per l'installazione fissa, in tubazioni sia incassate che a vista, in passerelle, canalette e, in genere, per sistemi chiusi.
- Possono essere posati in un unico condotto o canale o passerella, senza interposizione di setti separatori, in quanto cavi per sistemi di categoria 1.
- Conduttore: a corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5 CEI EN IEC 60228 , ricoperto da nastro micato avente funzione antifuoco.
- Isolante: mescola di qualità E4, a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Colore delle anime: rosso-nero.

-
- Schermo: nastro alluminio/poliestere + filo di drenaggio in rame stagnato di sezione nominale 0,5 mm².
 - Guaina: miscela termoplastica di qualità M1 senza alogeni, a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.
 - Contrassegni: marcatura continua sulla guaina «ICEL noBurn FTE4OHM1-100/100V sezione nominale CEI 20-105 UNI 9795 CEI 20-36/4-0 (PH 30) CEI EN 60332-3-25 U₀=400 V IEMMEQU data di fabbricazione Made in Italy »; all'interno il filetto distintivo IEMMEQU.
 - Marcatura metrica progressiva.
 - Temperatura minima di installazione e manipolazione: 0 °C Temperatura massima di esercizio: 90 °C sul conduttore.
 - Temperatura minima di esercizio: -15 °C se il cavo non è sottoposto ad urti, vibrazioni, movimenti o altre sollecitazioni meccaniche.
 - Temperatura massima di corto circuito: 250 °C sul conduttore (durata massima 5 secondi).
- Raggio minimo di curvatura: 14 volte il diametro esterno.
- Sforzo massimo di trazione: 5 kg/mm² di sezione del rame.

Condizioni di impiego:

Con la guaina di colore rosso possono essere utilizzati per i collegamenti degli apparati dei sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti d'estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati a essere installati in edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso.

Con la guaina di colore viola sono destinati ai sistemi di evacuazione vocale con linee a 70 V o 100 V c.a..

4.6 Apparecchi da comando

Apparecchi e accessori serie civile

Gli apparecchi devono essere adatti al montaggio ad incasso, di tipo modulare e componibile con possibilità di montaggio di 2-3-4-7 moduli su supporti in resina di diversa dimensione e fissabili sulla scatola mediante viti a corredo.

La fornitura dovrà essere completa di placca colorata per 2, 3, 4 o 7 moduli. Il telaio delle placche deve avere:

- struttura reticolare di irrigidimento, onde impedire la flessione;
- fori di fissaggio asolati, per il corretto allineamento orizzontale;
- tappi copri vite da utilizzare come sigillo di garanzia.

Ogni apparecchio deve essere montato frontalmente sul supporto e deve riportare sul retro, tramite marcatura laser, gli schemi di collegamento e i dati tecnici. Allo scopo di riconoscere immediatamente il tipo di impiego e la tensione di funzionamento, il retro dovrà avere un colore diversificato, e precisamente:

- grigio fumé (energia 250V a.c.)
- verde (bassissima tensione)
- blu (trasmissione dati)
- grigio (protezione elettrica)

I morsetti di collegamento devono essere ad invito conico per consentire una sicura connessione del cavo.

Apparecchi di comando base

Questi apparecchi, composti da base e copri tasto intercambiabile, devono essere conformi alla Norma CEI 23-9 (EN 60669-1) ed avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza di isolamento provata a 500V: > 5 M
- potere di interruzione: 200 cambiamenti di posizione a $1,25 I_n$, 275V a.c., $\cos = 0,3$.
- tensione nominale: 250V
- natura della corrente: 50 Hz
- tensione di prova: 2000V, 50Hz graduali per 1 minuto
- prova di funzionamento prolungato: 50.000 cambiamenti di posizione a 250V a.c.,
- $\cos = 0,6$
- morsetti: posizione posteriore
- sezione max conduttori: 2x4 mm²
- sistema di comando a bilanciere.

Apparecchi di comando:

Questi apparecchi, completi di copritasto, devono essere conformi alla Norma CEI 23-9 (EN

60669-1) ed avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza di isolamento provata a 500V: > 5 M
- potere di interruzione: 200 cambiamenti di posizione a $1,25 I_n$, 275V a.c., $\cos = 0,3$.
- tensione nominale: 250V
- corrente a 50 Hz
- tensione di prova: 2000V, 50Hz graduali per 1 minuto
- prova di funzionamento prolungato: 50.000 cambiamenti di posizione a 250V a.c.,
- $\cos = 0,6$
- morsetti posteriori

-
- sezione max conduttori: 2x4 mm²
 - sistema di comando a bilanciere.

Apparecchi di derivazione:

Questi apparecchi devono essere conformi alla Norma CEI 23-16 per le prese a spina di tipo complementare e alla Norma CEI 23-5 per le prese UNEL. Devono avere superato anche le prove del filo incandescente secondo la Norma CEI 50-11.

Devono avere le seguenti caratteristiche: tensione di prova: 2000V 50Hz gradualmente per 1 minuto:

- resistenza di isolamento provata a 500V: > 5 M
- potere di interruzione: 100 manovre di inserimento e disinserimento nella spina a 275 Va.c. $\cos\phi = 0,6$ - 12,5A (per prese da 10A) 20A (per prese da 16A)
- prova di funzionamento prolungato: 5000 manovre di inserimento e disinserimento nella spina a 250V a.c. $\cos\phi = 0,6$ con corrente nominale
- posizione dei morsetti: posteriore
- sezione dei conduttori: 2x4 mm²

L'impianto di distribuzione sarà costituito dai seguenti tipi di apparecchi di derivazione:

- presa 2P+T 16A, 250V a.c. interasse 26 mm e alveoli schermati Ø 5mm
- presa UNEL 2P+T 10A/16A 250V a.c. con terra laterale,
- presa bipasso 2P+T 10A/16A 250V a.c. interasse 19 e 26mm e alveoli schermati

La serie è completata dalla gamma di connettori telefonici adatti alla trasmissione dati e telefonia, tipo RJ11 e RJ45 in categoria 6.

Apparecchi di protezione

Questi apparecchi devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- correnti nominali: 6-10-16A
- potere di interruzione I_n 10-16A: 3000A, 230V a.c.
- tensione nominale: 230V a.c. 50 Hz
- morsetti posteriori
- sezione max dei conduttori: 4 mm²
- protezione da sovracorrenti sulla fase
- caratteristica di intervento tipo C

L'impianto di distribuzione sarà costituito dai seguenti tipi di apparecchi di protezione:

- portafusibile per fusibile in miniatura corpo in vetro dim 5x20 mm e 6,3x32 mm

4.7 Calotte da parete in resina IP40

Calotte in resina, costituite da base e coperchio, conforme alla norma CEI 23-48 e pubblicazione IEC 670, alla norma CEI 23-49 e alla norma CEI EN 60439 (CEI 17-113/3), di dimensioni adeguate per contenere 2 - 4 - 6 moduli din 17,5 mm ed avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- grado di protezione IP40 (con installati apparecchi a frontale chiuso);
- colore grigio RAL 7035;
- elevata resistenza ai raggi ultravioletti;
- resistenza al calore anormale e al fuoco fino a 650°C (prova del filo incandescente, secondo norma CEI 50-11 e pubblicazione IEC 695-2-1);
- stabilità dimensionale in funzionamento continuo da - 25°C + 85°C;
- resistenza agli urti 6J (joule);
- profilato DIN 35 distanziato dalla base per il passaggio dei conduttori:
 - in resina sulla base per 2 moduli
 - in acciaio zincato sulla base per 4 e 6 moduli
- passaggi a frattura prestabilita: su tutti i lati del coperchio per canali da parete in resina larghezza 20 – 50 mm, altezza max 30 mm e nel fondo per tubi Ø 16-20 mm

4.8 Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione dovrà essere conforme a quanto richiesto dalla norma UNI EN 12464-1 e suoi aggiornamenti.

Per meglio comprendere la descrizione di questo capitolo si può fare riferimento alle tavole grafiche.

Nella progettazione sono stati presi in considerazione i seguenti livelli di illuminamento medio da mantenere nella zona del campo visivo, tenuto conto di un fattore di manutenzione pari a 0,8, per dettagli riferirsi alla relazione di calcolo.

AMBIENTE	ILLUMINAMENTO MEDIO LUX RICHIESTO (VALORE MINIMO)	ILLUMINAMENTO MEDIO LUX MODIFICATO	UGRL	Ra
UFFICI	500	1000	19	80
STANZE PER IL PERSONALE	300	750	19	80
CORRIDOI PARTI COMUNI -	100	200	22	80
DEPOSITI E LOCALI TECNICI	200	300	25	80
BAGNI E LOCALI SPOGLIATOI	200	300	25	80
SALA CONFERENZA -	500	750	19	80
CUCINA	500	750	22	80
RECEPTION	300	750	22	80
SCALE	150	200	25	80
MAGAZZINI	100	150	19	80
LOCALE GIOCHI	300	500	25	80
NIDO	300	500	22	80
BIBLIOTECA ZONE DI LETTURA	500	750	19	80
SALA INSEGNANTI	300	500	19	80
MENSA	200	500	22	80
AULE SCOLASTICHE	500	1000	19	80
AULE PER LAVORI MANUALI	300	500	19	80

NORMATIVA UNI EN 12464-1 DEL 2021

Tipologia corpi illuminanti

La tipologia degli apparecchi di illuminazione, relativa ai diversi ambienti di installazione, è indicata negli elaborati grafici di progetto.

Tutti gli apparecchi illuminanti devono possedere il marchio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o di altro Ente Europeo approvato in sede CENELEC e devono essere comprensivi di tutti gli accessori di corredo necessari anche se non compresi nell'acquisto dell'apparecchio, (quali lampade a led, elementi di fissaggio, diffusori, ecc.) per fornire un'opera a regola d'arte e perfettamente funzionante.

L'altezza di installazione degli apparecchi di illuminazione dovrà essere calibrata in corso d'opera con la D.L.

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione richieste, oltre a quelli indicati in questo paragrafo, si rimanda agli altri elaborati progettuali e ai cataloghi dei prodotti prescelti.

Corpo illuminante da incasso: Ufficio del Preside, Sezione, Ambulatorio Pediatrico, Ingresso, Mensa, Sporzionamento, Zona Lavaggio, Servizi Pulizia etc

Negli Ambienti sopra citati, verranno installati dei corpi illuminanti del tipo led Panel 595x596 mm da incasso modulari con luce diretta, in lamiera verniciata di colore bianco, come indicato negli elaborati grafici di progetto.



CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Emissione diretta UGR 19 - UGR 22
- Rendimento punto luce: 130 lm/W – 105 lm/W
- CRI>80
- Potenza: 32 W – 34W
- Grado di protezione IP20
- Flusso luminoso: 4100 lm – 3500 lm
- Temperatura colore: 4000K
- Classe di isolamento: II
- RDD: Il cablaggio di serie è 230-240V/50-60Hz, elettronico

RIF. NORMATIVO:

- CEI EN 60 598-1, UNI EN 12464-1

MARCA/CHE DI RIFERIMENTO:

OPPLE - DISANO – BEGHELLI o SIMILE APPROVATO

Corpo illuminante da incasso nel controsoffitto" Bagni,Spogliatoio, Locale
impianti,Deposito"

Negli Ambienti sopra citati verranno installati un corpo illuminante del tipo da incasso, con una confortevole luce diffusa, come indicato negli elaborati grafici di progetto.



CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Rendimento punto luce: 110 lm/W CRI \geq 80
- Potenza: 15 W
- Grado di protezione IP20
- Flusso luminoso: 1650 lm
- Temperatura colore: 4000K
- Classe di isolamento: II
- RDD: Il cablaggio di serie è 220-240V/50-60Hz, elettronico
- RIF. NORMATIVO:
- CEI EN 60 598-1, UNI EN 12464-1
- MARCA/CHE DI RIFERIMENTO:
- OPPLE - DISANO o SIMILE APPROVATO

Corpo illuminante " Ingresso"

Negli Ambienti sopra citati verranno installati un corpo illuminante elegante e compatto adatto al montaggio sia a soffitto che a parete, come indicato negli elaborati grafici di progetto

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Rendimento punto luce: 90 lm/W
- CRI \geq 80
- Potenza: 24 W
- Grado di protezione IP20
- Flusso luminoso: 2160 lm
- Temperatura colore: 4000K
- RDD: Il cablaggio di serie è 230-240V/50-60Hz, elettronico
- RIF. NORMATIVO:
- CEI EN 60 598-1, UNI EN 12464-1
- MARCA/CHE DI RIFERIMENTO:
- Marca OPPL,DISANO,3F FILIPPI O SIMILE APPROVATO



4.9 Impianto di illuminazione di emergenza

In accordo al DM 26/8/92 e alla UNI-EN 1838, verrà realizzato un impianto di luci di emergenza e sicurezza, tramite plafoniere a led con gruppi di inverte autoalimentate con batterie al Ni.Cd incorporate, in grado di garantire un illuminamento medio di almeno 5 lux sulle uscite e vie di esodo, per almeno 60 minuti.

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere garantita in tutti gli ambienti al chiuso con presenza di persone.

In detti locali le uscite dovranno avere un illuminamento sufficiente alla loro individuazione (valore medio minimo 5 lux); negli ambienti in generale, sarà mantenuto un livello medio minimo di 2 lux.

Al fine di ottemperare alla manutenzione obbligatoria dei dispositivi di sicurezza prevista dal D.Lgs. 626/94.

Lampade D'Emergenza SE

In tutti gli ambienti verranno installate delle lampade di emergenza SE in base ai lux richiesti dalla normativa in vigore, come indicato negli elaborati grafici di progetto:

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Base e riflettore in ABS bianco, diffusore in polycarbonato trasparente
- Potenza 11W Led SE / SA
- Frequenza 50HZ
- Tensione 220V
- Batteria 4,8V – 1,7 Ah
- Tecnologia LED CoB;
- Lampada 24 Led ad alta efficienza
- Autonomia 60 minuti
- Tempo di ricarica 12 ore
- IP42 – IP65 Classe di isolamento II
- Il cablaggio di serie è 230-240V/50-60Hz, elettronico
- Distanza di visibilità 30m con pittogramma monofacciale e 28m con diffusore bifacciale.



RIF. NORMATIVO

Gli apparecchi sono conformi alle norme di sicurezza EN 60 598-1 e UNI EN 12464-2.

- MARCA/CHE DI RIFERIMENTO:
- SCHNEIDER – BEGHELLI - EATON o SIMILE APPROVATO

Lampade D'Emergenza SA a bandiera

In tutti le vie di fuga della scuola verranno installate delle lampade di emergenza SA in base ai lux richiesti dalla normativa in vigore, come indicato negli elaborati grafici di progetto:

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Base e riflettore in ABS bianco, diffusore in polycarbonato trasparente
- Potenza Strip a led 24
- Frequenza 50HZ
- Tensione 220V
- Batteria 4,8V – 1,6 Ah
- Tecnologia LED CoB;
- Autonomia 90 minuti
- Tempo di ricarica 12 ore
- IP20 Classe di isolamento II
- Il cablaggio di serie è 230-240V/50-60Hz, elettronico
- Temperatura di funzionamento da +0 a +35
- Distanza di visibilità 30m e 40m

RIF. NORMATIVO

Gli apparecchi sono conformi alle norme di sicurezza EN 60 598-1 e UNI EN 12464-2.

- MARCA/CHE DI RIFERIMENTO:
- SCHNEIDER – BEGHELLI - EATON o SIMILE APPROVATO



4.10 Dorsali di distribuzione

Le dorsali di distribuzione, protette in partenza nei quadri di distribuzione di piano, dovranno essere posate in parte entro canaline ed in parte entro tubazioni di PVC in vista (tubazioni incassate al di sotto del controsoffitto), per i locali tecnologici le tubazioni saranno totalmente in vista.

I circuiti da posare in canaline metalliche saranno realizzati con cavi multipolari FG16OM16 o FG16OR16 0,6-1 kV , quelli da posare in tubazioni di PVC saranno realizzati con cavi unipolari isolati in PVC senza guaina, sigla FS17 o FG17 La sezione minima da utilizzare per i conduttori dovrà essere 1,5 mmq.

4.11 Dorsali di alimentazione

Le dorsali di alimentazione dei vari circuiti di emergenze, protette in partenza sui relativi quadri di zona, dovranno essere realizzate con cavi, multipolari isolati di sezione non inferiore a 2,5 mmq se posate, anche per brevi tratti in canalina metallica; le dorsali suddette dovranno essere posate in parte in canaletta ed in parte in tubazioni di PVC rigido della serie pesante.

4.12 Punti Luce Emergenza

Le linee di alimentazione dei corpi illuminanti in emergenza dovranno essere della stessa sezione delle relative dorsali (minimo 1,5 mmq). Ogni singolo apparecchio deve essere alimentato tramite scatola di derivazione. Non è ammesso il cablaggio del tipo "in entrata-esce".

4.13 Impianto di Trasmissione Dati

4.13.1 Modem

Il router modem VoIP ADSL2 + integrato - Velocità Wi-Fi N300: gaming online e download più veloci - Antenne esterne per una migliore copertura Wi-Fi - WAN Ethernet: per una rete a prova di futuro - Compatibile con provider di servizi Internet DSL 2.4GHz, WPA/WPA2-PSK, ADSL2+, IEEE 802.11b/g/n, Fast Ethernet, 0.141kg, nero Modem Router Wi-Fi Essentials Edition. Banda Wi-Fi: Banda singola (2.4 GHz), Wi-Fi standard: Wi-Fi 4



(802.11n), Intervallo di trasferimento dei dati WLAN (max): 300 Mbit/s. Tipo di interfaccia LAN Ethernet: Fast Ethernet, Velocità trasferimento Ethernet LAN: 10,100 Mbit/s, Tecnologia di cablaggio: 10/100Base-T(X). Generazione di reti mobili: 4G. Algoritmi di sicurezza supportati: WPA, WPA2, WPA2-PSK. Protocolli di rete supportati: IPv6

- MARCA/CHE DI RIFERIMENTO:
- NETGEAR, LINK, PLANET, O SIMILE APPROVATO

4.13.2 Cavi della rete secondaria

I cavi della rete secondaria collegano le prese, collocate nei vari ambienti della scuola devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- UTP 24 AWG
- Numero di coppie 4
- Categoria 6
- Conduttore 24 AWG
- Conforme ISO-IEC 11801



I connettori utilizzati per intestare i cavi in posa fissa ed i patch cable devono essere tutti della medesima marca. Non è ammessa l'utilizzazione di componenti di marche diverse. La rispondenza di ciascun cavo alle prestazioni suddette di attenuazione massima e di attenuazione di diafonia minima saranno certificate con apposita dichiarazione. Deve essere indicato, per ciascun cavo, la lunghezza effettiva dopo l'installazione e l'intestazione. La rispondenza del cavo alle prestazioni suddette di caratteristiche antincendio, di emissione di alogeni e di emissione di fumi devono essere dimostrate dalla certificazione rilasciata dal produttore del cavo stesso. I cavi saranno attestati su un pannello arretrato di almeno 10 centimetri rispetto alla porta dell'armadio in cui sono intestati. I pannelli di attestazione devono essere corredati di guide passacavo per l'instradamento laterale dei cavi.

4.13.3 Prese Dati

Ciascun cavo della rete secondaria sarà terminato, su entrambi i capi, su una presa RJ45 del tipo certificato per funzionare in trasmissione dati fino alla velocità di 400 Mbit. Le prese dovranno soddisfare i requisiti previsti per la categoria 6 nella prescrizione EIA/TIA TSB40. La disposizione dei conduttori sulla presa dovrà rispettare lo schema di collegamento EIA-T568A oppure lo schema EIA-T568B. All'interno dell'armadio la presa sarà attestata su un pannello. Presso il posto dati sarà attestata entro una scatola di tipo BTicino 503 o BTicino 504 (o equivalente). I connettori dei patch cable dovranno rispettare le medesime prescrizioni. I patch cable, di produzione industriale, saranno certificati di sesta categoria, in modo da garantire, unitamente agli altri componenti, la realizzazione di una rete complessiva di sesta. I patch cable saranno di lunghezza minima pari a 2,4 m ove non diversamente indicato nel computo metrico.

Etichette.

Tutti i patch cable devono essere muniti della medesima etichetta ad entrambe le estremità. L'etichetta è costituita da un progressivo numerico. Non possono essere

forniti due patch cable con la medesima etichetta. Devono essere muniti di etichette univoche tutti i componenti in posa fissa del cablaggio, secondo le regole che seguono. Ogni zona sarà univocamente identificata con il codice. L'armadio sarà individuato con un codice. I cavi in rame saranno individuati da un codice ottenuto aggiungendo un progressivo numerico di tre cifre al codice dell'armadio. Il progressivo rappresenta la posizione del cavo nell'armadio, iniziando la numerazione dal primo cavo in alto a sinistra. Accanto al codice del cavo, sull'etichetta sarà indicato il codice della stanza in cui il cavo termina (rilevabile in loco). Saranno collocate due etichette, accanto alle prese su cui il cavo è terminato.

4.14 Impianto di Rilevazione Incendi

L'impianto di rivelazione incendi nel suo complesso dovrà risultare conforme alla Norma UNI 9795 ed 2021. È prevista l'esecuzione di un impianto di rivelazione fumi suddiviso su un solo livello e nel seguente modo:

- Loop 1 Piano terra / Primo della struttura;

L'impianto si articolerà in una centrale a microprocessori, del tipo a indirizzamento, collegata ai seguenti elementi in campo, rivelatori, pulsanti e avvisatori ad indirizzamento individuale.

Per meglio comprendere la descrizione di questo capitolo si può fare riferimento alle tavole di progetto.

Gli impianti di rivelazione incendio saranno costituiti da:

- rivelatori ottici di fumo per soffitto e controsoffitto
- segnalazioni per rivelatori nei controsoffitti
- centrale indirizzata
- pulsanti allarme
- allarme acustico
- allarme ottico
- alimentatori 12V per pannelli ottici acustici
- Interfacce a più contatti
- cavi loop resistenti al fuoco di colore rosso FG4OHM1
- moduli indirizzati di comando
- moduli di fine linea.

Si dovranno installare i rivelatori ottici di fumo, le targhe ottiche acustiche ed i pulsanti di allarme nei punti indicati sulle tavole grafiche. L'impianto sarà di tipo indirizzato.

L'impianto sarà realizzato da incasso a parete e a soffitto.

Tutto l'impianto dovrà essere collegato alla centrale di rilevazione indirizzata. I cavi di collegamento alla centrale dovranno avere caratteristiche di resistenza al fuoco FG4OHM1 di colore rosso, secondo la normativa EN 50200. Tutte le apparecchiature dell'impianto di rivelazione incendio dovranno essere collegate al loop e alla centrale di rivelazione.

Pertanto la configurazione sarà:

- Loop 1 Piano terra e primo della struttura;

Nelle zone in modo uniformemente distribuito saranno installate le seguenti apparecchiature:

- pulsanti manuali di tipo indirizzato;
- sirene ottico acustiche di tipo indirizzato;

-
- rivelatori ottici di fumo;
 - rivelatori doppia tecnologia (ottici + termovelocimetri) per controsoffitto;
 - segnalatori per controsoffitto
 - moduli di comando per chiamata ascensori al piano;

Ai fini dell'organizzazione della sicurezza, l'impianto di rivelazione realizzerà direttamente in campo l'attivazione automatica di una o più delle seguenti azioni:

- disattivazione elettrica degli impianti di ventilazione e condizionamento;
- riporto al piano spalti degli ascensori;
- trasmissione a distanza delle segnalazioni di allarme in posti predeterminati nel piano di emergenza;

Il sistema di rivelazione incendio dovrà essere predisposto per essere interfacciato con gli altri sistemi di sicurezza e per trasmettere le informazioni al posto presidiato. Gli impianti di rivelazione incendio o servizi saranno alimentati dalle canalette metalliche posizionate a parete lungo i corridoi e da tubazioni ad incasso o parete.

4.14.1 Centrale di Rilevazione Incendi

La centrale di rivelazione incendio a microprocessore è sviluppata secondo le attuali normative EN54-2 e 4. Dotata di 1 linea, la centrale supporterà fino a 99 rivelatori e 99 moduli di ingresso/uscita per linea per un totale di 198 dispositivi intelligenti. La gestione intelligente di tipo ad indirizzo permetterà una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rivelatori ed alla loro necessità di pulizia, ecc. Tutte queste operazioni potranno essere effettuate direttamente sull'installazione e quindi in modo estremamente flessibile. La centrale dovrà inoltre permettere la gestione separata della rivelazione gas con segnalazioni su tre livelli grazie ad apposito modulo di interfaccia, tale visualizzazione dovrà avvenire su di un display remoto dedicato ai soli allarmi gas e/o tecnici. Tutte queste operazioni potranno essere configurate direttamente dalla tastiera della centrale o da pc tramite l'uscita seriale RS 232 che non dovrà avere chiave di protezione hardware.



Caratteristiche tecniche:

- una linea con possibilità di collegare sino a 198 dispositivi intelligenti (99 rivelatori e 99 moduli d'ingresso/uscita) su due fili per una lunghezza massima di 3.000 metri, le linee potranno essere collegate a stella o ad anello chiuso
- 1 uscita seriale RS232 per download e upload delle programmazioni
- 1 uscita seriale RS485 per collegare sino a 16 pannelli remoti generali o locali incendio o tecnologici
- con schede opzionali è possibile una connessione ethernet (TCP/IP) ed una USB per pc o stampante, oppure un'uscita RS232/485 per connessione a NOTI-FIRE-NET con protocollo CEI-ABI
- display lcd grafico con 8 righe per 40 colonne (240 x 64 punti)
- software standard in 2 lingue (italiano e inglese) selezionabili dall'utente
altre lingue disponibili su eprom (3 lingue per chip)
- 4 livelli d'accesso come richiesto dalla normativa EN54-2
- 3 livelli di Password (Operatore, Manutenzione, Configurazione)
- scritte programmabili: descrizione punto e zona a 32 caratteri
150 zone fisiche e 400 gruppi logici diretti ed inversi
equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici (AND-OR-DEL-ecc.)
- archivio storico di 999 eventi in memoria non volatile
- orologio in tempo reale
- autoprogrammazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati
- riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo
- algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto
- cambio automatico sensibilità Giorno/Notte
- segnalazione di necessità di pulizia dei rivelatori
- segnalazione di scarsa sensibilità sensori
- soglia di Allarme per i sensori programmabile con 9 o 5 selezioni in funzione del tipo di rivelatore
- programmazione di funzioni software predefinite per diversi dispositivi in campo
- funzioni di test automatico dell'impianto e walk test manuale
- gestione rivelatori gas eslosivi e tossici, tramite interfaccia, con distinzione tra preallarme1, 2 ed allarme e segnalazione su display remoto dedicato
- tastiera con tasti multifunzione
- comando di evacuazione
- comando d'azzeramento ritardi

-
- tasti per selezione dei menù operatore
 - tastiera multifunzione per la programmazione completa in campo della centrale, comprensivo del testo utente
 - programma opzionale di UPLOAD-DOWNLOAD su PC per la programmazione della centrale

MARCA/CHE DI RIFERIMENTO

MARCA Notifier, Eaton o simile approvato

4.14.2 Rilevatore di fumo

Applicazioni:

Rilevatore di fumo analogico indirizzato a profilo basso, a diffusione della luce (effetto Tyndall), sensibile a tutti i tipi di fumo visibile con valutazione analogica della quantità di fumo presente nella camera di misura. Collegamento con 2 fili, uscita per segnalatore ottico remoto, completamente digitale asincrono a rilevazione d'errore ad alta immunità ai disturbi e alle interferenze, protocollo con speciale sistema di trasmissione che permette una rapida risposta in caso di allarme e la memorizzazione dello stato, del valore analogico e dei parametri di funzionamento. Il segnale analogico viene trasmesso alla centrale che provvede ad analizzare e visualizzare lo stato di funzionamento del rilevatore



Caratteristiche generali:

Il rivelatore di fumo è un rivelatore fotoelettrico dotato di una camera di analisi. Tutto ciò si traduce in una maggiore reattività, un ridotto cambiamento di sensibilità causato dalla sedimentazione della polvere ed una riduzione dei falsi allarmi causati da insetti e sporcizia. Il rivelatore utilizza un sofisticato circuito che incorpora particolari filtri a supporto dell'eliminazione dei transienti causati dalle condizioni ambientali che potrebbero causare allarmi involontari. Il dispositivo è gestito da software proprietario basato su algoritmi complessi che migliorano la resistenza ai falsi allarmi e migliorano la velocità di rivelamento, ed è dotato di LED tricolore che assicurano una visuale a 360° dello stato del dispositivo. I LED sono programmabili da una centrale. Il nuovo protocollo ha apportato una riduzione del consumo di energia sul loop.

MARCA Notifier , Eaton o simile approvato

4.14.3 Pulsante Manuale



Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro, da interno. Completo di scatola di montaggio. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Chiave di test. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Morsettiera plug and play che ne facilita il cablaggio. Provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme. Indirizzamento a mezzo di selettori rotativi e con doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione. Vetro di rottura dotato di pellicola di protezione. Di colore rosso.

Descrizione generale:

Il pulsante è realizzato in conformità alla norma EN.54.11. Questi e' fornito completo di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo per mezzo di due interruttori decimali. Insieme viene fornita una chiave per effettuare il test una volta installato il pulsante. La chiave provoca la caduta del vetrino e la simulazione dell'allarme. Il pulsante grazie al doppio isolatore ed alle informazioni fornite dai due led garantisce un'elevata affidabilità ed una rapida ricerca anomalie, lo sportello di copertura garantisce inoltre ulteriore protezione.

MARCA Notifier , Eaton o simile approvato

4.14.4 Targa Ottico Acustica / Sirena



Cassonetto luminoso interamente costruito con materiali non combustibili (ABS o V0) e non propagatori di fiamma. Schermi e diciture in PMMA (Polimetilmetacrilato) sono ad infiammabilità lenta. Le diciture, su sfondo rosso, sono messe in risalto a cassonetto attivo. Il pannello ha in dotazione la dicitura di allarme incendio, ma è possibile avere anche differenti scritte. Questi può avere anche la versione con messaggi preregistrati, quella con grado di protezione IP55 e quello autoalimentato. MARCA Notifier Modello WSS-PC-I02 o simile approvato

Caratteristiche generali:

Indirizzo selezionabile tramite selettori rotanti da 01 a 99

Alta versatilità in condizioni di allarme. Dalla centrale è possibile definire i dispositivi o i gruppi di dispositivi da attivare
Alimentazione da loop anche per la versione con lampeggiante
32 diverse combinazioni di tono selezionabili e tre volumi (alto, medio e basso)
Ampio angolo per una ottimale diffusione del suono
Basso assorbimento di corrente
Possibilità di installazione verticale od orizzontale per una massima versatilità
Scatola in ABS per una elevata resistenza all'urto
Certificate EN54-3 LPCB

4.14.5 Pannello Ottico Acustico

Pannello da parete ideato e progettato per tutte le installazioni d'impianti di rivelazione incendi, dove la segnalazione d'allarme deve essere associata oltre che a un avviso acustico di un buzzer a un indicazione ottica. Il pannello è stato realizzato con materiali non combustibili (ABS o V0) e non propagati.

Le diciture, su sfondo rosso, vengono messe in risalto a pannello attivo.

Tensione nominale di alimentazione 24Vcc

Certificazione EN54-3 – EN54-23

MARCA Notifier, Eaton o simile approvato



Prove e collaudi

A impianto ultimato si dovrà provvedere alle seguenti verifiche:

- rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge in particolare al D.M. n. 37 del 27 gennaio 2008;
- rispondenza degli impianti alle prescrizioni dei VV.F.;
- rispondenza alle prescrizioni particolari inserite nella descrizione tecnica ed in particolare modo alle Norme UNI 9795;
- rispondenza dell'impianto alla legge n.186 del 1/3/1968;
- rispondenza dell'impianto al D.L. 626/94.

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con la D.L. e saranno rispettose della Norma UNI 11224 e dei suoi allegati. Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche

quantitative, qualitative e funzionali, indicate nelle specifiche allegate, in modo che esse risultino soddisfatte prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori. Di seguito dovranno essere elencate le principali verifiche che dovranno essere eseguite sugli impianti.

Esame a vista

Dovrà essere eseguita una ispezione visiva per accertare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali, e delle norme particolari riferite all'impianto esaminato. I controlli a vista comprenderanno la verifica della corretta installazione e rispondenza funzionale dei dispositivi (per esempio, il controllo delle protezioni volumetriche con misura dell'area protetta), la verifica della classe di protezione che deve risultare adeguata alle condizioni di installazione (ambienti umidi, esterno, ecc.), la identificazione dei conduttori, ecc.

Collaudi

Prima della consegna degli impianti alla Committenza ed alla presenza del personale della stessa, dovrà essere effettuato un collaudo. Tale collaudo dovrà accertare, mediante ricognizione e prove di funzionamento, che i vari componenti non presentino difetti manifesti e che l'impianto sia in grado di assicurare tutte le funzioni previste e richieste.

Documentazione: Schemi, monografie, manuali d'uso

In occasione del collaudo saranno fornite alla Committenza il complesso di documenti definitivi delle opere eseguite, come di seguito indicati:

- una copia dei disegni degli impianti "As Built" in formato cartaceo e una copia su supporto magnetico;
- una monografia completa degli impianti installati, contenente:
 - schemi funzionali e identificazione delle apparecchiature con riferimento alle loro targhette;
 - manuali d'uso;
 - elenco delle parti di ricambio fornite in dotazione (se fornite);
 - operazioni di manutenzione programmata consigliate.

La documentazione di cui sopra dovrà essere raccolta in cartelle rilegate e munite di indici ed elenchi numerati per una rapida ed agevole consultazione.

5.14 Impianto Fotovoltaico

Il sistema fotovoltaico sarà installato sulla copertura dell'edificio. L'architettura elettrica del sistema in corrente continua deve essere prevista con stringhe senza punti di collegamento a terra (sistema IT) e formate da moduli identici in numero, marca, prestazione elettrica ed esposizione. Il sistema in corrente continua afferisce ai gruppi di conversione che dovranno essere idonei al trasferimento della potenza del generatore fotovoltaico alla rete secondo la normativa vigente.

L'impianto fotovoltaico dovrà essere realizzato utilizzando moduli fotovoltaici: al silicio monocristallino di forma quadrata o pseudo quadrata; per le caratteristiche dell'impianto riferirsi alle tavole grafiche di progetto e alla relazione tecnica impianti elettrici, di dimensioni e caratteristiche del modulo come da scheda riportata nella pagina seguente.

I moduli fotovoltaici previsti saranno dotati di un'etichetta segnaletica contenente nome del fabbricante, numero del modello, potenza in Wp e numero di serie. Saranno assemblati con celle di silicio cristallino. I cavi forniti a corredo dovranno essere del tipo precablati sez min 2,5 mmq completi di connettori preinnestati. Ogni modulo sarà corredato di diodi bypass per minimizzare la perdita di potenza per fenomeni di ombreggiamento. Inoltre tutti i pannelli fotovoltaici dovranno essere predisposti dalla casa costruttrice di idonei fori nella cornice integrata, così da permettere il corretto infilaggio dei cavi speciali in fibra ottica armata antiroditore, predisposti per il sistema antifurto; tale variabile non dovrà in alcun modo inficiare sulla garanzia prodotto.

I moduli fotovoltaici debbano essere provati e verificati da laboratori accreditati per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, da Organismi di certificazione appartenenti ad EA (European co-operation for Accreditation) o che abbiano stabilito accordi di mutuo riconoscimento con EA o in ambito ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation).

Scheda Tecnica Modulo Fotovoltaico

MARCA : AE SOLAR O SIMILE APPROVATO

DATI GENERALI

Marca	AE Solar
Serie	AE MD-132BS 485-505W
Modello	AE500MD-132BS
Tipo materiale	Si monocristallino
Prezzo	€ 0.00

CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

Potenza di picco	500.0 W
Im	12.81 A
Isc	13.57 A
Efficienza	21.07 %
Vm	39.03 V
Voc	46.64 V

ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Coeff. Termico Voc	-0.2750 %/°C
Coeff. Termico Isc	0.045 %/°C
NOCT	45±2 °C
Vmax	1 500.00 V

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Lunghezza	2 094 mm
Larghezza	1 133 mm
Superficie	2.373 m ²
Spessore	35 mm
Peso	26.00 kg
Numero celle	132

NOTE

Note

Ai fini dell'esecuzione delle prove di tipo per la verifica dei moduli fotovoltaici si fa riferimento alle seguenti normative:

- la normativa CEI EN 61646, ivi comprese varianti, aggiornamenti ed estensioni successive alla normativa stessa, stabilisce le prescrizioni secondo le quali il laboratorio deve provare e verificare moduli fotovoltaici a film sottile per applicazioni terrestri, ai fini della qualifica di progetto e omologazione del tipo;
- la normativa CEI EN 62108, ivi comprese varianti, aggiornamenti ed estensioni successive alla normativa stessa, stabilisce le prescrizioni secondo le quali il laboratorio deve provare e verificare moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV), ai fini della qualifica di progetto e omologazione del tipo.

Per comprovare l'avvenuta certificazione, qualora il GSE lo richieda, è necessario inviare uno dei seguenti documenti (redatti in lingua italiana o inglese):

- il certificato di approvazione di tipo, rilasciato direttamente da un laboratorio di prova accreditato, in seguito all'esecuzione delle prove descritte nella normativa di riferimento sopra riportata; oppure - il certificato di conformità, rilasciato da un Organismo di certificazione, in seguito a prove di tipo eseguite presso un laboratorio di prova accreditato. In questo caso il certificato deve contenere indicazioni in merito al laboratorio che ha effettuato le prove e deve riportare il numero del rapporto di prova del modulo. I moduli devono risultare prodotti nel periodo di validità del certificato.

4.14.1 Struttura di sostegno moduli fotovoltaici

Il collegamento meccanico tra i vari moduli fotovoltaici e tra questi e le strutture metalliche secondarie di sostegno, verranno effettuati mediante staffe, e profili in alluminio anodizzato con bulloneria in acciaio zincato. Le strutture dovranno svolgere la loro funzione per tutti gli anni di vita degli impianti che sono stimati attorno ai 25-30 anni. La struttura dovrà essere per tetti inclinati completa di profili in alluminio, bulloni, ganci, morsetti.

L'esecuzione dell'opera avverrà con componenti da assemblare in opera a mezzo bullonature. I criteri di dimensionamento delle strutture di supporto dei moduli devono essere eseguiti secondo le Norme CNR-UNI, circolari ministeriali ecc. per quanto riguarda le azioni del vento, della neve e gli stress termici e secondo le Norme vigenti per quanto riguarda le sollecitazioni sismiche.

Eventuali riduzioni dei valori di riferimento nelle azioni rispetto ai valori fissati dalla normativa devono essere esplicitamente segnalate ed approvate in sede di esecuzione dalla Direzione Lavori e dalla Committenza.

4.14.2 Gruppo di conversione inverter

Il convertitore c.c./c.a.(inverter) utilizzato dovrà essere idonei al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature dovranno essere compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita dovranno essere compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.



Scheda Tecnica Inverter

MARCA: AEG / SOLAR SOLUTIONS AG O SIMILE APPROVATO

DATI GENERALI

Marca	AEG / Solar Solutions AG
Serie	AS-IC01-2 Series (12KW-30KW)
Modello	AS-IC01-20000-2
Tipo fase	Trifase
Prezzo	€ 0.00

INGRESSI MPPT

N	VMppt min [V]	VMppt max [V]	V max [V]	I max [A]
1	280.00	800.00	1 000.00	25.00
2	280.00	800.00	1 000.00	25.00

Max pot. FV [W] 20 800

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale	20 000 W
Tensione nominale	-
Rendimento max	98.40 %
Distorsione corrente	3 %
Frequenza	50 Hz
Rendimento europeo	98.00 %

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH	520 x 250 x 660
Peso	53.00 kg

NOTE

Note

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione dovranno essere:

- commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation) e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza);
- rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF:
 - conformità norme IEC/EN 62109-1,
 - IEC/EN 62109-2,
 - EN 61000-6-1,
 - EN 61000-6-2,
 - EN 61000-6-3,
 - EN 61000-6-4,
 - EN 61000-3-11,
 - EN 61000-3-12;
- protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 0-21 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico; - conformità marcatura CE;
- dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione accreditato presso il circuito EA;
- efficienza europea > 94 %;
- varistori in ingresso DC e uscita AC;
- controllo isolamento in c.c.;
- dispositivo di distacco automatico dalla rete conforme CEI 0-21;
- dotati di interfaccia di comunicazione Wi-fi;
- con sezionatore lato DC.

Il costruttore del componente dovrà garantire la possibilità di stipulare contratti di estensione della garanzia e/o manutenzione straordinaria annua. Per il posizionamento dei convertitori si faccia riferimento agli elaborati di progetto.

5. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI

Si precisa che le seguenti specifiche tecniche dovranno essere considerate integrative a quanto prescritto nel computo metrico. Qualora si verificassero differenze di carattere tecnico, la Ditta Appaltatrice dovrà considerare le più restrittive e a favore della sicurezza di persone e cose.

5.1 Unità esterne VRF

5.1.1 P200

Fornitura e collocazione di unità a 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 22,40 kW in raffreddamento e di 25,00 kW in riscaldamento alle condizioni nominali di funzionamento e relativa potenza elettrica assorbita di 6,05 kW in raffreddamento e 5,84 kW in riscaldamento.

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

- Alimentazione 380 V 50 Hz.
- Carpenteria del modulo in lamiera zincata preverniciata, adatta per esposizione esterna.
- Dimensioni e peso massimo del modulo:
 - 13380 (H) x 1.050 (L) x 330 (P) mm, 141 kg.
- 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:
 - 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.
- Ventilatore di scambio termico con l'esterno, di tipo elicoidale
- Pressione sonora di 54 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.

5.2 Unità interne VRF

5.2.1 Cassetta 4 VIE P20

Fornitura e collocazione di unità di condizionamento a cassetta quadrangolare, per installazione a controsoffitto, del tipo a portata variabile di refrigerante secondo il sistema VRF, con distribuzione dell'aria a quattro vie, costituita da scocca metallica di contenimento in lamiera d'acciaio e da pannello di mascheramento in materiale plastico antiurto, con colorazione neutra di dimensioni compatte avente linea armoniosa.

Le caratteristiche tecniche dell'unità saranno:

- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 2.2 kW ed in riscaldamento 2.5 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 R22 o R407C o R410A con sistema di controllo in grado di riconoscere il refrigerante utilizzato.
- Portata d'aria assicurata da ventilatore centrifugo a tre velocità pari a 390/450/510 mc/h con prevalenza utile di 0 Pa.
- Dimensioni della scocca da montare in controsoffitto pari a (mm) 245(A)-570(P)-570(L) , e dimensioni del pannello di mascheramento (mm) 10(A)-625(P)-625(L) con peso netto non superiore a 14+3 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 di tipo monofase 50 Hz - 220 V con assorbimento elettrico massimo in raffreddamento di 0,02 kW.
- Livello sonoro dell'unità non superiore a 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

L'unità sarà costituita da scocca di contenimento di tutta l'apparecchiatura in materiale plastico, pannello di mascheramento dotato di quattro bocche di mandata dell'aria poste lateralmente al pannello stesso, dotate di deflettori ad orientamento motorizzato con posizionamento di chiusura ad apparecchiatura disinserita.

Griglia di ripresa ad apertura semplificata posta nella parte centrale, per un facile accesso ai filtri, di tipo in fibra sintetica a nido d'ape rigenerabili e lavabili.

Foratura pre tranciata della scocca per il collegamento a presa di aria esterna. La rimozione del pannello di mascheramento dovrà consentire la completa ispezionabilità dal basso di tutti i componenti dell'apparecchiatura.

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 centrifugo direttamente accoppiato al motore monofase ad induzione che sarà a quattro velocità. Il ventilatore dovrà essere interamente costruito in materiale plastico consentendo così una drastica riduzione del peso dell'unità ed assenza di vibrazioni. Il motore del ventilatore dovrà avere potenza di 0.05kW e sarà protetto da un interruttore termico.

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 dotato di pompa di sollevamento sino ad un livello massimo di 850 mm.

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.

5.2.2 Canalizzata P40

Fornitura e collocazione di unità di condizionamento canalizzabile a media prevalenza, per installazione a controsoffitto, del tipo a portata variabile di refrigerante secondo il sistema VRF, avente le seguenti caratteristiche.

- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 4.5 kW ed in riscaldamento 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 utilizzabile: R410A/R32
- Portata d'aria assicurata da ventilatore a tre velocità pari a 600/720/840 mc/h con prevalenza utile di 35/50/70/100/150 Pa
- Dimensioni dell'unità pari a (mm) 250(A)-732(P)-900(L), con peso netto non superiore a 25 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 di tipo monofase 50 Hz - 220 VAC con assorbimento elettrico massimo in raffreddamento di 0.047 kW.
- Livello sonoro dell'unità non superiore a 23/28/31 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

L'unità sarà costituita da telaio di supporto in acciaio zincato stampato La bocca di mandata dell'aria, posta anteriormente, sarà dotata di flangia metallica per il collegamento alla canalizzazione, mentre la bocca di ripresa posta posteriormente.

La bocca di ripresa sarà dotata di filtri 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.

5.2.3 Canalizzata P50

Fornitura e collocazione di unità di condizionamento canalizzabile a media prevalenza, per installazione a controsoffitto, del tipo a portata variabile di refrigerante secondo il sistema VRF, avente le seguenti caratteristiche.

- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 5.6 kW ed in riscaldamento 6.3 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 utilizzabile: R410A/R32

-
- Portata d'aria assicurata da ventilatore a tre velocità pari a 720/870/1020 mc/h con prevalenza utile di 35/50/70/100/150 Pa
 - Dimensioni dell'unità pari a (mm) 250(A)-732(P)-900(L), con peso netto non superiore a 25 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 di tipo monofase 50 Hz - 220 VAC con assorbimento elettrico massimo in raffreddamento di 0.066 kW.
 - Livello sonoro dell'unità non superiore a 24/31/34 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

L'unità sarà costituita da telaio di supporto in acciaio zincato stampato. La bocca di mandata dell'aria, posta anteriormente, sarà dotata di flangia metallica per il collegamento alla canalizzazione, mentre la bocca di ripresa posta posteriormente.

La bocca di ripresa sarà dotata di filtri 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.

5.3 Comando Remoto

Fornitura e collocazione di un 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

* 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:

1. ON/OFF timer su base giornaliera

2. Auto-OFF

3. Timer Settimanale

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

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

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

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

7. 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.

5.4 Tubazioni in rame

Per le quantità si rimanda al computo metrico in seguito vengono riportate le caratteristiche.

Le tubazioni del refrigerante dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento.

Le tubazioni, in rame del tipo C1220, avranno le seguenti caratteristiche:

- Diametro esterno 6,5 mm Spessore 0,8 mm In rotoli pre-coibentati
- Diametro esterno 9,5 mm Spessore 0,8 mm In rotoli pre-coibentati
- Diametro esterno 12,7 mm Spessore 0,8 mm In rotoli pre-coibentati

-
- Diametro esterno 15,9 mm Spessore 0,9 mm In rotoli pre-coibentati
 - Diametro esterno 19,1 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo
 - Diametro esterno 22,2 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo
 - Diametro esterno 25,4 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo
 - Diametro esterno 28,6 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo
 - Diametro esterno 31,8 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo
 - Diametro esterno 34,9 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo
 - Diametro esterno 38,1 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo
 - Diametro esterno 41,3 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo

Tutte le tubazioni verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse.

Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio. Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni correnti in copertura saranno posate all'interno di una passerella in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici. Per la discesa lungo il cavedio dovrà essere prevista una canalina in PVC per impianti di condizionamento autoestinguente antiurto e resistente ai raggi UV. Preventivamente all'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire:

- "Lavaggio" della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
- Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno -755 mm Hg);

-
- Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento.

5.5 Coibentazioni

La coibentazione delle tubazioni dovrà essere realizzata con materiale isolante flessibile estruso a celle chiuse, a base di caucciù vinilico sintetico espanso, avente le seguenti caratteristiche tecniche: conduttività termica utile a $T_m = 0\text{ °C}$: $\lambda \leq 0,040\text{ W/mK}$ fattore di resistenza alla diffusione del vapore: $\mu \geq 5000$ reazione al fuoco in Classe 1 con omologazione del Ministero dell'Interno marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7).

Gli spessori della coibentazione dovranno rispettare le prescrizioni del DPR n. 412 del 26/08/1993 e comunque dovranno essere non inferiori a 10 mm.

La coibentazione delle tubazioni percorse da fluido a bassa temperatura dovrà prevedere un'adeguata barriera al vapore.

5.6 Cavo di comando

Un cavo di trasmissione segnale, del tipo non schermato da $0,75 \div 1,25\text{ mm}^2$ collegherà tutte le unità esterne ed interne con i relativi comandi elettronici, così come indicato sullo schema della casa fornitrice delle apparecchiature di condizionamento. I collegamenti di trasmissione segnale dovranno essere realizzati tenendo presente i seguenti limiti:

La linea di comando seguirà lo stesso percorso delle tubazioni e deve essere mantenuta separata dalla linea elettrica di alimentazione e non deve venire a contatto con le linee frigorifere e dovrà essere posizionata in idonea canalina. Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- lunghezza massima di un collegamento: 1000 m;
- lunghezza totale dei collegamenti: 2000 m;
- La linea di trasmissione dati deve essere mantenuta separata dalla linea di alimentazione e non deve venire a contatto con le linee frigorifere.

5.7 Scarico condensa

Le tubazioni utilizzate per lo scarico della condensa dovranno essere in PVC rigido. I raccordi delle tubazioni in PVC dovranno essere, con giunzioni a bicchiere.

Le tubazioni, con diametro di 25, 32, 40 e 50 mm, dovranno mantenere una pendenza di almeno 1,5% per consentire il corretto deflusso delle acque di condensa e dovranno essere convogliati nei punti di scarico indicati in planimetria.

5.8 Giunti e collettori

Giunti e collettori consentono il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante. Sono realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione. La coibentazione dei giunti e collettori sarà realizzata in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore, e sarà di fornitura della casa costruttrice dei giunti stessi.

I giunti e i collettori dovranno essere forniti dalla stessa casa di produzione delle apparecchiature per il condizionamento, e dovranno essere dimensionati attenendosi specificatamente alle prescrizioni tecniche della casa suddetta. I giunti avranno entrata variabile dal diametro 9,5 mm al diametro 44,5 mm e uscita variabile dal diametro 6,4 al diametro 31,8 mm. I collettori saranno provvisti di idonei riduttori di diametro.

5.9 Canali Aria in Poliuretano

Canali in alluminio pre-isolato per la termoventilazione e il condizionamento dell'aria saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili tipo piral hd hydrotec con trattamento autopulente e antimicrobico.

Il pannello dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 20,5 mm.
- Alluminio esterno: gofrato, spessore 0,08 mm, protetto con laccatura poliestere.
- Alluminio interno: liscio, spessore 0,08 mm, con trattamento autopulente e antimicrobico.
- Trattamento autopulente: coating nanostrutturato a base di vetro liquido;
- Efficacia dell'effetto autopulente: verificata tramite prova di grande scala in collaborazione con Dipartimento Universitario.
- Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C.
- Densità materiale isolante: 50-54 kg/m³.
- Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC).
- Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0.
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590.
- Classe di rigidezza: R 200.000 secondo UNI EN 13403.
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84.
- Tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-10.
- Tossicità dei fumi di combustione: FED e FEC < 0,3 secondo prEN 50399-2-1/.

-
- Efficacia del trattamento antimicrobico: verificata in conformità alla norma ISO 22196 da laboratorio accreditato dal Ministero della Sanità.

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test). I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403. I canali saranno realizzati con accessori trattati con antimicrobico.

5.10 Canali Aria in Acciaio

CANALIZZAZIONI ARIA in lamiera acciaio zincato

I canali di mandata e ripresa aria saranno costruiti in lamiera di acciaio zincato a sezione rettangolare.

I canali dovranno essere costruiti in modo conforme alle norme UNI e ove mancanti alle norme ASHRAE.

In particolare si dovranno applicare le seguenti norme:

- I raccordi dovranno essere dello stesso materiale e dello stesso spessore dei canali adiacenti di maggiore dimensione;
- Sulle diramazioni dei canali, ove indicato, saranno installate serrande di separazione ad alette contrapposte con comando esterno;
- Tutti i collegamenti dei canali alle griglie di ripresa, alle batterie e ad altre apparecchiature, saranno a flangia con guarnizioni di tenuta aria;
- Nel raccordo fra canale principale e tronchetto, bacchetta, dovranno essere previsti dei captatori con alette deflettrici;
- I passaggi dei canali attraverso le murature dovranno essere completamente sigillati onde evitare perdita d'aria tra locale e locale;
- Sui canali dovranno essere previsti attacchi per termometri, apparecchiatura di regolazione e strumenti di misura delle portate d'aria;
- I lati dei canali aventi dimensioni >400 mm devono essere irrigiditi con scanalature stampate diagonalmente.

Sul canale di mandata in partenza dal condizionatore o dalla sezione ventilante sarà predisposto un foro per il controllo della temperatura, e della pressione della portata.

Lo spessore minimo ammesso per i canali rettangolari con pressione statica fino a 50 mm. c.a. è il seguente:

- 10/10 di mm per i canali aventi il lato maggiore fino a 1.200 mm;
- 12/10 di mm per i canali aventi il lato maggiore da 1.201 a 2.000 mm;
- 15/10 di mm per i canali aventi il lato maggiore oltre 2.000 mm;

Per i canali per i quali non è richiesta una tenuta perfetta, le giunzioni possono essere del tipo a coulisse, secondo le norme ASHRAE con l'impiego di mastice plastico per la tenuta. Per i canali che devono essere a perfetta tenuta, le giunzioni devono essere fatte con flange e guarnizioni.

In tutti i punti dei canali prossimi a batterie di post-riscaldamento, serrande a comando automatico o manuale, nonché dove risulti necessario accedere per la manutenzione, dovranno essere previsti pannelli di accesso con minima dimensione di mm. 250x200. Le aperture dei pannelli saranno intelaiate con piatto di acciaio zincato da 25x1,5 mm.

I pannelli verranno bloccati mediante dadi a galletto avvitati e prigionieri fissati alla lamiera dei canali, distanziati tra loro non più di 10 cm.

La tenuta d'aria sarà assicurata mediante guarnizioni di gomma.

Particolare cura dovrà essere usata nella realizzazione dell'isolamento, in modo da impedire formazioni di condensa anche in ambienti con temperatura di 35 °C e 60 % U.R. Tutti i canali esterni dovranno essere comunque sigillati con materiale al silicone o similari sulle giunture, per conferire una perfetta e duratura impermeabilità agli agenti atmosferici.

Canali circolari spiroidali:

I condotti ed i raccordi circolari isolati, sono studiati per ridurre le dispersioni termiche durante il trasporto dell'aria calda e fredda e sono realizzati mediante due tubazioni / raccordi concentrici in lamiera di acciaio zincato (Z275) - spessori, tolleranze e caratteristiche costruttive conformi alle norme UNI EN 10142, UNI EN 10143 e UNI 10381.

Per quanto riguarda i raccordi, la parte interna è dotata di estremità adatte alla giunzione ad innesto provviste di guarnizione a doppio labbro in gomma EPDM resistente all'invecchiamento e a temperature da -30°C a 100°C, in continuo, e da -50°C a 120°C, a intermittenza, che garantisca una classe di tenuta C secondo le norme Eurovent 2/2 (UNI 10381-1).

I pezzi speciali saranno realizzati con condotti e raccordi circolari semplici aventi le estremità bordate, realizzati in lamiera di acciaio zincato (Z275) - spessori, tolleranze e caratteristiche costruttive conformi alle norme UNI EN 10142, UNI EN 10143 e UNI 10381-2. Il sistema di giunzione sarà del tipo rapido realizzato mediante fascette provviste di guarnizione in gomma EPDM resistente all'invecchiamento e a temperature da -30°C a 75°C, in continuo, e da -40°C a 85°C, a intermittenza, che garantisca una classe di tenuta B secondo le norme Eurovent 2/2 (UNI 10381-1), per diametri da ϕ 80 a ϕ 500mm, e mediante flange per diametri da ϕ 560mm in poi.

5.11 Rivestimenti Canali Aria

Tutti i canali aria in acciaio dovranno essere isolati con feltro in lana di vetro trattato con resine termoindurenti, densità nominale 50 kg/mq, temperatura limite di esercizio 350° C, comportamento alla combustione in classe 0, compresi le incidenze per i pezzi speciali, le suggellature, i rinforzi con filo di ferro zincato e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

- Spessore da 40 mm a 50 mm

Rivestimento per canali di distribuzione aria idoneo per proteggere dagli agenti atmosferici l'isolamento termico dei canali, con giunzioni del rivestimento da sigillare con opportuno mastice affinché sia garantita l'impermeabilità all'acqua, compresi ogni onere e magistero per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

A protezione dei tratti esterni, la coibentazione dovrà essere protetta con lamierino in alluminio con spessori da 0.6 a 0.8 mm.

5.12 Condotta flessibile di collegamento

Il collegamento dai canali alle apparecchiature terminali di distribuzione dell'aria deve essere realizzato nel seguente modo:

- Vengono impiegati condotti coibentati di elevata qualità, totalmente flessibili, adatti per bassa e media pressione e per attacchi circolari od ovali.
- Saranno realizzati in laminato di alluminio coibentato con materassino in fibra di vetro (spessore 25 mm, densità 16 kg/mc) certificato in classe 1 e protezione esterna con robusta struttura a spirale in laminato di alluminio multistrato rinforzato.
- La temperatura di impiego deve essere compresa tra -20°C e +120°C; Ripresa dell'aria

Vengono impiegati condotti in laminato di alluminio, di elevata qualità, totalmente flessibili, adatti per bassa e media pressione e per attacchi circolari od ovali, non sprigionanti gas tossici in caso di incendio o di elevate temperature.

Sono realizzati in robusta struttura in laminato di alluminio a tre strati, con incorporato un filo di acciaio armonico avvolto ad elica.

La temperatura di impiego deve essere compresa tra -10°C e +70°C.

5.13 Sospensioni e ancoraggi

Le sospensioni, i supporti ed ancoraggi devono essere in ferro a forte zincatura:

- nei percorsi orizzontali i supporti devono essere costituiti da profilati posti sotto i canali e sospesi con tenditori a vite regolabile. Tali tenditori saranno generalmente

fissati mediante chiodi a sparo nelle strutture oppure immurati (a meno che diversamente indicato).

Il numero dei supporti dipende dal percorso e dalle caratteristiche dei canali, generalmente la distanza tra i supporti non è mai superiore a metri 2,4.

Nei percorsi verticali, i supporti devono essere costituiti da collari con l'interposizione di spessori ad anelli di gomma o materiale analogo. I collari vanno fissati alle strutture od alle murature come sopra indicato. La distanza tra gli stessi dipende dal peso e dalle caratteristiche dei canali.

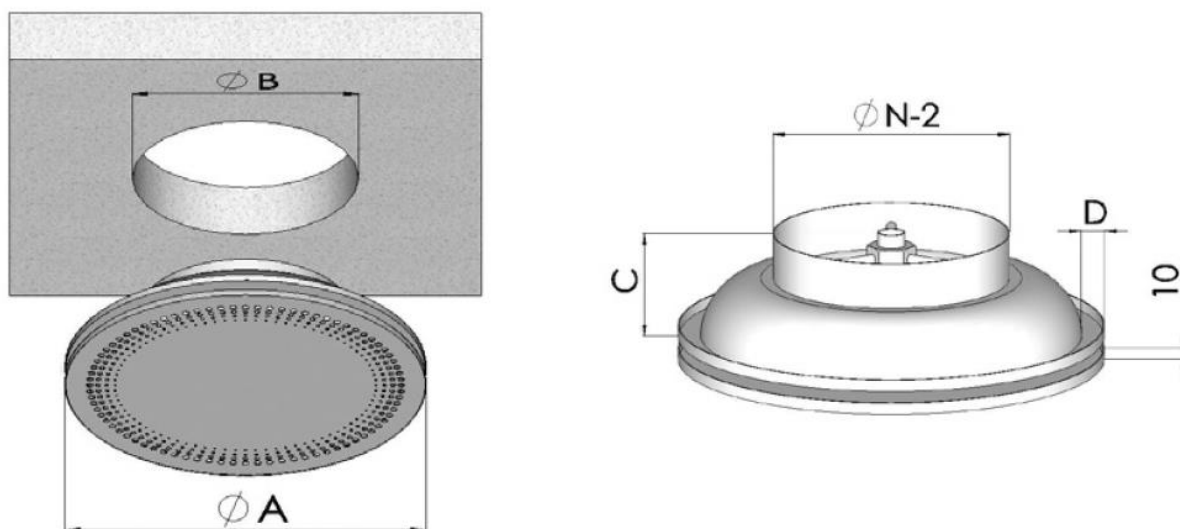
5.14 Diffusori Aria

Diffusori circolari con schermo piatto forellato con feritoia regolabile, esecuzione in alluminio verniciato bianco ral 9010.

I diffusori circolari con schermo piatto forellato regolabile serie DTF sono studiati per una diffusione dell'aria di tipo radiale a soffitto in ambienti con altezze inferiori a 3 m. La possibilità di regolare l'altezza della feritoia perimetrale consente di regolare la gittata dell'aria a seguito di eventuali variazioni della portata d'aria, evitando in questo modo fastidiose turbolenze ed improvvise cadute d'aria fredda in ambiente. La regolazione avviene ruotando il piatto circolare inferiore vincolato alla carcassa esterna mediante vite centrale e braccetti di ancoraggio alla carcassa.

I diffusori della serie DTF sono realizzati in alluminio (carcassa esterna) e acciaio (piatto centrale regolabile), verniciati bianco RAL 9010, disponibile a richiesta in altri colori.

Dimensioni:



ØN	ØA	ØB	C	D
100	224	200	70	17
125	259	235	70	17
160	320	290	90	20
200	360	330	90	20
250	450	400	100	30
315	535	490	100	30

5.15 Griglia di ripresa maglia quadra

Griglia di ripresa a maglia quadra passo 15x15mm, progettate per grandi e medie portate, con elevata superficie libera, certificate per evacuazione fumi UNI 9494-2, esecuzione in alluminio estruso, completi di serranda di taratura, colore RAL 9010.



- Dimensioni 600x600 mm.

5.16 Reti di distribuzione

Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere generalmente alle seguenti caratteristiche:

- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri, apparecchiature elettriche, o in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di contro tubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati,

aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il contro tubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e contro tubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

Le condutture dovranno essere complete di pezzi speciali, giunzioni, derivazioni, materiali di tenuta, staffe e collari di sostegno.

Si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo, il più possibile, il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, ecc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovrannumero di giunti. Le tubazioni metalliche in vista o sottotraccia, comprese quelle non in prossimità di impianti elettrici, dovranno avere un adeguato impianto di messa a terra funzionante su tutta la rete. tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori per garantire la perfetta tenuta; nel caso di giunzioni miste la Direzione Lavori fornirà specifiche particolari alle quali attenersi.

L'Impresa dovrà fornire ed installare adeguate protezioni, in relazione all'uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera e provvederà anche all'impiego di supporti antivibrazioni o spessori isolanti, atti a migliorare il livello di isolamento acustico.

Tutte le condotte destinate all'acqua potabile, in aggiunta alle normali operazioni di pulizia, dovranno essere accuratamente disinfettate.

Nelle interruzioni delle fasi di posa è obbligatorio l'uso di tappi filettati per la protezione delle estremità aperte della rete.

Tutte le reti di distribuzione saranno realizzate con barre rigide, sia per i tratti al piano seminterrato che per le montanti verticali. Esse saranno inoltre coibentate con gli spessori indicati sui grafici di progetto e saranno rivestite con PVC qualora poste in spazi tecnici e/o cavedi.

Le dilatazioni termiche delle tubazioni saranno assorbite dalle curve e dal tracciato delle reti salvo se non diversamente indicato sui grafici progettuali.

Isolamento termico degli impianti

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità delle leggi in materia di risparmio energetico (Legge 373/76 e Legge 10/91 con relativi regolamenti di esecuzione). I materiali isolanti dovranno essere scelti con cura con attenzione alle seguenti caratteristiche:

basso coefficiente di conducibilità termica

- comportamento al fuoco conforme alle norme di sicurezza, in ogni caso è bene che il materiale isolante non propaghi la fiamma, non abbia post-combustione e non rilasci gas tossici e comunque non superiore a classe di reazione al fuoco pari a 1.
- inorganicità, non deve essere attaccabile da umidità e muffe
- non aggressività chimica, non deve innescare o facilitare fenomeni corrosivi
- basso calore specifico, per evitare tempi lunghi nella messa a regime dell'impianto
- durata nel tempo, con conservazione delle caratteristiche iniziali
- facilità di posa in opera

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno. Gli spessori indicati negli altri elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera. Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati, e valutate a 50°C. In generale gli isolanti termici saranno impiegati con il seguente criterio:

- isolanti a base di gomme sintetiche. Impiego: per tubazioni e serbatoi in impianti idrici, di riscaldamento, di condizionamento e refrigerazione. Protezioni: sottotraccia senza protezione, altrove con fogli di PVC.
- isolanti a base di schiume poliuretatiche. Impiego: per tubazioni e serbatoi (mediante schiuma spruzzata sulle superfici) in impianti idrici, di riscaldamento e di condizionamento. Protezioni: con fogli di carta bitumata, di PVC o alluminio goffrato.
- isolanti a base di materiali fibrosi in lana di roccia o di vetro. Impiego: per tubazioni e serbatoi in impianti idrici, di riscaldamento, a vapore o olio diatermico, di condizionamento e refrigerazione. Protezioni: con benda in PVC, con cartone bitumato, con laminato plastico auto avvolgente o con lamierino metallico di alluminio o acciaio

Lo spessore effettivo degli isolamento per fluidi caldi dovrà essere calcolato in accordo alla tab. 1 dell' Allegato B del DPR n° 412, oppure tale da assicurare una temperatura superficiale minore o uguale a 40°C. Si dovrà adottare il maggiore dei due spessori.

Il DPR 412 fa specifico riferimento al regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 9.1.1991 n° 10.

Tutti i prodotti usati per l'esecuzione degli isolamenti dovranno essere in Classe 1 di resistenza al fuoco.

Modalità di esecuzione

Le guaine dovranno normalmente essere infilate, se ciò non fosse possibile, la guaina andrà installata tramite taglio longitudinale e, dovrà essere fissata con apposito collante e la giunzione verrà ricoperta con adatto nastro autoadesivo. Per gli staffaggi è necessario adoperare i pezzi speciali forniti dalla stessa Casa produttrice dell'isolante termico, attenendosi scrupolosamente alle modalità per la posa in opera.

Norme di misurazione

Il prezzo è da intendersi in opera e comprende oltre al materiale tutti gli accessori di completamento e, tutti gli oneri di staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale in oggetto.

Modalità di prova

Sarà verificata la corretta posa in opera del materiale e la rispondenza alle specifiche di accettazione dei materiali. Saranno controllate con cura tutte le giunzioni.

Etichettatura delle tubazioni

Tutte le tubazioni saranno contraddistinte ogni 3 m o dove necessario, da fascette colorate atte ad individuare il servizio ed il senso del fluido trasportato. La colorazione e la simbologia saranno adottate in accordo con la D.L. In generale si rispetterà quanto prescritto dalla Norma UNI 5364-76.

Occorrerà prevedere in tutte le centrali, apposite tabelle che riportino la codifica dei colori per gli opportuni riferimenti e gli schemi funzionali dei principali circuiti. Tutti i volantini del valvolame utilizzato, siano essi in ghisa, acciaio o bronzo, devono essere verniciati con due mani di smalto colorato in accordo con le norme prima citate. Tutte le apparecchiature fornite saranno dotate di targhetta identificatrice dell'elemento e delle prestazioni di targa dichiarate e collaudate dal costruttore.

Tubazioni in acciaio zincato

I tubi saranno fabbricati in acciaio con carico di rottura compreso tra 35 e 50 Kg/mm² e, a qualunque serie essi appartengano, saranno provati in fabbrica alla prova idraulica con pressione di 50 bar, stabilita nelle tabelle UNI della predetta serie. Tutti i tagli saranno ben, rifiniti per asportare le sbavature interne.

Per diametri da 1/2" fino a DN150 i tubi in acciaio senza saldatura, dovranno essere conformi alla serie gas normale secondo UNI-EN 10255 serie media e zincato a caldo secondo norme UNI 5741-66. La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE. Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni e serbatoi o valvole di regolazione e tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione OR o sistema analogo. Per diametri superiori si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura). Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati. E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate. Se richiesto, le tubazioni zincate saranno del tipo catramato e iutato (la catramatura sarà ripresa anche sui raccordi).

Giunti filettati

Non è ammesso l'impiego di manicotto a filettatura destra e sinistra ma, ove occorra, si adatteranno scorrevoli filettati con controdado di fissaggio. Nell'effettuare la filettatura per procedere all'attacco dei pezzi speciali ci si dovrà sempre preoccupare che la lunghezza della stessa sia strettamente proporzionata alle necessità in modo da garantire che non si verifichino soluzioni di continuità nella zincatura superficiale delle tubazioni. Per tutti gli attacchi a vite dovrà essere impiegato materiale per guarnizione di prima qualità e comunque materiali non putrescibili o ad impoverimento di consistenza nel tempo.

Giunti flangiati

La flangia e la controflangia dovranno essere complete di fori filettati di fissaggio per le viti, viti, bulloni e quant'altro necessario alla realizzazione del giunto saldato. Flangia e controflangia dovranno essere scelte con PN e diametro richiesto per le relative tubazioni. Per sistemi PN6 le viti di fissaggio dovranno essere almeno 2xM10 fino a DN25 e 2xM12 fino a DN50. Per sistemi PN109 e PN16 le viti di fissaggio dovranno essere almeno 4xM12 fino a DN25 e 4xM16 fino a DN100. Per diametri e PN superiori dovranno essere rispettate le indicazioni del costruttore. In ogni caso, se il diametro delle flange differisce da quello delle tubazioni o delle apparecchiature, a cui la stessa viene saldata, verranno utilizzati tronchetti conici di raccordo con conicità non superiore a 15°.

Per quanto concerne la saldatura tra flange e tubazioni vale quanto indicato nel seguito.

Ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, qualora non siano già preparate in ferriera, dovranno essere tagliate con cannello da taglio e poi rifinite a mola secondo DIN 2559 e cioè:

spessore sino a 4 mm: sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5+4 mm

spessore superiore a 4 mm: bisellatura conica a 30°, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5+3 mm in modo da assicurare uno scostamento massimo di ~0,5 mm del lembo da saldare dal profilo teorico c.s.d.

Le saldature dovranno essere eseguite a completa penetrazione. Per tubazioni di diametro superiore o uguale a 1" è prescritta la saldatura elettrica in corrente continua. Gli elettrodi da usare per l'esecuzione delle saldature sono esclusivamente quelli omologati dal RINA (Registro Italiano Navale ed Aeronautico) per l'impiego specifico; pertanto l'Appaltatore dovrà chiedere benestare alla D.L. circa il tipo e la qualità degli elettrodi che intende adoperare per le saldature. Ogni saldatura dovrà essere punzonata, in posizione visibile, dall'esecutore. Non è ammessa la rifinitura a scalpello dei margini del cordone di saldatura.

Si intende compreso negli oneri dell'Appaltatore:

prelievo, a mezzo cannello, di campioni di saldatura, in quantità del 5%.

ripristino del tratto di tubo asportato, con applicazione di elemento di pari curvatura, naturalmente previa bisellatura c.s.d.

L'Appaltatore farà eseguire a sue spese e sotto il controllo del D.L., su ogni campione, il taglio e la spianatura per il controllo radiografico. In caso di insufficiente penetrazione o eccessivo disallineamento dei lembi, sarà imposto il rifacimento della saldatura previa asportazione, con mola a disco, della saldatura difettosa. Se anche una sola saldatura, compresa nel 5% s.d., risultasse difettosa, dovrà essere eseguito, a totale carico dell'Appaltatore, il controllo radiografico di un ulteriore 5% delle saldature eseguite, oltre al rifacimento di quelle difettose.

Giunti di dilatazione

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi ai supporti ed ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni delle tubazioni. L'allungamento delle tubazioni sarà di 0.012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra la temperatura del fluido e la temperatura ambiente, al momento dell'installazione. Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso (compensatori naturali con conformazione geometrica a L o Z). Diversamente saranno realizzati appositi compensatori naturali opportunamente

dimensionati e con conformazione geometrica ad U. Ove necessario, saranno installati dei compensatori artificiali di dilatazione lineare, di tipo assiale o angolari, secondo le specifiche del progetto, plurilamellati in acciaio INOX AISI 3041, con estremità frangiate o a saldare per tubazioni zincate. I giunti elastici potranno essere in gomma, in treccia metallica o a soffiutto d'acciaio inossidabile a seconda del fluido distribuito, delle relative temperature e pressioni di esercizio. Nei circuiti che trasportano acqua surriscaldata e vapore, saranno impiegati esclusivamente compensatori d'acciaio, con soffiutto a pareti ondulate multiple d'acciaio inossidabile AISI 321 di tipo assiale od angolare nelle diverse corse utili. La pressione nominale non dovrà essere inferiore a PN 16. Per diametri superiori a DN 50 dovranno avere attacchi flangiati. I manicotti elastici delle tubazioni recanti combustibili dovranno essere di tipo omologato a tale scopo. In ogni caso anche le dilatazioni dei circuiti di ritorno saranno calcolati con caratteristiche pari a quelle derivate dal convogliamento del fluido alla temperatura di mandata. La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e sarà comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido. Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rullini di scorrimento delle tubazioni. Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi anche la funzione di consentire l'eventuale dilatazione termica.

Posa delle tubazioni in acciaio

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione. Occorrerà prevedere una pendenza minima dell'1-2% per tutte le tubazioni convoglianti acqua, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di svuotamento dell'impianto, in modo che in caso di impianto fermo per più giorni con temperature inferiori a 0 °C non si verifichino inconvenienti. Qualora per ragioni particolari non ci fosse la possibilità di dare alla tubazione la pendenza minima nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti realizzati con barilotti di raccolta aria, le relative intercettazioni saranno in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate. Nei punti bassi delle tubazioni dovrà essere previsto un sistema di scarico dell'acqua (con imbutino di raccolta acqua, il tutto con collegamento alla fognatura). Per tubazioni attraversanti muri esterni la pendenza dovrà essere data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno. Tutti i punti di scarico saranno accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi d'intercettazione, i quali saranno muniti di tappo.

I tubi saranno posti in opera senza svirgolarli o sformarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture. Non sono permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitarne la posa in opera dei tubi. Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera. Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 1 ¼" di diametro purché si usi un piegatubi idraulico o meccanico. I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati. E' proibita l'adozione di gomiti a 90° se non per diametri di modesta entità (3/8", ½", ¾"), prevedendo in loro sostituzione curve ad ampio raggio (maggiore 1,5 volte il diametro). Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee penetrino nell'impianto. Lo stesso dicasi per aperture delle apparecchiature. È vietato l'uso di tubazioni fortemente ossidate la cui incidenza superi 1/100 dello spessore del tubo. Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e saranno opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento. Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi. Le riduzioni saranno realizzate secondo gli standards delle riduzioni commerciali. Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche secondo le varie esigenze. Le derivazioni a "T" saranno realizzate usando la raccorderia in commercio. Tutte le tubazioni non zincate, saranno pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso. Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga, si dovranno adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata (diametri fino a DN 100). Sulle tubazioni, nelle posizioni più opportune concordate con la Direzione Lavori, saranno predisposti gli attacchi per l'inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze in gioco, sia per un corretto esercizio degli impianti che per un completo collaudo. Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti d'acciaio zincato o in PVC pesante di diametro sufficiente al passaggio della tubazione ovvero della tubazione isolata, se prevista, al fine di garantirne la dilazione e la continuità del rivestimento isolante. L'Appaltatore dovrà fornire tutti i manicotti di passaggio necessari e questi saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni. Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera

dilatazione delle tubazioni. Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sporgeranno dal filo esterno di pareti e solette di 25 mm. I manicotti passanti attraverso le solette, saranno posati prima del getto di calcestruzzo; essi saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni del calcestruzzo. Lo spazio libero fra tubo e manicotto, dovrà essere riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile, che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché la trasmissione di eventuali vibrazioni. Qualora il passaggio della tubazione avvenga su parete delimitante compartimenti antincendio diversi si garantirà la continuità della struttura del comparto a contatto con la tubazione metallica. Se la tubazione in oggetto non risulta permanente carica d'acqua saranno adottati inoltre adeguati manicotti tagliafuoco omologati per l'impiego specifico.

Quando più manicotti debbono essere disposti affiancati, essi saranno fissati su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti. Se si dovesse presentarsi l'esigenza di attraversare con le tubazioni i giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i cedimenti dell'edificio. Sulle tubazioni in vista dovrà essere previsto, in corrispondenza di ogni saracinesca od apparecchiatura, apposito bocchettone maschio - femmina a sede conica. Sarà vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate. Particolare attenzione dovrà essere fatta in corrispondenza degli stacchi delle tubazioni incassate nelle colonne montanti. Nel caso di posa incassata in pavimento od a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti, aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura. Le tubazioni installate sotto traccia per le quali non è previsto l'isolamento termico dovranno essere protette con avvolgimento in cartone cannettato o materiale equivalente. Dove necessario, anche se non espressamente indicato nei disegni di progetto, saranno installati rubinetti di scarico di tipo e diametro adeguati, rubinetti e barilotti di sfiato, filtri ad Y etc. I barilotti di sfiato aria devono essere in tubo nero trafilato \varnothing 2", lunghezza 30 cm con attacco \varnothing 3/8", completi di valvolina di sfiato automatico. Al termine delle diramazioni principali dovranno essere installati barilotti anticolo d'ariete costituiti da un tubo d'acciaio zincato \varnothing 2", con attacchi \varnothing 1/2" filettati.

Tubazione multistrato

Tubazione in multistrato adatta ad una pressione di esercizio di 25 bar a 20°C e 40 bar a 90°C, difficilmente infiammabile, costituita da tre strati:

- uno strato interno in PE-X (polietilene reticolato);

-
- uno strato intermedio in lega di alluminio saldato longitudinalmente e strettamente aderente allo strato interno;
 - un ulteriore strato esterno in PE-X.

Il tubo dovrà portare la stampigliatura esterna del marchio di fabbrica e delle dimensioni.

Dovrà essere adatto anche al trasporto di acqua potabile per usi igienici.

Dovrà poter essere piegato al piega tubi senza schiacciarsi né danneggiarsi. La raccorderia sarà tutta esclusivamente in ottone e potrà essere:

- del tipo a stringere, compressione, con giunti a guarnizione o-ring, anelli anti sfilamento e dadi di serraggio;
- del tipo a pressare con apposito attrezzo, con giunto a guarnizione o-ring e tronchetto di tubo esterno in acciaio inox, da pressare.

I tubi, ove montati a vista, dovranno essere del tipo in barre, perfettamente dritti, installati a perfetta regola d'arte con curve eseguite tutte possibilmente al piega tubi, seguendo scrupolosamente le indicazioni della casa costruttrice con fissaggi a parete del tipo a clips a doppia mezza luna in plastica robusta. Solo per installazioni incassate si accetterà il tubo in rotoli, posto sempre in opera a perfetta regola d'arte.

Tubazioni in acciaio nero al carbonio

Le tubazioni in acciaio nero al carbonio saranno impiegate per le seguenti reti:

reti di distribuzione all' interno della centrale termica, ove indicato nelle tavole grafiche

Accettazione dei materiali

Le tubazioni per diametri fino a DN50 dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio nero, conformi alla serie EN 10255. La lunghezza delle tubazioni a piè d'opera dovrà essere non superiore a 7 m, con le estremità filettabili. I diametri, gli spessori e i pesi saranno i seguenti:

Diametro nominale DN	Diametro esterno mm	Spessore mm	Massa convenzionale kg/m
10 (3/8")	17.2	2.9	1.02
15 (1/2")	21.3	3.2	1.44
20 (3/4")	26.9	3.2	1.87
25 (1")	33.7	4.0	2.93
32 (1 1/4")	42.4	4.0	3.79
40 (1 1/2")	48.3	4.0	4.37
50 (2")	60.3	4.5	6.19
65 (2 1/2")	76.1	4.5	7.93
80 (3")	88.9	5.0	10.3
100 (4")	114.3	5.4	14.5
125	139.7	5.4	17.9
150	165.1	5.4	21.3

Le tubazioni per diametri maggiori a DN50 dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio nero, conformi alla serie UNI 7287. La lunghezza delle tubazioni a piè d'opera dovrà essere non superiori a 7 m. I diametri, gli spessori e i pesi saranno i seguenti:

Diametro nominale DN	Diametro esterno mm	Spessore mm	Massa convenzionale kg/m
200	219.1	6.3	33.1
250	273.0	6.3	41.4
300	323.9	7.1	55.5

Modalità di esecuzione

Preparazione

Prima di essere posti in opera, tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Staffaggi

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che della sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

L'interasse dei sostegni delle tubazioni orizzontali, siano essi per una o più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo			Interasse appoggi	
-	da	mm 17,2 a	mm 21,3	cm 180
-	da	mm 26,9 a	mm 33,7	cm 230
-	da	mm 42,4 a	mm 48,3	cm 270
-	da	mm 60,3 a	mm 88,9	cm 300
-	da	mm 101,6 a	mm 114,3	cm 350
-	da	mm 139,7 a	mm 168,3	cm 400
-	da	mm 219,1 a	mm 273	cm 450
-	oltre	mm 323,9		cm 500

È facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni, di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato, vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

Giunzioni e saldature

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni).

È facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare.

Per i piccoli diametri fino ad 1 1/4" massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a "scarpa".

Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni fra i tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

Raccordi antivibranti

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo di giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

Pendenze e sfiati d'aria

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

Saranno previsti opportuni scarichi da collegare alla rete fognaria.

Le valvole di sfogo dovranno essere facilmente accessibili e gli scarichi controllabili.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

Verniciatura

Tutte le tubazioni in ferro nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

E' facoltà della Committente richiedere che le tubazioni non isolate ed in vista e i relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L..

Targhette e colorazioni distintiva

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- acqua fredda verde
- acqua calda rosso
- acqua fredda o calda alternativamente verde-rosso
- vapore acqueo grigio

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido.

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Norme di misurazione

Le quantità esposte nel computo metrico sono da intendersi complete di staffe, pezzi speciali, materiali di consumo, sfridi, ecc.

Modalità di prova

Prove dei saldatori e della saldatura

Alla A.L. potrà essere richiesto quanto segue:

- di sottoporre i saldatori impiegati nell'esecuzione delle opere appaltate ad una prova pratica per accertare, ad esclusivo giudizio della Committente, la loro idoneità professionale;
- di tagliare e consegnare alla Committente una o più saldature da prelevare sulle tubazioni poste in opera, provvedendo al ripristino dei collegamenti.

I campioni prelevati verranno sottoposti alle prove di trazione e piegatura in laboratorio qualificato.

In alternativa potrà essere richiesto il controllo radiografico di alcune saldature campione in opera.

Gli oneri delle suddette prove saranno a carico della Ditta appaltatrice.

Prove delle reti di distribuzione

Prova idraulica a freddo da eseguirsi se possibile, per tratti di rete, in corso di esecuzione degli impianti, ed in ogni caso ad impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al punto b).

Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguite ad una pressione di prova non inferiore ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per 12 ore.

Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno preventivamente smontate ed i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange. L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco delle dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione e non saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti;

Prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a).

Per gli impianti ad acqua calda, portando a 50°C la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione e negli apparecchi utilizzatori.

Il risultato della prova sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.

Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regolare circolazione e dell'efficienza del vaso di espansione.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L. o chi delegato per essa, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

5.17 Specifiche tecniche rete di scarico

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il modo di recapito delle acque usate sarà conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto si intende funzionalmente suddiviso come segue:

-
- Parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori); parte destinata alla ventilazione primaria;

Parte destinata alla ventilazione secondaria; raccolta e sollevamento sotto quota.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento le norme UNI EN 12056-1:2001 e UNI EN 12056-5:2001.

In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- minima emissione di rumore nelle condizioni di uso nel rispetto comunque dei limiti di legge;

Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, e il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.

I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali e orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- Essere raccordate alle colonne di scarico a una quota di almeno 15 cm più elevata dal bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- Essere raccordate al di sotto del più basso raccordo di scarico;
- Devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni connessione nella colonna di scarico.

I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili e a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi. La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e a una derivazione; a ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm e ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- a ogni confluenza di due o più provenienze; alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili e avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione a ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m.

I supporti di tubi e apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate a ogni giunzione; e inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per

diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente e in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente e alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.

Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (contro-tubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Tubi in PVC

I tubi saranno in PVC per condotte all'interno dei fabbricati (UNI 7443 FA 178) e per condotte interrate: (UNI 7447).

I tubi di cloruro di polivinile dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme UNI 7447 "Tubi e raccordi di PVC rigido per condotte di scarico interrate (tipi dimensioni e requisiti)", 7448 "Tubi di PVC rigido (metodi di prova)", 7449 "Raccordi e flange di PVC rigido (metodi di prova)", inoltre dovranno essere muniti del "marchio di conformità" I.I.P. n. 103 UNI 312.

La raccorderia dovrà essere conforme alle Norme UNI 7444, in particolare i giunti dei tubi dovranno essere a bicchiere del tipo scorrevole con giunto incorporato nella barra e guarnizione elastomerica.

Gli spessori dovranno essere in accordo alla norma UNI 7443-85 per i tipi 302 (reti di scarico nei fabbricati), 300 (reti di ventilazione nei fabbricati), 303/1 (condotte di scarico interrate) ed alla norma UNI 7441-75 PN 10 per condotte in pressione bicchiere e la saldatura avverrà, previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare tipo "castolin".

Per gli scarichi e i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua.

In generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- Minima scabrezza.
- Impermeabilità all'acqua.

-
- Resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico.
 - Resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa.
 - Opacità alla luce.
 - Resistenza agli urti accidentali.
 - Assenza di sporgenze interne.
 - Stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale.
 - Sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale.
 - Minima emissione di rumore nelle condizioni di uso.
 - Durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche e all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 e EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Caratteristiche del materiale:

- Polivinilcloruro non plastificato (PVC-U)
- Colore: RAL 7035 – grigio chiaro;
- Densità media: 1,42 g/cm³;
- Scabrezza assoluta: $2,5 \cdot 10^{-4}$ m (da utilizzarsi con la formula di Colebrook –White);
- Coefficiente di dilatazione termica lineare: 0,08 mm/m °C;
- Resistenza elettrica superficiale: $\geq 10^{12} \Omega$;
- Temperatura ammissibile del fluido scaricato: ≤ 70 °C per scarichi continui, ≤ 95 °C per scarichi discontinui (ad esempio lo scarico prodotto dagli elettrodomestici);
- Impatto ambientale: il materiale non ha proprietà dannose per l'ambiente.

5.18 Radiatori in alluminio

Dovranno essere in lega di alluminio ad alta resistenza meccanica ad elementi componibili ottenuti per pressofusione, collegati insieme mediante guarnizioni e nipples. Dovranno essere completi di tappi, riduzioni e assemblati in gruppi come da progetto per il montaggio su mensole. Dovranno essere stati trattati in fabbrica singolarmente con materiali decapanti ed anticorrosivi; successivamente verniciati a forno con polveri

epossidiche polimerizzate, collaudati ad una pressione di prova idraulica non inferiore alle 6 bar. L'emissione termica dovrà essere certificata secondo norme UNI 6514/69 e dovrà essere conforme alle disposizioni della legge 373 del 30.04.1976. Ogni gruppo di elementi assemblati dovrà essere corredato di mensole di sostegno in numero opportuno al sostentamento senza che abbia a verificarsi alcun minimo cedimento, di valvola a testa termostatica, di detentore in bronzo a tenuta idraulica in uscita e di valvolina a brugola di sfogo aria.

Profondità	95 mm
Larghezza	80 mm
Altezza	890 mm
Interasse	800 mm
Potenza termica resa (DT 50°C, UNI-EN 442)	181 W
Peso a vuoto	2,21 kg

Il numero di elementi radianti, riportati negli elaborati grafici è stato calcolato sulla base del fabbisogno di ciascun ambiente al fine di garantirne le condizioni di progetto.

I radiatori dovranno essere installati in ciascun ambiente come indicato negli elaborati grafici prevalentemente sulle pareti esterne o al disotto delle finestre, mediante almeno due staffe di appoggio, distanziati dalla parete di cm 5 e a circa 12 cm dal pavimento in modo da garantire il ricircolo dell'aria fredda alla base, con la calda, in sommità.

5.19 Valvola termo-statizzabile

Valvole termo statizzabili impiegata per l'intercettazione del fluido sui terminali degli impianti di climatizzazione con un comando termostatico in grado di mantenere costante, al valore impostato, la temperatura ambiente del locale in cui sono installate. Il comando termostatico deve essere in grado di regolare la temperatura ambiente e di visualizzarne l'effettivo valore sul display frontale del comando stesso.

Attacchi dritti, 23 p.1,5 e 3/4" M.

Attacco al radiatore 3/8" e con codolo fornito di guarnizione di tenuta in EPDM.

Corpo in ottone. Cromata.

Volantino bianco RAL 9010, per comando manuale, in ABS.

Asta di comando in acciaio inox.

Doppia tenuta sull'asta di comando con O-Ring in EPDM.

Campo di temperatura 5÷100°C.

Pressione massima d'esercizio 10 bar.

Comando termostatico

Comando termostatico per valvole radiatori termostatiche e termo-statizzabili. Sensore incorporato con elemento sensibile a liquido. Temperatura massima ambiente 50°C. Scala di regolazione da 1 a 5 corrispondente ad un campo di temperatura da 7 a 28°C, con possibilità di bloccaggio e limitazione di temperatura. Intervento antigelo 7°C. Certificazione TELL, Classe I.

5.20 Pompe di calore aria / acqua

Configurazione

Modello: ANL152HA⁰⁰⁰⁰



Sigla	ANL
Grandezza	152
Modello	H - Pompa di calore
Versione	A - Con accumulo e pompa a bassa prevalenza
Recuperatori di calore	° - Senza recuperatori
Batterie	° - Tubi di rame e alette in alluminio
Campo d'impiego	° - Temperatura minima acqua prodotta da +4 °C
Evaporatore	° - A norme PED
Alimentazione	° - 400V/3N/50Hz

L'immagine è solo a scopo illustrativo e potrebbe non rappresentare esattamente il modello configurato.

Certificazioni



Aermac partecipa al Programma di Certificazione EUROVENT. I prodotti sono elencati nella Guida dei prodotti certificati.

Note

I dati riportati non sono certificati Eurovent.
I dati di corrente riportati sono calcolati senza dispositivi di riduzione e/o ritardo.

Dati di selezione

Riscaldamento			
Potenza resa	kW		34,5
Potenza assorbita	kW		12,1
Corrente assorbita	A		23
COP	W/W		2,85
Temperatura dell'aria esterna a bulbo secco	°C		7,0
Temperatura dell'aria esterna a bulbo umido	°C		6,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C		43,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C		50,0
Glicole etilenico	%		0
Portata acqua	l/s		1,1908
Prevalenza utile	kPa		176
Fattore di sporcamento	(m² K)/W		0

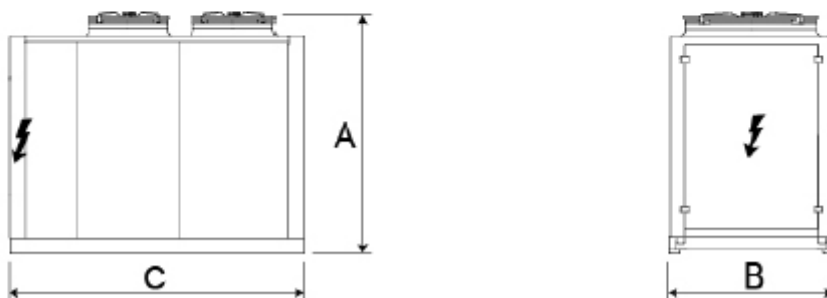
Prestazioni energetiche stagionali

Classe efficienza energetica	35 °C		A+
P _{designh}	35 °C	kW	32,00
η _s	35 °C	%	140,00
SCOP	35 °C	W/W	3,58

Il calcolo delle applicazioni energetiche è eseguito in accordo con le EN 14825:2018
SEER (12 / 7 °C): portata dell'acqua fissa, temperatura dell'acqua in uscita variabile.
SEER (23 / 18 °C): portata dell'acqua fissa.
SEPR (12 / 7 °C): portata dell'acqua fissa.
Condizioni climatiche medie (average)

Dati elettrici		
Corrente a pieno carico (FLA)	A	29,08
Corrente di spunto (LRA)	A	80,08
Alimentazione elettrica		400V/3N/50Hz
Dimensioni e pesi		
A - Altezza	m	1,45
B - Larghezza	m	0,75
C - Lunghezza	m	1,75
Peso a vuoto	kg	364

Le dimensioni e il peso sono riferiti all'unità senza imballo. Per tali dati consultare il manuale d'installazione.



BOLLYTERM® HP

SCALDACQUA A POMPA DI CALORE



IMPIEGIO

Produzione ed accumulo di acqua calda sanitaria (ACS).

MATERIALI E FINITURE

Acciaio rivestito in Polywarm® (certificazioni ACS - SSICA - EN 16421)

Idoneo per acqua potabile ai sensi del D. M. n. 174 del 06.04.04

POMPA DI CALORE

Il riscaldamento dell'acqua avviene con pompa di calore a compressore rotativo integrata, dotata di serpentino condensatore esterno all'accumulo sanitario.

Di serie è installata una resistenza elettrica ausiliaria da 1500 Watt con funzione "BOOST".

Controllo e programmazione attraverso centralina elettronica con display grafico.

COIBENTAZIONE

Poliuretano espanso rigido ad elevato isolamento termico.

Rivestimento esterno in PVC, coppella superiore e coprifiangia in ABS

PROTEZIONE CATODICA

Anodo di magnesio.

SCARICO

Scarico attraverso manicotto sul fondo.

CONTROFLANGIA - GUARNIZIONI

Guarnizioni in gomma siliconica alimentare (D.M. n.174 del 2004);

Controflangia d'ispezione in acciaio al carbonio con trattamento Polywarm® corredata di resistenza elettrica.

GARANZIA

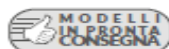
5 anni sul corpo bollitore. Per altre componenti vedi condizioni generali di vendita.

ACCESSORI E RICAMBI

Per l'elenco completo consultare la relativa sezione.



RIVESTIMENTO ACS IN POLYWARM®



Configuratore energetico per etichetta ErP on-line

Percorso
Efficienza e Innovazione
MCE - EXPOCOMFORT



BOLLYTERM® HP

Coibentazione RIGIDA

Modello	Coibentazione RIGIDA
	CODICE
200	3180162330102
300	3180162330103

(*) In caso di sostituzione di uno scaldabagno elettrico

Incentivo
CONTRO
TERMICO 2.0 +

CLASSE
ENERGETICA



Modello	Volume utile riscaldato dalla pompa di calore [litri]	Temperatura ambiente min/max [°C]	C.O.P.	CLASSE Efficienza energetica ErP (Reg EU 812/2013)	Tempo di preriscaldamento (alle seguenti condizioni: T aria 20°C T acqua da 15 a 55°C) [min]	Potenza resistenza integrazione [W]	Max assorbimento	
							PDC	Totale
200	176	-5/+43	2,98(*)	A+	236'	1500	805	2305
300	264	-5/+43	2,91(*)	A+	353'			

(*) dati secondo EN 16147 (T aria 20 °C T acqua da 15 °C a 55 °C)

POMPA DI CALORE INTEGRATA

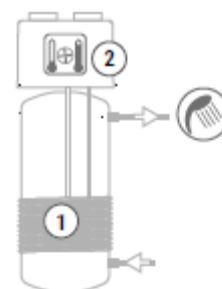
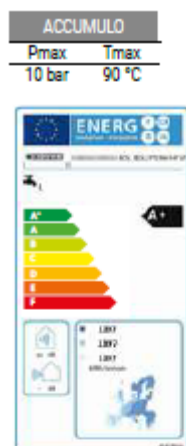
Lo scaldacqua a pompa di calore Bollyterm® HP Cordivari produce acqua calda sanitaria sfruttando il calore naturalmente presente nell'aria e permettendo un notevole risparmio energetico ed economico. Il principio della pompa di calore si basa sullo sfruttamento di un particolare gas ecologico (R134a), che grazie alla compressione ed espansione, permette un'elevata e vantaggiosa resa energetica. Il calore prelevato dall'aria viene ceduto all'acqua tramite un serpentino condensatore avvolto all'esterno del bollitore: in questo modo si evita ogni possibile contatto tra il fluido termovettore e l'acqua sanitaria, a garanzia di massima sicurezza ed igiene. La resa viene indicata dal coefficiente di performance (C.O.P.) che indica il rapporto tra l'energia utilizzata e quella ottenuta per riscaldare l'acqua contenuta nel bollitore.

DATI TECNICI POMPA DI CALORE						
Alimentazione elettrica	Temperatura max Acqua	Refrigerante	Carica refrigerante	Lunghezza max canalizzazioni / Max P statica	Diametro minimo canale	Livello sonoro
[V / Ph / Hz]	[°C]	[tipo]	[g]	[m / Pa]	[mm]	[dB]
220-240 / 1 / 50	60	R134a	800	8 / 60	180	59 (*)

(*) test conformi a EN 12102 - EN ISO 3741

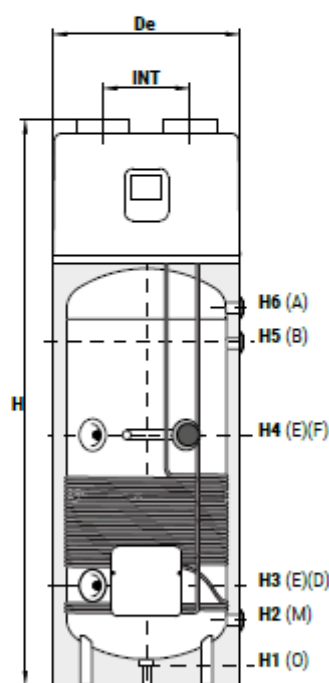


SCALDACQUA A POMPA DI CALORE

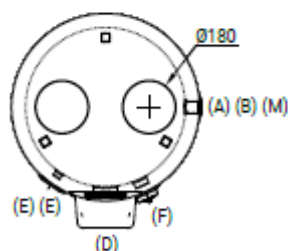


Per esempi di impianto
vedi la sezione **SUPPORTO TECNICO**

- 1 Serpentino condensatore esterno all'accumulo sanitario, esente da incrostazioni o contaminazioni gas-acqua
- 2 Centralina Elettronica di Serie: regolazione set point acqua - autodiagnostica - trattamento antibatterico ciclico anti-legionella - regolazione orari funzionamento - funzione "Boost"



A	Uscita acqua caldasanitaria 1" F
B	Ricircolo 1" F
D	Flangia di ispezione Ø 75 mm / Integrazione elettrica
E	Connessione per strumentazione 1/2" F
F	Connessione per anodo di magnesio 1"1/4 F
M	Ingresso acqua sanitaria 1" F
O	Scarico 1" 1/4 F



Modello	Volume [lt]	De	INT	H	H1	H2	H3	H4	H5	H6
					[mm]					
200	205	640	340	1585	71	240	350	800	815	925
300	293	640	340	1960	71	240	350	860	1190	1300

INDICE

1. PREMESSA.....	1
1.1 Oggetto.....	1
1.2 Descrizione sintetica delle Lavorazioni.....	2
1.3 Qualità e caratteristiche dei materiali utilizzati.....	2
2. ONERI GENERALI A CARICO DELL'A.L.....	5
2.1 Esecuzione e Gestione dei Lavori.....	7
2.2 Gestione dei Lavori	8
2.3 Campionature e Costruttivi	8
2.4 Prove, Verifiche Preliminari e Verbale di Ultimazione Lavori.....	10
2.5 Oneri relativi alla messa in funzione, messa a punto	12
2.6 Oneri relativi all'istruzione del personale della Stazione Appaltante	13
2.7 Oneri relativi alla consegna provvisoria degli impianti	14
2.8 Oneri di Collaudo	15
3. GENERALITÀ SULLE PROVE IN CORSO D'OPERA E IN SEDE DI COLLAUDO	15
3.1 Impianti Elettrici	16
3.2 Impianto di Climatizzazione e Termici	17
3.3 Impianto Idrico Sanitario	19
3.4 Rumorosità delle apparecchiature ed impianti.....	20
4. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI	22
4.1 Alimentazione Elettrica	24
4.2 Quadri Elettrici.....	25
4.3 Interruttori.....	36
4.4 Distribuzione Primaria e Secondaria	51
4.4.1 Canaline	52
4.4.2 Distribuzione Terminale	52
4.4.3 Casette e scatole di derivazione.....	53
4.4.4 Tubi porta cavi.....	54
4.4.5 Tubi protettivi flessibili	54
4.4.6 Tubi protettivi rigidi isolanti in pvc.....	55
4.4.7 Guaina spiralata in PVC.....	56
4.4.8 Canaline in materiale metallico	56
4.5 Cavi per Energia.....	59

4.5.1 Cavi per Bassa Tensione	59
4.6 Apparecchi da comando.....	74
4.7 Calotte da parete in resina IP40	77
4.8 Impianto di illuminazione	77
4.9 Impianto di illuminazione di emergenza	82
4.10 Dorsali di distribuzione.....	84
4.11 Dorsali di alimentazione	84
4.12 Punti Luce Emergenza	84
4.13 Impianto di Trasmissione Dati.....	85
4.13.1 Modem	85
4.13.2 Cavi della rete secondaria	86
4.13.3 Prese Dati	86
4.14 Impianto di Rilevazione Incendi.....	88
4.14.1 Centrale di Rilevazione Incendi.....	89
4.14.2 Rilevatore di fumo.....	91
4.14.3 Pulsante Manuale	92
4.14.4 Targa Ottico Acustica / Sirena	92
4.14.5 Pannello Ottico Acustico.....	93
5.14 Impianto Fotovoltaico	95
Scheda Tecnica Modulo Fotovoltaico	96
4.14.1 Struttura di sostegno moduli fotovoltaici	97
4.14.2 Gruppo di conversione inverter.....	98
Scheda Tecnica Inverter.....	99
5. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	101
5.1 Unità esterne VRF.....	101
5.1.1 P200.....	101
5.2 Unità interne VRF.....	103
5.2.1 Cassetta 4 VIE P20.....	103
5.2.2 Canalizzata P40	105
5.2.3 Canalizzata P50	106
5.3 Comando Remoto.....	108
5.4 Tubazioni in rame.....	110
5.5 Coibentazioni	112

5.6 Cavo di comando	112
5.7 Scarico condensa.....	112
5.8 Giunti e collettori	113
5.9 Canali Aria in Poliuretano	113
5.10 Canali Aria in Acciaio.....	114
5.11 Rivestimenti Canali Aria.....	116
5.12 Condotto flessibile di collegamento	116
5.13 Sospensioni e ancoraggi.....	116
5.14 Diffusori Aria	117
5.15 Griglia di ripresa maglia quadra.....	118
5.16 Reti di distribuzione	118
5.17 Specifiche tecniche rete di scarico	132
5.18 Radiatori in alluminio	136
5.19 Valvola termo-statizzabile	137
5.20 Pompe di calore aria / acqua.....	138