



Area Infrastrutture – Servizio Linee metropolitane urbane

Appalto di progettazione esecutiva ed esecuzione di lavori sulla base del progetto definitivo, relativo all'intervento denominato:

**AMPLIAMENTO DEL DEPOSITO MEZZI DI TRAZIONE E OFFICINA DI
MANUTENZIONE DELLA LINEA 1 DELLA METROPOLITANA DI NAPOLI
LOCALITÀ PISCINOLA (LOTTO 1)**

CIG: - - CUP: B61E16000790007

CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO

10 – IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

<i>Il Dirigente</i>	<i>Il progettista del progetto definitivo</i>
Dott. Ing. Serena Riccio	RTI: <i>Integra Consorzio Stabile di Architettura e Ingegneria Integrata, Ingegneria del Territorio S.R.L., Euro Engineering, Geolog Studio di Geologia, C.M.G. Testing S.R.L., Dott. Geol. Andrea Rondinara, Ing. Andrea Romani</i> Integratore delle Prestazioni Specialistiche <i>Arch. Amedeo Schiattarella</i>

INDICE E SOMMARIO

Parte A. SPECIFICHE TECNICHE.....	4
Impianti di terra.....	4
Realizzazione di barriera resistente al fuoco	8
Cabina di trasformazione MT/BT.....	10
Carpenteria per quadri di M.T.....	13
Componenti per quadri di M.T.....	21
Trasformatori M.T./B.T.....	30
Carpenteria per quadri elettrici generali (tipo Power Center di forma costruttiva 4,3,2).....	39
Carpenteria per quadri elettrici secondari di forma costruttiva 2 e 1	50
Componenti per quadri di B.T.....	64
Complessi di rifasamento in B.T.....	83
Cavi per energia e segnalazione B.T.....	89
Condotti sbarra	100
Soccorritori ed UPS	104
Gruppo elettrogeno.....	111
Condotti portacavi.....	116
Cassette di derivazione.....	122
Mensole di sostegno	124
Punti luce, punti di comando, prese	126
Collegamenti agli utilizzatori.....	129
Corpi illuminanti	130
Impianti rivelazione incendi	142
Impianto audio per l'evacuazione di emergenza (EVAC).....	158
Impianto TV-CC	160
Impianto Antintrusione.....	170
Cablaggio strutturato.....	193
Parte B. NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI	197
PARTE C. ONERI ED OBBLIGHI CONTRATTUALI	199
Parte D. NORME TECNICHE RIGUARDANTI L'ESECUZIONE, I COLLAUDI E LA CONSEGNA DELLE OPERE	205

PREMESSA

La presente sezione è parte integrante del Capitolato Generale Tecnico di Appalto per la realizzazione dell'ampliamento del deposito mezzi di trazione e officina di manutenzione della linea 1 della metropolitana di Napoli – località Piscinola.

Di seguito sono illustrate le principali specifiche tecniche dei materiali utilizzati.

I materiali non accettati dalla Direzione dei lavori, in quanto a suo insindacabile giudizio non riconosciuti idonei, dovranno essere rimossi immediatamente dal cantiere a cura e a spese dell'Appaltatore e sostituiti con altri rispondenti ai requisiti richiesti dal progetto e dalla D.L..

Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme vigenti, verrà effettuato e verbalizzato in contraddittorio tra la Direzione dei lavori e l'Appaltatore.

L'Appaltatore resta comunque responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti, i quali, anche se ritenuti idonei dalla Direzione dei lavori, dovranno essere sottoposti a collaudo dall'Amministrazione.

Di seguito si riportano le schede di capitolato riguardanti le singole lavorazioni o i singoli componenti del progetto. Ciascuna scheda riporta la Descrizione della lavorazione, le Modalità di esecuzione, le Norme di Misurazione, le Caratteristiche e le specifiche prestazionali, le eventuali Prescrizioni particolari dovute o i Controlli richiesti.

PARTE A. SPECIFICHE TECNICHE

IMPIANTI DI TERRA

1 RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Nell'esecuzione dell'impianto è necessario osservare oltre alle indicazioni della presente relazione tecnica, tutte le Leggi, Norme e Regolamenti vigenti anche se di carattere eccezionale o contingente locale.

Dovranno inoltre essere rispettate le prescrizioni degli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui i lavori dovranno essere effettuati (INAIL, ASL, VV.F, ENEL, ecc.).

Tra le normative tecniche vigenti si ricordano in particolare:

- D.M. n.37/08
- Norme CEI e documenti di armonizzazione CENELEC, in particolare
- Norme CEI 64-8, 64-12 e successive integrazioni e varianti.

2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

2.1 Conduttori di terra e di protezione

I conduttori di terra e di protezione devono avere sezione adeguata per sopportare le eventuali sollecitazioni meccaniche alle quali potrebbero essere sottoposti in caso di guasti, calcolata e/o dimensionata secondo quanto stabilito dalle norme CEI.

La sezione dei conduttori deve essere tale che la massima corrente di guasto non provochi sovratemperature inammissibili per essi.

I conduttori possono essere in corda o piatto o tondo di rame o di acciaio zincato.

L'impianto di terra comprende l'esecuzione dei seguenti elementi:

- Dispersore
- Collettore (o nodo) principale di terra
- Conduttori di terra
- Conduttori di protezione

- Conduttori equipotenziali principali e secondari
- Messa a terra di strutture metalliche

2.1.1 Dispersori

L'impianto è già esistente ed è costituito da picchetti in acciaio ramato collegati tramite corda di rame nuda interrata.

Pertanto quanto riportato è da intendersi come lavorazioni per il collegamento dell'impianto di terra della cabina con l'impianto di dispersione esistente.

Il dispersore sarà realizzato mediante posa, ad intimo contatto con il terreno, di una corda di rame nudo da 50 mm², secondo il percorso di posa indicato negli elaborati grafici allegati.

La corda sarà posata ad una profondità non inferiore ai 60 cm (eventualmente maggiore a seconda del tipo di terreno che di volta in volta si potrà trovare) su un letto di terreno vegetale appositamente riportato e che dovrà anche ricoprirla per circa 30 cm.

Il dispersore orizzontale sarà integrato, nei punti indicati sui disegni, dalla infissione nel terreno di picchetti a sezione circolare in acciaio ramato di diametro non inferiore a 15 mm, lunghezza minima 1,5 m, infissi in corrispondenza di pozzetti perdenti prefabbricati in PVC (CLS in corrispondenza degli attraversamenti carrabili), della dimensione indicata negli elaborati grafici.

Si dovranno utilizzare puntazze con ramatura di spessore non inferiore a 100µm se depositato per via elettrolitica, 500 µm se applicato per trafilatura.

2.1.2 Collettore o nodo principale di terra

Sarà costituito da una barra in rame installato nel locale di trasformazione da MT a BT dell'energia elettrica. Su quest'ultima dovranno essere effettuati:

- il collegamento del conduttore di terra
- i collegamenti dei conduttori di protezione (PE) delle apparecchiature elettriche

2.1.3 Conduttore di terra

Per il collegamento del collettore principale di terra con il dispersore si dovrà impiegare un conduttore isolato, G/V, tipo FG17, di sezione pari a 50 mmq.

Il conduttore di terra si collegherà al dispersore in corrispondenza del pozzetto più vicino e quindi su puntazza a sezione circolare.

2.1.4 Conduttori di protezione PE

Per convogliare eventuali correnti di guasto dalle masse delle apparecchiature al collettore di terra saranno utilizzati cavi isolati in PVC (giallo/verde) tipo FG17.

In corrispondenza della connessione al collettore di terra essi dovranno riportare targhette di identificazione della funzione svolta.

2.1.5 Conduttori equipotenziali

Per assicurare l'equipotenzialità fra le masse e le masse estranee sarà predisposto un collettore secondario per il collegamento con cavi G/V di sezione opportuna negli ambienti in cui tali masse sono presenti.

2.1.6 Giunzioni e connessioni

Le giunzioni tra i vari elementi dell'impianto dovranno essere ridotte, come numero, al minimo indispensabile, ed essere eseguite a regola d'arte con l'utilizzo della saldatura forte o alluminotecnica, oppure con opportuni morsetti (come indicato negli elaborati grafici).

In particolare per le giunzioni eseguite con morsetti e soggette a maggior corrosione, tipicamente quelle a diretto contatto con il terreno e non ispezionabili, dovranno essere presi ulteriori provvedimenti per limitare la corrosione, quali verniciatura o catramatura o trattamento con composti antiossidanti.

Qualora non fosse possibile utilizzare elementi di giunzione dello stesso materiale degli elementi da unire, sarà necessario adottare componenti cadmiati o passivati o zincati elettroliticamente.

3 MODALITÀ DI POSA

3.1 Impianto di terra

Le giunzioni fra elementi del dispersore devono essere protette contro le corrosioni.

Il conduttore di protezione in dorsale ed in montante non deve essere interrotto ad ogni scatola di derivazione. Eventuali derivazioni andranno realizzate con morsetti a pettine per conduttori nudi o con morsettiere unipolari a più vie se si utilizzano conduttori isolati, in modo da poter disconnettere la derivazione senza interrompere la dorsale.

Si deve quindi fare uso di morsetti passanti.

La sezione del conduttore di protezione principale deve rimanere invariata per tutta la sua lunghezza.

4 PRESCRIZIONI GENERALI

4.1 Impianto di terra

L'impianto di terra deve soddisfare i requisiti stabiliti dalle normative CEI applicabili.

In particolare si ricorda che l'impianto di terra è costituito dall'insieme di dispersori intenzionali e di fatto, conduttori di terra e di protezione, collettori di terra e giunzioni, installati con la finalità di assicurare alla corrente di guasto un ritorno verso terra attraverso una bassa resistenza.

Il dispersore di terra deve risultare costituito da una serie di conduttori interrati ad una profondità di circa 60 cm, interconnessi tra loro in modo da formare una rete magliata (dispersore intenzionale), integrata ove possibile dai ferri del cemento armato (dispersore di fatto).

4.2 Collegamenti equipotenziali

Ai fini della equalizzazione del potenziale, tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse e le masse estranee accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore devono essere collegate all'impianto di terra.

Tali collegamenti devono essere realizzati con conduttori isolati giallo/verde aventi sezione minima pari a 6 mm².

I morsetti di collegamento alle tubazioni, che devono essere preventivamente approvati dalla D.L., devono assicurare un contatto sicuro nel tempo.

Vanno eseguiti, in particolare, i seguenti collegamenti equipotenziali, mediante connessione all'impianto di terra:

- tubazioni in ingresso ed uscita dalle centrali
- canalizzazioni in lamiera in ingresso ed uscita dai locali tecnici ed in corrispondenza delle uscite dai cavedi verticali ai piani
- tubazioni nei cunicoli
- tubazioni per ventilconvettori a pavimento dei piani, se in materiale metallico
- tubazioni di adduzione e scarico all'ingresso dei servizi igienici, se in materiale metallico
- parti metalliche dell'edificio come finestre, infissi, ecc. se costituenti masse estranee.

REALIZZAZIONE DI BARRIERA RESISTENTE AL FUOCO

5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per la chiusura resistente al fuoco di aperture su pareti o solai per passaggio di tubazioni affiancate, cavi e simili, devono essere impiegati materiali aventi resistenza al fuoco pari almeno a quella della parete o del solaio interessati e indicata negli altri elaborati di progetto.

Tali materiali possono essere utilizzati, a seconda dei casi e in funzione della grandezza del foro da chiudere, sotto forma di:

intonaci e malte incombustibili

- spugne intumescenti
- vernici intumescenti
- pannelli incombustibili
- guarnizioni e collari intumescenti
- mastici, stucchi e sigillanti intumescenti
- sacchetti intumescenti
- sistema passacavo/tubo incombustibili.

Tutti i materiali devono, in ogni caso, avere caratteristiche atossiche, essere inodori, non igroscopici e privi di amianto e/o di qualsiasi altro componente inquinante e non ammesso dalla vigente legislazione.

6 MODALITÀ DI POSA

La posa va eseguita seguendo scrupolosamente le istruzioni del fornitore del materiale utilizzato, sagomando quest'ultimo intorno a tubazioni e canali per quanto possibile, sigillando infine accuratamente con mastice gli spazi rimasti aperti.

Prima della posa e/o dell'applicazione dei materiali sbarrafuoco si dovrà procedere ad una accurata pulizia superficiale dei cavi/tubi/canali, eliminando la polvere, ogni materiale improprio, eventuali depositi chimici e/o grassi, ed assicurandosi che tutte le superfici da trattare siano ben asciutte.

Nei passaggi verticali i cavi devono subire un trattamento con vernice intumescente o altro materiale idoneo, per un tratto di circa un metro al di sotto del foro di passaggio.

7 PRESCRIZIONI GENERALI

I materiali utilizzati devono essere dotati di certificazione REI rilasciata in conformità alla circolare 91 del Ministero degli Interni

CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT

8 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

8.1 Maglia equipotenziale di cabina

Al fine di garantire la sicurezza contro le sovratensione di passo e contatto dovrà essere realizzata una maglia equipotenziale sotto pavimento della cabina.

Dovranno inoltre essere utilizzati tappeti isolanti, certificati per una tensione di esercizio di almeno 20 kV, da applicare sul pavimento di appoggio degli scomparti e dei box trafo.

8.2 Collettore di terra

Il collettore di terra deve essere in piatto di rame, installato a parete, come indicato negli elaborati di progetto.

8.3 Gruppo soccorritore

Il gruppo soccorritore deve essere a doppia conversione con riserva di carica, con batterie di accumulatori ermetici al piombo, caricabatteria e filtri, con uscita a 231Vac, per l'alimentazione di tutti i circuiti ausiliari di cabina e per le sicurezze elettriche, tra cui i pulsanti di emergenza.

9 POSA IN OPERA

9.1 Maglia equipotenziale di cabina

Sotto il pavimento dei locali di cabina, ad una profondità di 10-15 cm, deve essere installata una rete elettrosaldata con tondino di diametro 8 mm, maglia di 20 cm, collegata in almeno 4 punti al piatto di rame perimetrale ed ai dispersori verticali, in modo da rendere equipotenziale il piano di calpestio.

9.2 Collettore di terra

All'interno della cabina di trasformazione privata va installato un collettore principale di terra in piatto di rame di dimensioni 100x10x500 mm al quale devono essere collegati:

- le sbarre di terra dei quadri MT e BT;
- il centro stella dei trasformatori;
- l'anello perimetrale di terra installato a circa 50 cm da pavimento realizzato con piatto in rame 30x3 mm distanziato opportunamente da parete con adeguati isolatori a barilotto e con opportune identificazioni (simboli e colorazioni);

- il dispersore di terra.

Il collettore di terra deve essere in posizione di facile accessibilità con siglatura per ogni partenza.

Le masse e le masse estranee all'interno del locale cabina vanno collegate all'anello perimetrale.

9.3 Accessori

Devono essere forniti tutti gli accessori d'uso delle cabine MT/BT in particolare:

- tappeto isolante largo 100 cm, isolato per la tensione di esercizio di 24kV (50 kV di prova) posizionato a pavimento sul fronte degli scomparti di media tensione e dei box trafo, per tutta la loro lunghezza;
- n.1 pedana isolante isolata per la tensione di esercizio di 24kV
- vetrinetta con schema elettrico della cabina, da installare a parete;
- n. 1 estintore a CO2 da 5 Kg, fissato a parete in posizione opportuna;
- n. 1 lampada portatile di emergenza con batterie sempre in carica, autonomia di 3 ore;
- n. 1 paio di guanti isolanti per tensione di esercizio 24 kV, in custodia a parete
- istruzioni per le manovre di messa in servizio/fuori servizio dei singoli scomparti

9.4 Targhe

Devono essere fornite ed installate almeno le seguenti:

- indicazioni della tensione di cabina, lato media tensione, sulla porta di ingresso della cabina e su ogni scomparto di Media Tensione;
- segnale di pericolo sulla porta di accesso della cabina;
- cartello per indicare il divieto di usare acqua per lo spegnimento incendi, sulla porta di accesso della cabina;
- cartelli con indicazioni delle principali operazioni di pronto soccorso, da installare a parete;
- cartello ammonitore di lavori in corso, da fornire sciolto.

10 PRESCRIZIONI GENERALI

10.1 Norme di riferimento

La progettazione, la costruzione e le verifiche delle cabine devono essere conformi alle prescrizioni delle norme CEI applicabili.

10.2 Ventilazione

Per evitare sovratemperature in cabina, deve essere installato un sistema di estrazione dell'aria avente portata adeguata alla cubatura dei locali, completo di interruttore automatico e dei collegamenti per il suo comando mediante un termostato ambiente.

10.3 Pulsanti di emergenza

All'esterno della cabina deve essere installato un pulsante di emergenza, in cassetta con vetro a rompere, per il comando di apertura dell'interruttore generale MT di cabina.

L'ubicazione è riportata sugli elaborati progettuali, ma dovrà essere verificata in cantiere con la Committente.

CARPENTERIA PER QUADRI DI M.T.

11 RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti.

CEI 10-7:	Esafioruro di zolfo nuovo;
CEI 16-3	Colori degli indicatori luminosi e dei pulsanti
CEI 17-6	Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 52 kV;
CEI 17-21:	Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra o di comando ad alta tensione;
CEI 38-3:	Misura delle scariche parziali nei trasformatori di misura
CEI 70-1:	Gradi di protezione degli involucri

12 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

12.1 Generalità e caratteristiche delle celle

I quadri di media tensione devono essere formati da scomparti prefabbricati affiancati, in esecuzione protetta secondo la definizione di Norme CEI 17-6, salvo diversa indicazione sugli altri elaborati di progetto, adatti per essere installati addosso a parete, con accessibilità alle apparecchiature interne esclusivamente dal fronte.

Gli scomparti devono essere costituiti da una robusta struttura autoportante in lamiera di acciaio pressopiegata, avente spessore minimo di 2 mm, facilmente accoppiabile e componibile con altre per ottenere la configurazione richiesta.

Ogni scomparto deve risultare suddiviso in celle dotate di portella frontale individuale, opportunamente segregate tra loro per mezzo di lamiere, in modo che eventuali guasti non si propaghino da una cella all'altra.

Le apparecchiature interne delle varie celle devono risultare accessibili dal fronte tramite apertura della relativa porta.

Gli scomparti devono essere dotati, sul fondo e sul tetto, di lamiere asportabili per facilitare l'ingresso dei cavi esterni e l'ispezionabilità delle sbarre principali.

Le estremità laterali dei quadri devono avere pannelli di chiusura asportabili, per consentire un agevole ampliamento con l'aggiunta di ulteriori scomparti.

I pannelli di chiusura e le porte devono essere realizzati con lamiera di acciaio avente spessore minimo di 1,5 mm.

Il grado di protezione minimo degli scomparti, previsti per l'installazione all'interno, deve essere IP3X con porte chiuse e IP2X con porte aperte.

Le porte delle celle in cui sia necessario verificare lo stato delle apparecchiature interne, quali la posizione fisica dei sezionatori o altro, devono essere provviste di finestre in materiale trasparente, avente resistenza meccanica pari almeno a quella della portella su cui sono montati.

Gli scomparti e i suoi componenti devono essere dimensionati per poter resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche derivanti dalle correnti di cortocircuito previste, indicate negli altri elaborati di progetto.

Ogni scomparto deve risultare composto da una o più celle tipiche, descritte nel seguito.

12.2 Cella sbarre

La cella sbarre , posizionata nella parte superiore degli scomparti, deve contenere il sistema di sbarre principali, sostenute dagli isolatori portanti superiori del sezionatore contro sbarre.

La segregazione dalle altre celle deve essere realizzata tramite lo stesso sezionatore contro sbarre in una qualsiasi delle sue posizioni fisiche.

12.3 Cella interruttore

In tale cella, posizionata nella parte centrale degli scomparti, deve essere installato l'interruttore di media tensione, del tipo ad esafluoruro di zolfo (SF_6), collegato alle sbarre principali tramite la chiusura del sezionatore contro sbarre e ai terminali di ingresso/uscita.

La parte inferiore della cella deve contenere i terminali dei cavi di potenza, gli eventuali trasformatori di corrente, il sezionatore di terra ed i segnalatori di presenza tensione in tutti gli scomparti di arrivo e in quelli di partenza in cui si possono avere tensioni di ritorno da altre alimentazioni.

I segnalatori di presenza tensione devono essere di tipo optoelettrico per impedire il trasferimento di tensioni pericolose su parti accessibili dei quadri, in caso di guasto.

12.4 Cella strumenti

Nella cella strumenti, situata nella parte frontale superiore degli scomparti, devono trovare alloggio tutte le apparecchiature e i dispositivi ausiliari per comando, segnalazione, protezione e misura di ciascuna utenza, quali: strumenti, relè di protezione ausiliari, fusibili e interruttori di protezione dei circuiti ausiliari, pulsanti ed indicatori luminosi.

12.5 Cella morsettiere

La cella morsettiere, posizionata nella parte inferiore degli scomparti, deve contenere le morsettiere per l'allacciamento dei cavi ausiliari.

12.6 Cella misure

Deve contenere i trasformatori di tensione ed i relativi fusibili di protezione, montati su telaio collegato alle sbarre principali tramite sezionatore controsbarre.

Nella cella deve anche essere previsto il sezionatore di terra.

12.7 Sbarre e connessioni

Le sbarre omnibus e quelle di derivazione devono essere realizzate in rame elettrolitico.

Il sistema di sbarre deve essere trifase ed essere dimensionato per sopportare termicamente e dinamicamente le correnti di cortocircuito dell'impianto, specificate negli altri elaborati di progetto.

In corrispondenza del passaggio delle sbarre omnibus da uno scomparto all'altro non devono essere interposti diaframmi di alcun tipo, in modo da costituire un condotto sbarre continuo lungo tutto il quadro.

Le sbarre omnibus devono avere composizione prefabbricata modulare in modo da facilitare eventuali futuri ampliamenti.

Il sistema di sbarre deve essere realizzato in modo tale che la sua sequenza delle fasi sia RST dal fronte verso il retro, dall'alto verso il basso e da sinistra verso destra, guardando il quadro dal fronte.

La portata delle sbarre omnibus deve essere almeno uguale alla somma delle portate relative alle unità di arrivo funzionanti in parallelo.

La portata delle sbarre di derivazione non deve in nessun caso essere inferiore a quella dell'organo di interruzione e/o sezionamento dell'unità considerata.

12.8 Messa a terra

Ogni quadro deve essere percorso, per tutta la sua lunghezza, da una sbarra di terra in rame elettrolitico, avente sezione minima pari a 120 mm².

A tale sbarra devono essere collegati, in modo da garantire una efficace e sicura continuità elettrica, tutti gli elementi di carpenteria e i componenti principali del quadro.

Le porte, se dotate di apparecchiature elettriche, devono essere collegate ad una struttura metallica mediante treccie flessibili in rame aventi sezione minima pari a 16 mm².

Alle estremità delle sbarre di terra deve essere prevista la possibilità di collegamento al dispersore di terra con conduttori aventi sezione fino a 120 mm².

13 MODALITÀ DI POSA

13.1 Scomparti MT

Gli scomparti vanno installati secondo le istruzioni del costruttore.

Sono installati con la parte posteriore rivolta verso la parete; è assicurata la completa accessibilità per le operazioni di manutenzione, la circolazione dell'aria e lo sfogo dei gas in caso si aprano posteriormente le lamiere di chiusura prefratturate della carpenteria esterna

Sono installati con opportuni elementi di base per la perfetta messa a livello.

L'installazione deve tener conto della presenza di altre apparecchiature, onde evitare reciproche influenze che possano determinare declassamenti di qualche apparecchiatura.

14 PRESCRIZIONI GENERALI

14.1 Norme di riferimento

La progettazione, la costruzione e le verifiche dei quadri elettrici devono essere conformi alle prescrizioni delle norme CEI (Comitato elettrotecnico italiano) e/o IEC (International Electrotechnical Commission) in vigore, tenendo conto delle eventuali varianti emesse.

14.2 Caratteristiche elettriche principali

Le caratteristiche elettriche principali sono le seguenti, salvo diversa indicazione sugli altri elaborati di progetto:

- condizioni nominale di servizio:

installazione	all'interno
ambiente	normale
temperatura ambiente massima:	40°C
umidità:	95%

- sbarre principali:

tensione nominale:	24 kV
frequenza nominale:	50 Hz
tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto:	50 kV
tensione di prova ad impulso:	125 kV
corrente nominale:	non inferiore a 630 A
corrente di breve durata per 1 secondo:	16 kA
corrente di cresta:	31,5 kA

- sezionatori:

tensione nominale:	24 kV
tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto:	50 kV verso terra e tra le fasi
tensione di prova ad impulso:	125 kV verso terra e tra le fasi
corrente nominale:	non inferiore a 630 A
corrente di breve durata per 1 secondo:	12,5 kA
corrente di cresta:	31,5 kA

- interruttori in esafluoruro di zolfo SF₆:

tensione nominale:	24 kV
frequenza nominale:	50 Hz
tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto:	50 kV
tensione di prova ad impulso:	125 kV
corrente nominale:	non inferiore a 400 A
Potere di interruzione simmetrico:	n inf.a 16 kA - 24 kV

15 TRATTAMENTO DELLE SUPERFICI E VERNICIATURA

Tutte le superfici metalliche dei quadri devono essere opportunamente trattate e verniciate in modo da resistere all'usura e alle condizioni ambientali del luogo di installazione. In particolare deve essere adottato il seguente ciclo, che costituisce il minimo richiesto:

- sgrassatura
- decappaggio
- trattamento di fondo
- essiccazione
- verniciatura con vernice alle polveri epossidiche, polimerizzate a forno, con spessore minimo di 50 micron.

L'offerente può proporre il proprio ciclo di verniciatura, anche se diverso da quello prescritto, sottoponendolo ad approvazione da parte della D.L..

Il colore finale deve essere concordato con la D.L. sulla base delle tabelle di codifica RAL.

Viti, bulloni e minuterie devono essere zincati a fuoco e cadmiati.

16 APPARECCHIATURE AUSILIARIE

I quadri devono essere equipaggiati con tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per renderli completi e pronti al funzionamento, anche se non specificatamente indicate negli elaborati di progetto.

In generale devono essere previsti:

- relè ausiliari e temporizzati;
- interruttori automatici miniaturizzati per la protezione individuale dei diversi circuiti ausiliari previsti, con contatto ausiliario di segnalazione;
- indicatori luminosi;
- commutatori e selettori di comando e misura;
- pulsanti;
- resistenze antincondensa, comandate da termostati;
- ventilazione forzata in settori dei quadri dove siano presenti apparecchiature elettroniche di regolazione e controllo.

Devono essere previsti a morsettiera contatti ausiliari senza tensione, a disposizione di un sistema centralizzato di gestione e controllo.

I dispositivi e le apparecchiature che devono essere visualizzati e manovrati dall'esterno dei quadri, devono essere previsti per montaggio incassato sulle portelle, con grado di protezione minimo IP5x a porta chiusa e IP2x sui terminali posteriori.

16.1 Materiali isolanti

I materiali isolanti impiegati all'interno dei quadri elettrici devono essere di tipo autoestinguente, esenti da emissioni tossiche, non igroscopici ed avere elevate caratteristiche di resistenza alle scariche superficiali e all'invecchiamento.

Gli isolatori devono, in particolare, presentare lunghe linee di fuga per evitare problemi di scarica elettrica.

16.2 Targhe

Devono essere previste almeno le seguenti targhe di identificazione e indicazione:

- targhette di identificazione utenza, sia sul fronte che sul retro delle rispettive celle (dove applicabile);
- targhette di identificazione delle singole apparecchiature, sia interne che esterne, coerenti con gli schemi elettrici

- targhe con indicazione dei dati caratteristici dei quadri e delle singole apparecchiature, riportanti almeno:
 - norme del costruttore
 - sigla di tipo e n. di serie
 - valori nominali applicabili
 - anno di costruzione
- targhe di pericolo
- targhe con sequenze di manovra.

Le targhe di identificazione devono essere in materiale plastico con fondo nero e scritte in bianco, fissate con viti; non sono accettati fissaggi a mezzo di collanti.

Le targhe con i dati caratteristici delle apparecchiature sono accettate nello standard del Costruttore.

16.3 Accessori

I quadri devono essere dotati almeno dei seguenti accessori:

- telaio di base per il fissaggio dei quadri a pavimento, con relativi tasselli e bulloni
- golfari di sollevamento
- lamiere asportabili di chiusura inferiori e superiori
- lamiere di completamento laterali
- serie di leve e di attrezzi speciali
- due chiavi per ogni tipo previsto

Devono comunque essere previsti tutti gli accessori necessari a rendere i quadri completi e pronti al funzionamento, anche se non espressamente menzionati negli elaborati di progetto.

16.4 Dimensioni ed installazione dei componenti

Le caratteristiche estetico-dimensionali dei quadri devono risultare omogenee nell'ambito di uno stesso progetto.

A tale proposito è richiesto che tali caratteristiche vengano definite in comune accordo con la D.L..

Le altezze di installazione, rispetto al pavimento, delle apparecchiature all'interno dei quadri devono rispettare le seguenti indicazioni:

strumenti di misura	max 2 m
dispositivi di manovra	tra 0,8 e 1,6 m
morsettiere	min 30 cm

COMPONENTI PER QUADRI DI M.T.

17 RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti.

CEI 10-7: Esafloruro di zolfo nuovo;

CEI 13-12: Strumenti di misura elettrici ad azione indiretta.

CEI 14-6: Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza - Prescrizioni.

CEI 17-1: Interruttori a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V;

CEI 17-4 : Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata e tensione superiore a 1000 V;

CEI 17-6 : Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 52 kV;

CEI 17-9 : Interruttori di manovra ed interruttori di manovra - sezionatori per corrente alternata e per tensioni nominali superiori a 1 kV e inferiori a 52 kV;

CEI 17-11: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori-sezionatori in aria e unità combinate con fusibili per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1200 V in corrente continua.

CEI 17-13: Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (Quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1000 V in corrente alternata ed a 1200 V in corrente continua (da utilizzare con tutte le altre norme della serie.

CEI 17-21 : Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra o di comando ad alta tensione;

CEI 32-1: Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua.

Parte 1 - Prescrizioni generali.

CEI 32-4: Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua.

Parte 2 - Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone addestrate (fusibili principalmente per applicazioni industriali)

CEI 32-3: Fusibili a tensione superiore a 1000 V parte 1ª : fusibili limitatori di corrente;

CEI 32-5: Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua.

Parte 2 - Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone non addestrate (fusibili principalmente per applicazioni domestiche e similari).

CEI 41-1: Relè elettrici a tutto o niente e di misura;

CEI 66-2: Apparecchiature elettroniche di misura - Criteri per esprimere e valutare la qualità di funzionamento.

CEI 66-3: Apparecchiature elettroniche di misura - Sicurezza.

e successive varianti.

18 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Le apparecchiature montate all'interno dei quadri devono rispondere alle seguenti prescrizioni generali e presentare caratteristiche tecniche adeguate a quanto specificato negli altri elaborati di progetto.

Gli interruttori e le apparecchiature di manovra e sezionamento devono garantire un perfetto accoppiamento tra loro e la massima affidabilità degli interblocchi meccanici relativi.

18.1 Interruttori automatici

Gli interruttori devono essere, salvo diversa indicazione, del tipo ad esafluoruro di zolfo (SF₆) ad autocompressione o ad autogenerazione di pressione, in esecuzione estraibile, montati su carrello.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche devono essere intercambiabili tra loro.

Gli interruttori devono poter assumere i seguenti assetti funzionali:

INSERITO:	circuiti principali MT e circuiti ausiliari BT collegati
SEZIONATO IN PROVA:	circuiti principali MT sezionati e circuiti ausiliari collegati
ESTRATTO:	circuiti principali e ausiliari sezionati;

interruttore completamente fuori cella.

Il sezionamento e l'estrazione dell'interruttore devono risultare possibili tramite apertura del sezionatore controsbarre. Gli attacchi inferiori degli interruttori devono essere ad innesto; in caso contrario deve essere previsto un sezionatore anche a valle.

Tutti gli interruttori devono essere dotati di comando manuale di apertura e chiusura, con dispositivo ad accumulo di energia, con molle di chiusura precaricabili manualmente dopo ogni manovra di apertura.

Nei casi in cui sia richiesto il comando elettrico degli interruttori, la ricarica delle molle di chiusura deve avvenire automaticamente per mezzo di motoriduttore.

Il comando deve essere a sgancio libero (trip free) assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura viene dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura.

Gli interruttori devono sempre essere dotati almeno dei seguenti accessori:

- 2NA+2NC contatti ausiliari
- blocco a chiave
- manometro per il controllo della pressione del gas SF₆, con contatto di allarme.

I circuiti ausiliari del comando interruttore devono inserirsi automaticamente nelle relative parti fisse con l'introduzione dell'interruttore nella propria cella. Non sono accettate soluzioni a presa e spina inseribili a mano dall'operatore.

18.1.1 Interruttore di MT ad esafluoruro di zolfo (SF₆)

Interruttore di media tensione ad esafluoruro di zolfo (SF₆) a norme CEI 17-1 - fasc. 405.

Tensioni di esercizio fino a 36 kV, campo di funzionamento nominale riferito a temperatura ambiente da - 5°C a + 40°C.

Installazione per interno, esecuzione disconnettibile, poli a camera cilindrica ad asse verticale.

Contatti principali in rame argentato, dispositivo di estinzione dell'arco a soffio di gas (SF₆) compresso autogenerato dall'apertura dei contatti, comandi per montaggio frontale o laterale del tipo ad energia accumulata a mezzo di molle precaricate, completo di sganciatori di apertura.

Motoriduttore per caricamento molle, sistema di chiusura e apertura, con possibilità di caricamento manuale per casi di emergenza.

Manovre di chiusura e apertura indipendenti dall'azione dell'operatore ma dovute all'azione delle molle precaricate.

Comandi a sgancio libero tali per cui l'inizio dell'operazione di apertura riporti i contatti mobili in posizione di "aperto" anche in caso di ordine di chiusura iniziato o mantenuto.

Contatti ausiliari e apparati per segnalazione bassa pressione gas esafluoruro.

Possibilità di inserzione di contatti ausiliari, blocchi a chiave, meccanici ed elettrici.

Accessori e chiavi per il montaggio, la manovra e l'estrazione.

18.2 Sezionatori e interruttori di manovra-sezionatori (IMS)

I sezionatori e gli IMS devono essere tripolari ed avere le caratteristiche tecniche specificate negli altri elaborati di progetto; devono in ogni caso essere adeguati alle caratteristiche delle utenze da manovrare ed alle correnti di guasto previste.

In tutti gli scomparti, esclusi quelli di risalita, deve essere previsto un sezionatore controsbarre per il collegamento della linea o dei TV alle sbarre omnibus.

I sezionatori e gli IMS devono essere dotati dei dispositivi e accessori indicati negli altri elaborati di progetto. Devono in ogni caso essere forniti i seguenti accessori, anche se non espressamente richiesti:

- comando manuale sul fronte quadro;

- segnalazione meccanica di aperto-chiuso;
- blocco meccanico a chiave,
- contatti ausiliari 1NA + 1NC.

I sezionatori e gli IMS devono garantire la segregazione tra celle contigue, in entrambe le posizioni di aperto e chiuso.

Qualora la protezione dei trasformatori MT /BT sia prevista con fusibili sul lato MT, l'organo di sezionamento controsbarre deve essere costituito da un interruttore di manovra-sezionatore, coordinato con i fusibili, munito di dispositivo di sgancio azionato dal percussore dei fusibili stessi.

18.3 Telai portafusibili e fusibili di Media Tensione

I telai portafusibili devono essere dimensionati per una tensione nominale di 24 kV e una corrente nominale di 200 A; l'esecuzione deve essere adatta all'accoppiamento con gli apparecchi di sezionamento previsti negli scomparti interessati.

I fusibili devono essere del tipo a limitazione di corrente, con portata adeguata al carico da proteggere; quelli previsti per la protezione dei trasformatori MT devono essere dotati di dispositivo a percussore per l'indicazione di avvenuta fusione e per attuare l'apertura automatica dell'interruttore di manovra-sezionatore accoppiato.

18.3.1 Fusibili di MT limitatori di corrente

Fusibili limitatori di corrente di M.T. a norme IEC pubblicazione 282-1.

Devono rispondere dimensionalmente alle prescrizioni DIN 43625.

Provvisti di dispositivo di indicazione di fusione a percussore, attivato nell'istante in cui l'elemento fusibile si interrompe.

Le sovratensioni di manovra generate dai fusibili devono rimanere al di sotto dei limiti stabiliti dalla normativa internazionale IEC 282-1 e cioè a 2,2 volte il valore di cresta della tensione nominale.

Scegliendo la tensione nominale del fusibile superiore a quella di linea ci si deve assicurare che la tensione d'arco massima non superi il livello di isolamento della rete.

18.3.2 Telaio portafusibili di MT

Telaio portafusibili accoppiabile a sezionatori rotativi o ad interruttori di manovra.

Possibile equipaggiamento con:

- dispositivo di trasmissione segnale di intervento fusibile;
- sezionatore di terra;

- divisori capacitivi di tensione;

Sono previste esecuzioni con isolatori portanti superiori e inferiori ed esecuzioni senza isolatori portanti superiori.

18.4 Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e di tensione devono essere del tipo con elementi attivi inglobati in resina esente da scariche parziali.

Le prestazioni, le classi di precisione e le altre caratteristiche tecniche devono essere conformi a quanto indicato negli altri elaborati di progetto; devono in ogni caso essere adeguati alle caratteristiche dei carichi da alimentare e resistere alle correnti di guasto previste nell'impianto.

L'installazione è fissa all'interno degli scomparti.

18.5 Sezionatori di terra

I sezionatori di terra, dove richiesti, devono essere di costruzione particolarmente compatta e robusta, con contatti mobili a lama e pinze autostringenti, adatti per sopportare le correnti di guasto previste.

L'esecuzione deve essere tripolare, con comando manuale di apertura e chiusura dal fronte del quadro.

I sezionatori di terra devono essere sempre dotati almeno dei seguenti dispositivi e accessori:

- comando manuale sul fronte del quadro
- segnalazione meccanica di aperto e chiuso
- blocco meccanico a chiave
- contatti ausiliari 1NA + 1NC

18.5.1 Sezionatori di terra MT

Sezionatore di terra tripolare con contatti mobili a lama e pinze autoestinguenti.

La manovra avviene dal fronte del quadro con comando a manovra manuale dipendente sia in chiusura che in apertura.

Il sezionatore di terra può essere accoppiato ad altri componenti, come interruttori di manovra-sezionatori, sezionatori e telai portafusibili.

I sezionatori di terra sono sempre provvisti degli interblocchi che ne rendono sicura la manovra. In particolare sono previsti:

- blocco meccanico reciproco tra sezionatori rotativi o a lame e il sezionatore di terra;
- blocco meccanico reciproco tra porta e sezionatore di terra che non permette l'apertura della porta della cella se il sezionatore di terra è aperto e l'apertura del sezionatore di terra a porta aperta. Detto blocco può essere disattivato mediante attrezzo, per consentire la riapertura del sezionatore di terra per prove particolari per esempio su cavi.

19 INTERBLOCCHI

I quadri di media tensione devono essere dotati di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errori di manovra, tali da compromettere l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature e la sicurezza del personale addetto all'esercizio e alla manutenzione dell'impianto.

Deve essere in ogni caso realizzato, per ogni scomparto, un sistema di interblocchi meccanici e a chiave fra le apparecchiature di interruzione e sezionamento e le porte delle celle , tali da impedire:

- l'apertura e la chiusura dei sezionatori, con il corrispondente interruttore inserito e chiuso;
- la chiusura degli interruttori, in posizione di inserito, con i corrispondenti sezionatori aperti;
- la chiusura dei sezionatori di terra, con i corrispondenti sezionatori o IMS chiusi;
- la chiusura dei sezionatori e IMS, con il corrispondente sezionatore di terra chiuso;
- l'apertura delle porte delle celle MT, con il corrispondente sezionatore di terra aperto;
- l'apertura dei sezionatori di terra, con la porta dello scomparto corrispondente aperta;
- l'introduzione in una cella di un interruttore con caratteristiche tecniche inferiori a quelle previste;
- l'apertura della cella linea di alimentazione se prima non sia stata tolta tensione nella cabina dell'Ente Distributore.

Tutti i blocchi a chiave devono essere realizzati in modo tale che l'estrazione della chiave mantenga le apparecchiature bloccate nella posizione in cui si trovano.

Le sequenze di manovra e il tipo dei blocchi meccanici devono essere sottoposti per approvazione alla D.L..

20 ILLUMINAZIONE INTERNA

Tutti gli scomparti devono essere dotati di circuito di illuminazione interna, comandabile dal fronte, per le celle di potenza. Per le celle strumenti il comando deve essere realizzato mediante microinterruttore azionato automaticamente dall'apertura della porta relativa.

21 CIRCUITI AUSILIARI E APPARECCHIATURE

I circuiti ausiliari di comando, segnalazione e misura all'interno dei quadri, devono essere realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati con mescola termoplastica non propagante l'incendio e a bassissima emissione di fumi trasparenti e di gas tossici in caso di incendio, rispondenti alle norme CEI 20-22 II / 20-35 / 20-37 / 20-38.

Per i diversi circuiti devono essere impiegate le seguenti sezioni minime:

circuiti amperometrici:	4 mm ²
circuiti voltmetrici:	2,5 mm ²

circuiti di comando e segnalazione:	1,5 mm ²
circuiti di comando e segnalazione all'interno di apparecchiature:	1 mm ²

I conduttori dei circuiti ausiliari devono essere riuniti a fascio o alloggiati entro canali in plastica; nel caso di attraversamento di zone a media tensione i conduttori devono essere posati entro canali metallici opportunamente messi a terra.

Le estremità dei conduttori devono essere provviste di identificazione in conformità agli schemi funzionali e/o di cablaggio e di terminali isolati adatti per essere attestati ai morsetti delle apparecchiature o a morsettiere componibili numerate.

I morsetti componenti le morsettiere devono essere in materiale isolante non igroscopico ed essere dotati di dispositivo di serraggio indiretto antivibrante, per assicurare un buon collegamento elettrico ed evitare allentamenti durante l'esercizio. Non sono accettati morsetti con vite che agisca direttamente sul conduttore.

I morsetti relativi ai circuiti amperometrici e voltmetrici devono essere dotati di attacchi per collegamenti provvisori di strumenti; devono in particolare essere di tipo cortocircuitabile quelli dei circuiti amperometrici e sezionabili quelli dei circuiti voltmetrici.

Le morsettiere di attestazione dei cavi esterni devono essere proporzionate in modo da consentire il fissaggio di un solo conduttore per morsetto.

I cavi esterni si devono poter collegare alle morsettiere senza accavallamenti tra loro.

Deve essere prevista una quantità minima di morsetti di riserva pari al 10% di quelli utilizzati.

Tutti i morsetti delle morsettiere e delle apparecchiature devono avere grado di protezione pari almeno ad IP2X.

I quadri devono essere equipaggiati con tutte le apparecchiature ausiliarie necessari per renderli completi e pronti al funzionamento, anche se non specificatamente indicate negli elaborati di progetto.

In generale devono essere previsti:

- relè ausiliari e temporizzati;
- interruttori automatici miniaturizzati per la protezione individuale dei diversi circuiti ausiliari previsti, con contatto ausiliario di segnalazione;
- indicatori luminosi;
- commutatori e selettori di comando e di misura;
- pulsanti;
- resistenze anticondensa, comandate da termostati;
- ventilazione forzata in settori dei quadri dove siano presenti apparecchiature elettroniche di regolazione e controllo.

Devono essere previsti a morsettiera contatti ausiliari senza tensione, a disposizione di un sistema centralizzato di gestione e controllo, secondo quanto prescritto in altro capitolo.

I dispositivi e le apparecchiature che devono essere visualizzati e manovrati dall'esterno dei quadri, devono essere previsti per montaggio incassato sulle porte, con grado di protezione minimo IP5X a porta chiusa e IP2X sui terminali posteriori.

22 RELÈ DI PROTEZIONE E STRUMENTI DI MISURA

I relè di protezione e gli strumenti di misura devono essere adatti per montaggio incassato sulla portella dei quadri, con grado di protezione minimo IP5X a porta chiusa e IP2X sui terminali posteriori.

I circuiti amperometrici e voltmetrici devono essere alimentati da trasformatori di corrente con secondario da 5 o 1 A e di tensione con secondario a 100 V.

22.1.1 Relè elettronico a tempo indipendente di massima corrente a due soglie (50 istantaneo) e 51 (ritardato) e 51N

Relè elettronico a tempo indipendente di massima corrente a 2 soglie, trifase. In custodia metallica per montaggio incassato su quadro di dimensione modulare.

Tensione di isolamento a frequenza industriale 2 kV per 1 min.

Regolazione amperometrica $I>$: da 0,5 a 5,5 I_n

Temporizzazione $I>$: da 0,1 a 10 sec.

Regolazione amperometrica $I>>$: da 1 a 20 I_n

Temporizzazione $I>>$: da 0,03 a 1 sec.

Precisione soglia d'intervento : 5%

Precisione temporizzazione : 5%

Allacciamento del circuito di misura al secondario di riduttori di corrente.

Norme di rispondenza :

IEC serie 255

CEI 50-1

TRASFORMATORI M.T./B.T.

23 RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti.

CEI 14-4 / IEC 76: Trasformatori di potenza

CEI 14-7 / IEC 445: Identificazione dei terminali

CEI 14-8 / IEC 726: Trasformatori di potenza a secco

CEI 38-1 / IEC 185: Trasformatori di corrente

CEI 38-2 / IEC 186: Trasformatori di tensione

CEI 70-1 / IEC 529: Gradi di protezione degli involucri

IEC 404: Materiali magnetici

IEC 551 Livello di rumorosità

Regolamento (UE) n.548/2014 della Commissione del 21 maggio 2014

In caso di discordanza tra norme CEI e IEC, prevarranno le prescrizioni di quelle nazionali.

Il trasformatore MT/BT sarà di tipo ecodesign e risponderà alle specifiche tecniche della fase 2 entrate in vigore il 1° luglio 2021.

24 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

24.1 Caratteristiche tecniche e costruttive

24.1.1 Generalità

I trasformatori devono essere progettati e costruiti secondo la regola dell'arte, tenendo conto dei seguenti requisiti:

- sicurezza
- affidabilità
- continuità di servizio
- elevata vita utile
- economia di esercizio

- ridotta manutenzione

- dimensioni ridotte
- bassa rumorosità

I trasformatori devono essere, per quanto possibile, di tipo standard, con uso di componenti e accessori di serie e normalizzati, tali da garantirne la reperibilità sul mercato per tutta la durata di vita prevista.

I trasformatori devono essere adatti per resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche conseguenti alle correnti di guasto previste.

Devono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per rendere la struttura dei trasformatori elastica, limitando quanto più possibile la trasmissione di vibrazioni e di rumorosità.

24.1.2 Nucleo

Il nucleo magnetico dei trasformatori deve essere realizzato utilizzando lamierini a cristalli orientati, ad alta permeabilità e basse perdite specifiche, con taglio a 45° in corrispondenza dei giunti ed impaginati in modo da formare colonne aventi sezione quasi circolare.

Tutto il nucleo verniciato con pittura non igroscopica ad evitare fenomeni di corrosione.

24.1.3 Terminali

I trasformatori devono essere dotati di 3 terminali sul lato MT e 4 terminali sul lato BT, contrassegnati secondo le normative vigenti.

I terminali devono essere adatti per il tipo di collegamento specificato negli altri elaborati di progetto: cavo o condotto sbarre.

Sul lato MT, i terminali devono essere unipolari a spina per innesto rapido (Elastimold).

I terminali BT dovranno avere una idonea custodia di protezione contro i contatti diretti.

24.1.4 Accessori

I trasformatori devono essere forniti completi di tutto quanto necessario per renderli pronti al funzionamento, anche se non specificatamente richiesto nelle presenti prescrizioni e/o negli altri elaborati di progetto.

In ogni caso devono essere completi almeno dei seguenti dispositivi e accessori:

- ruote di scorrimento a faccia piana, di tipo bidirezionale su carrello o dispositivo equivalente
- piastre di acciaio rinforzate per martinetti idraulici di sollevamento del trasformatore
- dispositivi per il bloccaggio dei trasformatori alle rotaie o al pavimento

- ganci per il traino dei trasformatori nei due sensi ortogonali
- golfari per il sollevamento del trasformatore e/o della sola parte estraibile
- targa con i dati caratteristici del trasformatore, in conformità a quanto stabilito dalle norme, ubicata in posizione ben visibile dal fronte della cella relativa
- due prese di messa a terra, con bullone di tipo antiallentante, contrassegnate secondo le norme
- variatore di tensione a vuoto sull'avvolgimento di media tensione, con prese $\pm 2 \times 2,5\%$
- centralina termometrica a microprocessore a 4 livelli (ventilazione alta e bassa velocità, allarme, scatto) e display alfanumerico a 10 caratteri
- sensori PT100 negli avvolgimenti di ciascuna fase e nel nucleo magnetico
- cassetta stagna IP55, completa di morsettiera per la raccolta di tutti i circuiti di protezione e allarme, ubicata in posizione facilmente accessibile
- serie di attrezzi speciali per l'esercizio e la manutenzione.

Se precisato nella specifica tecnica di progetto, i trasformatori saranno forniti con armadio metallico non smontabile, con grado di protezione IP31 (escluso il fondo IP20) previsto per l'installazione interna e nella seguente esecuzione:

- Protezione anticorrosiva colore RAL 9002 liscio semilucido.
- Golfari di sollevamento
- n° 1 pannello imbullonato lato MT per accesso ai terminali MT ed alle prese di regolazione
- Predisposizione sul pannello imbullonato per il montaggio di una serratura di sicurezza
- Due piastre in alluminio sul tetto dell'armadio per il passaggio dei cavi.

24.2 Trasformatori in resina

Gli avvolgimenti devono essere costruiti con conduttori di rame elettrolitico o di alluminio, isolati in classe B sul lato media tensione ed F su quello di bassa tensione.

Gli avvolgimenti di MT devono essere inglobati in resina isolante di tipo epossidico insensibile all'umidità e alla polvere.

La resina impiegata deve garantire le seguenti caratteristiche:

stabilità nel tempo

- classe di comportamento al fuoco F1, corrispondente a:
 - infiammabilità ridotta
 - autoestinguenza
 - emissione minima di sostanze tossiche e di fumi opachi
 - prodotti della combustione praticamente esenti da composti alogeni
 - limitato contributo di energia termica ad un incendio esterno

- coefficiente di dilatazione prossimo a quello degli avvolgimenti
- assenza di scariche parziali
- assenza di igroscopicità
- elevata tenuta alle onde di impulso atmosferiche.

Gli avvolgimenti di BT devono risultare isolati utilizzando films impregnati con resine epossidiche.

La potenza nominale deve essere garantita con raffreddamento a circolazione naturale di aria (AN)

24.2.1 Avvolgimenti primari

Avvolgimenti primari costruiti impiegando bobine realizzate con nastro di alluminio UNI 4507 interavvolto con adatti dielettrici ed inglobati sotto vuoto in modo da ottenere un cilindro compatto e praticamente esente da fenomeni di scariche parziali.

Classe di isolamento dell'avvolgimento: F (sovratemperatura di 100°C con una temperatura ambiente massima di 40°C).

24.2.2 Avvolgimenti secondari

Avvolgimenti secondari costruiti con lastre di alluminio di altezza pari a quella dell'avvolgimento ed impregnati sotto vuoto in resina, a costituire un unico cilindro compatto e resistente alle sollecitazioni assiali e radiali derivanti da eventuali corto circuiti.

Classe di isolamento dell'avvolgimento: F (sovratemperatura di 100°C con una temperatura ambiente massima di 40°C).

24.2.3 Classi ambientali e climatiche

Il trasformatore MT/BT, pur essendo per installazione da interno, sarà classificato E2 nei confronti della Classe Ambientale, ovvero potrà svolgere il suo compito anche se soggetto a condensa consistente, a inquinamento intenso, o ad entrambi i fenomeni.

Relativamente alla Classe Climatica il trasformatore sarà classificato C2, il che gli consentirà oltre ad essere trasportato ed immagazzinato a temperature fino a -25 °C, di poter funzionare fino a questa temperatura ambiente.

24.2.4 Classi di comportamento al fuoco

Classe F1

Trasformatori soggetti a rischio d'incendio.

E' richiesta una infiammabilità ridotta.

Entro un tempo determinato, da concordarsi (se non specificato da Norma CEI) tra costruttore e acquirente, il fuoco deve autoestinguersi (è ammessa una debole fiamma con consumo energetico trascurabile).

Deve essere minima l'emissione di sostanze tossiche e di fumi opachi.

I materiali ed i prodotti della combustione devono essere praticamente esenti da composti alogeni e dare solo un limitato contributo di energia termica ad un incendio esterno.

24.2.5 Fissaggio delle colonne

Colonne MT e BT coassiali tra loro; colonna MT esterna, colonna BT interna.

Appositi centraggi garantiranno l'uniformità delle distanze tra nucleo magnetico e colonne BT e tra colonne BT e colonna MT ad evitare sollecitazioni radiali per asimmetria dei flussi concatenati.

Bloccaggi di tipo elastico assicureranno il corretto posizionamento assiale delle colonne MT e BT ed assorbiranno le dilatazioni causate dalle diverse temperature che possono verificarsi durante l'esercizio in funzione del carico e quindi della potenza erogata dal trasformatore.

Resina isolante di tipo epossidico caricata con polvere di quarzo, polimerizzata sotto vuoto e ad alta temperatura, in grado di assicurare le seguenti proprietà principali:

- tenuta alle sollecitazioni ad impulso;
- tenuta alle sollecitazioni di corto circuito;
- contenuto minimo di scariche elettriche parziali (valore rilevato ≤ 10 pC);
- completa assenza di igroscopicità;
- autoestinguenza al cessare della causa di incendio;
- coefficiente di dilatazione termica il più possibile vicino al coefficiente di dilatazione termica dei conduttori.

24.2.6 Caratteristiche principali

Trasformatore trifase inglobato in resina			
Pos	Descrizione	U.M.	Valore
1	Codice		EUS48/2014 - Eco Design : Fase 2
2	Potenza nominale	kVA	1.000
3	Frequenza nominale	Hz	50
4	Tensione nominale primaria	V	20.000
5	Campo di regolazione tensione	%	+/-2x2,5
6	Tensione nominale secondaria a Vuoto	V	400
7	Livello di isolamento primario	kV	24/50/125
8	Livello di isolamento secondario	kV	1,1/3
9	Simbolo di collegamento		Dyn11
10	Collegamento primario		Triangolo
11	Collegamento secondario		Stella + neutro
12	Classe amb.le, climatica e comport. al fuoco		E2-C2-F1
13	Classi di isolamento primarie e secondarie		F/F
14	Temperatura ambiente massima	°C	40
15	Sovratemp. avvolgim. primari e secondari	K	100/100
16	Installazione		Interna
17	Tipo di raffreddamento		AN
18	Altitudine sul livello del mare	m	≤ 1000
19	Perdite a vuoto a Un	W	1.395 - (A0-10%) Toll. +0%

25 MODALITÀ DI POSA IN OPERA

Le modalità di posa in opera devono seguire le indicazioni fornite dal Costruttore ed essere tali da soddisfare le seguenti esigenze:

- distanze di isolamento conformi alle Normative
- messa a terra conforme alla Normativa
- limiti di distanza dalle pareti della cella di contenimento non inferiori a:
 - 15 cm per la classe di isolamento sino a 12 kV
 - 20 cm per la classe di isolamento sino a 17,5 kV
 - **24 cm per la classe di isolamento sino a 24 k V**
- completa accessibilità per cablaggio e manutenzione
- evitare mutue influenze con altre apparecchiature, tali da poter provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

26 CELLE PER TRASFORMATORI M.T./B.T.

26.1 Cofani prefabbricati

I cofani per trasformatori

devono avere, per quanto applicabili, caratteristiche tecniche e costruttive come descritto per i quadri di media tensione.

Le porte dei cofani devono essere provviste di oblò in materiale trasparente, avente resistenza meccanica pari almeno a quella della porta, per il controllo visivo degli strumenti previsti sul trasformatore installato all'interno.

La volumetria e il sistema di ventilazione naturale dei cofani devono essere studiati con particolare cura, in modo da garantire il mantenimento delle distanze verso massa e della temperatura interna entro i livelli prescritti dalle norme per il trasformatore installato.

Le porte dei cofani devono essere dotate di serratura con chiave interbloccata con quella del sezionatore di terra dello scomparto di media tensione posto a monte; deve essere possibile aprire le porte solo con il sezionatore di terra bloccato in posizione di chiuso e, viceversa, non può essere aperto il sezionatore di terra con portelle aperte.

L'accessibilità deve essere frontale, con possibilità di installazione dei cofani a parete.

I cofani devono sempre comprendere almeno i seguenti accessori:

- guide per lo scorrimento del trasformatore (rotaie);
- sbarre di terra a cui vanno collegate elettricamente tutte le masse e le masse estranee;
- sistema di ammarro per i cavi di media tensione;
- luce interna alimentata a 230 Vac e pulsante per l'accensione;
- box nella parte alta del cofano, accessibile dall'esterno, per l'installazione del rifasamento fisso del trasformatore. Sarà presente uno sportello metallico incernierato con un sezionatore tripolare blocco porta da 125 A, portafusibili, fusibili, contattore e una batteria di condensatori trifase avente un potenza rifasante di 9 kVAR a 400 Vac;
- microswitch di sicurezza per la protezione elettrica contro l'apertura della portella di accesso.

27 VERIFICHE E PROVE DI COLLAUDO

27.1 Prove di officina

Da eseguire nella sala prove dello stabilimento di costruzione e consistenti nelle prove di accettazione previste dalle Norme CEI 14.8, correlate al tipo di isolamento del trasformatore:

- Misura del rapporto di trasformazione
- Verifica polarità e dei collegamenti
- Prove di isolamento
- Misura della tensione di corto circuito (presa principale), dell'impedenza di corto circuito e delle perdite dovute al carico
- Misura perdite e correnti a vuoto
- Misura resistenza avvolgimenti
- Prova di isolamento con tensione applicata
- Prova di isolamento con tensione indotta
- Misura delle perdite a carico e V_{cc}
- Misura delle scariche parziali

Deve inoltre essere prodotto il certificato relativo alle resine di inglobamento di ciascun avvolgimento, atto a valutare:

- il corretto rapporto di miscelazione resina/carica inerte e trattamento;
- la resistenza alle fessurazioni di ciascun avvolgimento inglobato.

27.2 Prove di tipo

L'Appaltatore deve fornire le certificazioni attestanti il superamento, da parte di una macchina di uguale taglia e di uguale classe di isolamento, delle prove di tipo previste dalla norma CEI 14.8 e cioè:

- prova ad impulso atmosferico;
- prova di riscaldamento.

27.3 Prove dopo la posa in opera

Includono:

- Verifica a vista dello stato generale e assenza di danneggiamenti, corrosioni, sporcizia
- Orientamento delle targhe e strumenti.
- Corretta esecuzione dei collegamenti primari e secondari.
- Corretta esecuzione dei collegamenti ausiliari con simulazione degli interventi.
- Messa a terra della struttura.
- Verifica della posizione del variatore di tensione.

- Regolazione delle protezioni e simulazione dell'intervento.

28 DOCUMENTAZIONE SPECIFICA DA PRODURRE

A completamento della eventuale documentazione generale, devono essere consegnati:

- Disegni d'assieme e di installazione (ingombri / pesi / posizione accessori, terminali e targhe).
- Schemi di connessione alla cassetta ausiliaria delle protezioni a bordo macchina con indicazione dei dati tecnici e costruttivi delle protezioni stesse.
- Manuali di installazione, esercizio e manutenzione.
- Certificati delle prove di accettazione eseguite sulla macchina.
- Certificati delle prove di tipo eseguite su prototipi.
- Elenco delle parti di ricambio consigliate per la messa in servizio e per due anni di esercizio e individuazione degli attrezzi specifici per attuare la manutenzione.
- Manuale per l'esercizio e la manutenzione.

29 SCHEDE TECNICHE

Le schede tecniche fornite dall'Appaltatore dovranno essere fornite alla Direzione Lavori complete delle informazioni richieste.

CARPENTERIA PER QUADRI ELETTRICI GENERALI (TIPO POWER CENTER DI FORMA COSTRUTTIVA 4,3,2)

Il termine carpenteria si intende inclusivo di tutto quanto costituisce il quadro (struttura, Involucri, sbarre, cablaggi interni, accessori) ad eccezione degli apparecchi di manovra, protezione, misura e ausiliari.

30 RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti.

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

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

DPR 19/3/1956 n. 303: Norme generali per l'igiene del lavoro

Legge 1/3/1968 n. 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici

Legge 18/10/1977 n. 791 Attuazione della direttiva CEE 73/23 e modifica CEE 93/68 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico

DPR 24/5/88 n° 224 Attuazione della direttiva CEE n 85/374 in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi

Legge n.37 del 2008 Norme per la sicurezza degli impianti

DPR 6/12/91 n° 447 Regolamento di attuazione della legge 5/3/90

D.to Lg.vo n. 476/1992 Attuazione della direttiva CEE 89/336 riguardante la Compatibilità Elettromagnetica

D.to Lg.vo 81/08 Attuazioni delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute sul luogo di lavoro

Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori

Norme CEI di prodotto emesse da C.T. 3,17,32,33 applicabili

30.1 Caratteristiche elettriche

I quadri devono essere formati da scomparti prefabbricati affiancati e componibili tra loro in modo da ottenere la configurazione richiesta.

Gli scomparti devono essere costituiti da una robusta struttura autoportante in lamiera di acciaio pressopiegata, avente spessore minimo di 2 mm.

Il grado di protezione degli scomparti, previsti per installazione all'interno, deve essere IP3X con porte chiuse e IP2X con porte aperte (salvo diverse richieste fatte sugli altri elaborati di progetto).

I quadri devono essere realizzati in modo tale da permettere eventuali futuri ampliamenti ai lati, con l'aggiunta di ulteriori scomparti.

Particolare cura deve essere posta nello studio e nella realizzazione delle canalizzazioni per la circolazione naturale dell'aria in modo da garantire il mantenimento delle temperature interne, entro i limiti imposti dalle norme CEI/IEC applicabili.

La parte superiore e quella inferiore degli scomparti devono essere chiuse con pannelli asportabili in lamiera di acciaio, per renderne agevole l'ampliamento.

Le portelle e i pannelli di chiusura devono essere costruiti con lamiera di acciaio avente spessore minimo di 1,5 mm.

La dimensione in altezza dei quadri ad armadio deve essere uniforme per tutti i quadri forniti, indipendentemente dal loro grado di riempimento.

L'esecuzione deve consentirne l'addossabilità a parete, con accessibilità totale alle apparecchiature dal fronte.

Le apparecchiature possono essere sistemate all'interno degli armadi senza necessità di compartimentazione tra loro.

Gli organi di comando, interruzione e sezionamento, in generale devono essere manovrabili dall'esterno degli armadi; nel caso questi vadano installati in luoghi accessibili a personale non qualificato, devono essere previste porte frontali in materiale trasparente ad elevata resistenza meccanica e con serratura a chiave, per consentire la visualizzazione dello stato aperto e chiuso ed impedire la manovra delle apparecchiature a chi non ne sia autorizzato.

30.2 Documentazioni e collaudo

30.2.1 Targa di identificazione del quadro e del suo costruttore

La targa, applicata sul fronte ed in posizione opportuna, ad un'altezza non inferiore a 160 cm dal piano di calpestio, riporterà:

- il nome o marchio di fabbrica del Costruttore,

- il numero d'ordine o commessa identificativo del quadro,
- norma CEI EN 60439-1
- tenuta al corto circuito
- grado di protezione
- forma di segregazione interna
- Ambiente EMC:2
- marchiatura CE ed anno di costruzione

La targa sarà metallica con scritte serigrafate ovvero plastificata con film e scritte ad impressione; il fissaggio sarà con rivetti.

30.2.2 Tasca porta schema

Sarà installata all'interno di una cella o vano accessibile dal fronte, come concordato con la Committente e/o con un suo rappresentante.

Non potrà comunque essere installata in una cella o vano per aprire il quale debba essere necessario:

- mettere fuori servizio una cella o unità funzionale (p.e. nel caso in cui l'apertura della relativa portella sia subordinata ad interblocco meccanico con un interruttore).
- utilizzare attrezzi per rimuovere il pannello frontale

Sulla portella o pannello della cella o vano nel quale è installata la tasca porta schema sarà applicata targhetta indicatrice "contiene schemi" con scritte nere su sfondo giallo.

30.2.3 Certificazioni

Il Costruttore deve essere in possesso di Certificato Cesi, Galileo Ferraris, Lovag, Acae o di altro laboratorio universalmente riconosciuto, comprovante il superamento da parte di scomparto prototipo, analogo per tipologia costruttiva e classe dimensionale (tensione di funzionamento nominale, tensione di isolamento nominale, corrente nominale ammissibile di breve durata, corrente nominale ammissibile di picco) delle seguenti prove di tipo eseguite in conformità alle normative vigenti :

- verifica dei limiti di sovratemperatura;
- prova di tensione a frequenza industriale per 1 min. ovvero prova di tensione ad impulso (proprietà dielettriche);

- prova di corrente di breve durata su circuito principale e di terra (tenuta al c.to-c.to);
- verifica dell'efficienza e della continuità del circuito di protezione;
- verifica delle distanze in aria e superficiali;
- funzionamento meccanico;
- verifica dei gradi di protezione
 - della persona contro l'avvicinamento a parti in tensione e/o in movimento
 - degli oggetti contro la penetrazione.

30.2.4 Documentazione tecnica e grafica

Per approvazione alla costruzione.

L'Impresa sottoporrà alla Committente o suo rappresentante duplice copia della documentazione preliminare per la necessaria autorizzazione alla costruzione del quadro.

La documentazione sarà costituita da:

- schema unifilare di potenza,
- schema funzionale dei circuiti ausiliari;
- lista delle marche e dei tipi di tutte le apparecchiature costituenti il quadro, dalle quali siano rilevabili anche le loro principali caratteristiche (p.e. PdI degli interruttori);
- fronte quadro dal quale siano rilevabili ed individuabili, oltre che le apparecchiature evidenziate negli schemi unifilari (tramite una numerazione o codifica delle celle univoca con gli schemi) anche i pesi delle colonne costituenti il quadro e le dimensioni delle unità di trasporto;
- giro sbarre con indicazione della loro formazione e sezioni;
- viste (posteriore, laterale, in pianta) e sezioni (longitudinale, trasversale, ad altezze diverse) per la comprensione del giro sbarre nelle colonne per le quali questo sia significativo (p.e. colonne "arrivi");
- lista numerazione ed interconnessione delle morsettiere;
- copia delle certificazioni delle prove di tipo e delle certificazioni IMQ (o equivalenti) per le apparecchiature per le quali queste sono previste;
- calcoli delle sovratemperature.
- descrizione delle sequenze e delle logiche di interblocco meccanico ed elettrico

Dallo schema unifilare saranno rilevabili anche i seguenti dati:

- nome del Costruttore

- numero di identificazione del quadro o di commessa
- nome del quadro
- norma di riferimento
- frequenza nominale
- corrente nominale dei circuiti principali
- tensioni nominali di funzionamento e di isolamento dei circuiti di potenza ed ausiliari
- valori ammissibili della corrente di breve durata e picco
- grado di protezione
- sovratemperatura
- condizioni nominali di servizio se diverse da quelle normali

Unitamente alla documentazione sopra scritta l'Impresa provvederà a dichiarare ed a motivare eventuali difformità del quadro offerto rispetto alle prescrizioni della presente documentazione, dei Capitolati d'appalto,

delle specifiche materiali ed in ogni caso della documentazione contrattuale, relazionando anche sulle soluzioni proposte in alternativa, tecnicamente equivalenti ai livelli di affidabilità voluti dalla presente specifica.

Una copia della documentazione sottoposta per approvazione alla costruzione sarà restituita all'Impresa opportunamente commentata.

Documentazione preliminare al collaudo in fabbrica.

L'Impresa renderà disponibile al momento del collaudo preliminare per accettazione in fabbrica una copia della documentazione costituita come di seguito descritto.

- copia della documentazione indicata al punto A), approvata (sulla documentazione dovranno quindi essere rilevabili i timbri o le firme della Committente o suo rappresentante);
- copia integrale della documentazione di progetto (elaborati grafici, specifiche materiali, elenco delle marche e prescrizioni di capitolato) inerente il quadro elettrico sottoposto a collaudo;
- elenco dei valori delle coppie di serraggio delle giunzioni e derivazioni;

Se previsti riduttori per contabilizzazione fiscale, l'Impresa renderà anche disponibile la serie completa, in esemplare originale, dei relativi certificati di collaudo.

Documentazione "come costruito" preliminare al collaudo finale di impianto.

Sarà trasmessa dall'Impresa alla Committente o suo rappresentante precedentemente alla consegna dell'impianto e/o del suo collaudo finale, nella forma di 3 copie, una delle quali su supporto magnetico (CD).

La parte grafica della documentazione verrà quindi elaborata con Autocad (nella versione e nel formato indicato contrattualmente o come preliminarmente concordato con la Committente).

La parte descrittiva della documentazione verrà invece elaborata con Word (testi e tabelle semplici) o con Excel (tabelle complesse) per Windows (nella versione e nel formato indicato contrattualmente o come preliminarmente concordato con la Committente).

Sulle copie in carta dovranno essere rilevabili il nome del file ed il numero di CD nel quale è archiviata la documentazione grafica del quadro.

La documentazione in oggetto sarà costituita come di seguito descritto:

- dichiarazione di conformità del Costruttore del quadro;
- schemi unifilari di potenza;
- schemi funzionali dei circuiti ausiliari;
- fronte quadro;
- planimetria riportante il posizionamento del quadro;
- lista delle marche e dei tipi di tutte le apparecchiature costituenti il quadro, dalla quale siano rilevabili anche le loro principali caratteristiche;
- elenco come sopra per la conduzione e manutenzione ordinaria annuale del quadro;
- lista delle verifiche, delle operazioni e della frequenza per la manutenzione annuale del quadro;
- elenco dei valori delle coppie di serraggio delle giunzioni e derivazioni.
- lista delle apparecchiature e/o dei materiali di ricambio consigliabili per la conduzione annuale del quadro.
- elenco delle regolazioni effettuate sui relè di protezione

L'impresa è tenuta a modificare la documentazione sopra individuata tante volte quanto chiesto dalla Committente e/o da suo rappresentante, se allo scopo di renderla conforme allo stato di fatto e dalla normativa vigente e congruente con la documentazione prodotta a corredo delle restanti opere ordinate dalla Committente alla stessa Impresa.

30.2.5 Collaudo preliminare di accettazione (in fabbrica)

Il quadro sarà sottoposto a collaudo di accettazione, presso le officine del Costruttore, quando sarà ultimato, completamente cablato ed accoppiato, completo di apparecchiature.

Al collaudo presenzierà la Committente e/o suoi rappresentanti, che l'Impresa preavviserà con congruo anticipo.

Tutti gli oneri relativi al collaudo (messa a disposizione di strumenti e/o apparecchiature, della manodopera necessaria) saranno a carico dell'Impresa, esclusione fatta per le spese di trasferta, vitto e soggiorno del personale incaricato dalla Committente.

Nel caso di esito negativo del collaudo, tutte le spese sostenute dal personale incaricato dalla Committente per presenziare al successivo collaudo verranno addebitate all'Impresa.

Il superamento con esito positivo del collaudo è condizione necessaria all'Impresa per ottenere l'autorizzazione a consegnare il quadro in cantiere.

Al momento del collaudo, l'impresa dovrà mettere a disposizione dell'Incaricato dalla Committente:

- una copia della documentazione come precedentemente scritto alla posizione B) della voce “Documentazione tecnica e grafica”.
- una copia del Certificato di collaudo di fabbrica eseguito dal Costruttore, comprovante il superamento da parte del quadro, oggetto di fornitura, delle seguenti prove di accettazione (o individuali) :
 - prova di tensione a frequenza industriale;
 - prova di isolamento circuito principale e circuiti ausiliari di comando;
 - prova di funzionamento meccanico;
 - prova di funzionamento dispositivi ausiliari;

Nel corso del collaudo verranno tra le altre effettuate anche le verifiche e le prove di seguito elencate:

- verifica idoneità e completezza della targa del Costruttore
- verifica idoneità e completezza della documentazione grafico/tecnica
- verifica congruenza tra le prestazioni delle apparecchiature e le prescrizioni della documentazione progettuale
- verifica congruenza tra le Marche delle apparecchiature e l'Elenco Marche contrattuale
- verifica della corrispondenza tra gli schemi e la realizzazione
- prove di funzionamento degli interblocchi meccanici e della corretta logica delle sequenze di blocco a chiavi
- prove di funzionamento degli interblocchi elettrici e dei circuiti di protezione, comando e segnalazione con tensione di alimentazione al limite delle tolleranze di funzionamento dichiarate

- prova di tensione a frequenza industriale dei circuiti di potenza ed ausiliari
- verifica sequenza fasi corretta tra gli interruttori di ingresso ed, a campione, tra gli interruttori di alimentazione uscita
- verifica congruenza tra lo stato degli interruttori e le segnalazioni rese a morsettiera
- verifica, a campione, del corretto serraggio delle giunzioni e derivazioni
- verifica completezza dei materiali a corredo specificati
- compatibilità delle dimensioni delle unità di trasporto con gli accessi ai locali cui il quadro è destinato.

30.2.6 Imballo, trasporto, sollevamento e immagazzinaggio

L'imballo sarà con teli di materiali impermeabili o con cartoni di spessore adeguato; in ogni caso realizzato in modo da rivestire interamente la costruzione.

Per il suo sollevamento, il quadro sarà predisposto dei punti di ancoraggio per golfari o barre angolari a seconda delle dimensioni delle unità di trasporto e come consigliato dal Costruttore.

Durante il trasporto, le apparecchiature che potrebbero essere soggette a danneggiamento o rottura verranno rimosse (p.e. sfilaggio delle chiavi dalle serrature).

Durante il trasporto, ed in generale la movimentazione, il quadro e/o le sue colonne dovranno essere mantenute sempre in posizione verticale.

Il Costruttore dovrà fornire comunque le istruzioni di particolare importanza per il trasporto ed il sollevamento del quadro.

Dovendo garantire l'integrità del quadro, l'impresa otterrà dal Costruttore una dichiarazione scritta delle condizioni limite della temperatura (superiore ed inferiore) entro i quali il quadro può essere immagazzinato.

Se il quadro sarà immagazzinato per un periodo prima dell'installazione, dovrà essere depositato in ambiente asciutto, pulito ed a temperatura moderata (comunque contenuta nei limiti dichiarati dal Costruttore), con imballaggio integro, se opportuno rinforzato con coperture e/o profili rigidi a protezione di urti e con l'aggiunta di sacchetti di sali igroscopici.

Durante il periodo di immagazzinaggio, l'impresa è responsabile dei danneggiamenti arrecati al quadro, anche nel caso in cui questi siano palesemente dovuti ad atti vandalici, a furto e/o manomissione.

30.2.7 Controlli preliminari alla messa in servizio

Prima della messa in servizio, il quadro verrà sottoposto ai controlli seguenti:

- Verifica generale a vista per accertare la presenza di corpi estranei

- Pulizia generale con stracci, e se necessario con soffiaggio, delle apparecchiature ed in particolare degli isolanti
- Verifica di tutti i serraggi
- Verifica della continuità del circuito di protezione
- Verifica dell'integrità delle apparecchiature ed in particolare degli isolatori e dei codoli degli interruttori
- Misura di isolamento tra le fasi e verso massa (valore della tensione applicata e della resistenza misurata conformi a Norme CEIEN60439).
- Esecuzione delle prove di azionamento delle principali apparecchiature in assenza di tensione.
- Verifica dell'accoppiamento, degli allineamenti e del buon scorrimento dei leverismi meccanici e delle guide.
- Verifica del collegamento dei secondari di trasformatori di misura agli strumenti o verifica del loro cortocircuitamento.

In ogni caso, il Costruttore dovrà fornire le istruzioni di particolare importanza per una adeguata e corretta installazione, per la messa in esercizio e per il corretto funzionamento del quadro.

30.2.8 Criteri per la tutela e la sicurezza dei lavoratori

Il quadro deve essere progettato, costruito, ed installato completo con le misure ed i provvedimenti per tutelare la sicurezza dei lavoratori

Il quadro sarà quindi conforme non solo alla normativa legislativa e tecnica vigente in materia di sicurezza ma, più in generale, alla “regola dell’arte”.

Le misure ed i provvedimenti adottati saranno ovviamente idonei a garantire anche la sicurezza dei lavoratori che condurranno in esercizio e manuterranno il quadro fornito.

Le prescrizioni della presente specifica impongono, già in fase di progettazione, l'adozione di certi criteri, misure e provvedimenti che concorrono, nel loro insieme, ad elevare in generale il grado di sicurezza dei lavoratori,

Le misure di tutela già individuate devono ovviamente essere integrate e complementari con le misure e/o provvedimenti da adottare in fase di installazione del quadro.

Il Costruttore deve indicare nei suoi documenti o cataloghi le misure che sono di particolare importanza per una adeguata e corretta installazione, per la messa in esercizio e per la manutenzione del quadro e degli equipaggiamenti in esso contenuti.

L'Impresa deve coordinare le misure di sicurezza da Lei adottate con quelle adottate dal Costruttore e deve verificare che tutte siano tra loro compatibili e concorrano al raggiungimento dello scopo.

Per coordinamento e compatibilità si intende, ad esempio non esaustivo, che:

- l'installazione avvenga (da parte dell'Impresa) in modo da garantire che i passaggi di servizio e manutenzione risultanti abbiano le minime larghezze prescritte normativamente
- che queste minime larghezze siano compatibili e sufficienti alle distanze di rispetto (fornite dal Costruttore) per la manutenzione e/o la rimozione di parti o di equipaggiamenti
- che la misura, il senso e l'angolo di apertura dei pannelli, porte e portelle adottate (dal Costruttore) non riducano le larghezze fissate dall'Impresa.

30.2.9 Materiali ed accessori di completamento a corredo

- doppia serie di chiavi tipo "Yale" opportunamente inanellate con anelli saldati inapribili opportunamente identificate
- doppia serie di cartelli monitori "non eseguire manovre"
- serie completa di leve di manovra
- maniglie di estrazione fusibili, una per ogni eventuale grandezza
- quantità idonea di vernice originale per piccoli ritocchi
- serie di fusibili per circuiti di comando
- una manovra di tipo indiretto se tale manovra è utilizzata nella costruzione del quadro
- qualche morsetto ausiliario

30.2.10 Garanzie

L'Impresa garantirà il quadro ed ogni suo componente da eventuali difetti di fabbricazione occulti o palesi, per un periodo di 12 mesi dal collaudo finale di impianto favorevole.

Tutte le riparazioni, sostituzioni o modifiche necessarie per il ripristino al funzionale che dovessero essere necessarie, durante il periodo di garanzia del quadro, saranno effettuate a totale carico dell'Impresa.

Qualora tali difetti si manifestino con quadro già posato e/o in esercizio, gli interventi sopra scritti saranno ovviamente effettuati c/o il luogo di installazione del quadro stesso, nei tempi e modi concordati con la Committente; in tal caso la Committente può chiedere gli interventi in orario straordinario o notturno o festivo, senza che l'Impresa abbia per questo diritto ad alcuna ricompensa.

Fino alla consegna definitiva e/o alla presa in consegna per anticipata occupazione, gli interventi di riparazione, sostituzione o modifica sono dovuti dall'impresa anche nel caso in cui necessitino in rimedio a danneggiamenti arrecati per atti vandalici, furto e/o manomissione .

CARPENTERIA PER QUADRI ELETTRICI SECONDARI DI FORMA COSTRUTTIVA 2 E 1

Il termine carpenteria si intende inclusivo di tutto quanto costituisce il quadro (struttura, Involucri, sbarre, cablaggi interni, accessori) ad eccezione degli apparecchi di manovra, protezione, misura e ausiliari.

31 RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti.

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

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

DPR 19/3/1956 n. 303: Norme generali per l'igiene del lavoro

Legge 1/3/1968 n. 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici

Legge 18/10/1977 n. 791 Attuazione della direttiva CEE 73/23 e modifica CEE 93/68 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico

DPR 24/5/88 n° 224 Attuazione della direttiva CEE n 85/374 in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi

Legge n.37 del 2008 Norme per la sicurezza degli impianti

DPR 6/12/91 n° 447 Regolamento di attuazione della legge 5/3/90

D.to Lg.vo n. 476/1992 Attuazione della direttiva CEE 89/336 riguardante la Compatibilità Elettromagnetica

D.to Lg.vo 81/08 Attuazioni delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute sul luogo di lavoro

Norma CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovratemperature per le apparecchiature assiemate per bassa tensione non di serie (ANS)

Norma CEI 17-52 Metodo per la determinazione della tenuta al corto circuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS)

Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori

Norma CEI 70-1 (II ediz. - 9/92)

Norme CEI di prodotto emesse da C.T. 3,17,32,33 applicabili

32 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

32.1 Carpenteria per quadri generali di B.T. (Forma 2)

Sono utilizzati come quadri di distribuzione secondaria e locale o per l'alimentazione di utenze per gli impianti di climatizzazione, idricosanitari e antincendio quando non siano utilizzati quadri Motor Control Center.

32.1.1 Caratteristiche elettriche

I quadri devono essere formati da scomparti prefabbricati affiancati e componibili tra loro in modo da ottenere la configurazione richiesta.

Gli scomparti devono essere costituiti da una robusta struttura autoportante in lamiera di acciaio pressopiegata, avente spessore minimo di 2 mm.

Il grado di protezione degli scomparti, previsti per installazione all'interno, deve essere IP3X con porte chiuse e IP2X con porte aperte (salvo diverse richieste fatte sugli altri elaborati di progetto).

I quadri devono essere realizzati in modo tale da permettere eventuali futuri ampliamenti ai lati, con l'aggiunta di ulteriori scomparti.

Particolare cura deve essere posta nello studio e nella realizzazione delle canalizzazioni per la circolazione naturale dell'aria in modo da garantire:

- il mantenimento delle temperature interne, entro i limiti imposti dalle norme CEI/IEC applicabili
- la compartimentazione delle celle o zone dei singoli scomparti, per evitare che l'eventuale sviluppo di aria ionizzata all'interno di una cella vada ad interessare altre parti in tensione.

Gli scomparti devono essere accessibili posteriormente, per l'allacciamento dei cavi e per verifiche, tramite apertura di una porta incernierata, unica per tutta l'altezza di ogni scomparto.

A portella posteriore aperta risultano accessibili tutti i terminali di uscita delle utenze e il sistema di sbarre.

In alternativa e in casi particolari, definiti negli altri elaborati di progetto, i quadri potranno essere addossabili a parete, con uscite di potenza entro apposite colonne laterali agli scomparti, accessibili dal fronte.

La parte superiore e quella inferiore degli scomparti devono essere chiuse con lamiere asportabili, per permettere l'ingresso/uscita dei cavi indifferentemente dal basso o dall'alto.

Le estremità laterali dei quadri devono essere chiuse con pannelli asportabili in lamiera di acciaio, per renderne agevole l'ampliamento.

Le portelle e i pannelli di chiusura devono essere costruiti con lamiera di acciaio avente spessore minimo di 1,5 mm.

Ogni scomparto deve essere suddiviso in celle o zone, contenenti i vari componenti elettrici e meccanici, separate fra loro con lamiere di segregazione tali da garantire un grado di protezione minimo IP2X.

32.1.2 Celle interruttore

Le celle interruttore devono essere ubicate nella parte frontale degli scomparti.

La cella interruttori è unica per ogni scomparto; posta sul fronte dello scomparto, dotata di serratura a chiave, consente di accedere a tutti gli interruttori dello scomparto.

32.1.3 Celle ausiliari

Le celle ausiliari possono essere posizionate indifferentemente sopra le corrispondenti celle interruttore o a fianco di esse, in apposito pannello laterale, sul fronte degli scomparti. La scelta dell'una o dell'altra soluzione deve comunque essere omogenea per tutto il quadro.

All'interno delle celle devono essere previste, in accordo agli schemi elettrici, le seguenti apparecchiature:

- strumenti di misura;
- commutatori e selettori di misura e controllo;
- relè ausiliari per comando, segnalazione e allarme;
- dispositivi di protezione dei circuiti ausiliari;
- lampade di segnalazione;
- morsettiere per circuiti ausiliari.

32.1.4 Zona sbarre

La zona sbarre, situata nella parte centrale del quadro tra il fronte e il retro, deve contenere, montato su isolatori, il sistema di sbarre principali e le sbarre di derivazione e distribuzione agli interruttori di potenza.

Nei quadri di **forma 2a** sono segregate solo le sbarre che alimentano le unità funzionali.

Nella **forma 2b** invece è prevista la segregazione tra le sbarre ed i terminali.

32.1.5 Zona cavi di potenza

La zona cavi di potenza deve essere posizionata nella parte posteriore del quadro o in apposito pannello verticale a lato degli scomparti e deve essere accessibile tramite apertura di una portella unica per tutto lo scomparto, dotata di serratura a chiave.

Le uscite cavi relative ai singoli interruttori non devono risultare segregate individualmente e sono tutte accessibili contemporaneamente.

I quadri devono essere dotati di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere, oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Devono in particolare essere previsti almeno i blocchi e le sicurezze indicati di seguito:

- non deve essere possibile estrarre o inserire un interruttore in posizione di chiuso;
- con interruttore sezionato o estratto, non deve essere possibile aprire gli otturatori di sicurezza della cella interessata;
- deve essere impedita la manovra degli interruttori che si trovino in una posizione intermedia fra inserito e sezionato;
- non deve essere possibile inserire in cella un interruttore con caratteristiche elettriche inferiori a quelle previste.

32.2 Carpenteria per quadri generali di B.T. (Forma 1)

Sono utilizzati tipicamente come quadri di distribuzione secondaria e locale o per l'alimentazione di utenze per gli impianti di climatizzazione, idricosanitari e antincendio quando non siano utilizzati quadri Motor Control Center.

32.2.1 Caratteristiche elettriche

I quadri devono essere formati da scomparti prefabbricati affiancati e componibili tra loro in modo da ottenere la configurazione richiesta.

Gli scomparti devono essere costituiti da una robusta struttura autoportante in lamiera di acciaio pressopiegata, avente spessore minimo di 2 mm.

Il grado di protezione degli scomparti, previsti per installazione all'interno, deve essere IP3X con porte chiuse e IP2X con porte aperte (salvo diverse richieste fatte sugli altri elaborati di progetto).

I quadri devono essere realizzati in modo tale da permettere eventuali futuri ampliamenti ai lati, con l'aggiunta di ulteriori scomparti.

Particolare cura deve essere posta nello studio e nella realizzazione delle canalizzazioni per la circolazione naturale dell'aria in modo da garantire il mantenimento delle temperature interne, entro i limiti imposti dalle norme CEI/IEC applicabili.

La parte superiore e quella inferiore degli scomparti devono essere chiuse con pannelli asportabili in lamiera di acciaio, per renderne agevole l'ampliamento.

Le portelle e i pannelli di chiusura devono essere costruiti con lamiera di acciaio avente spessore minimo di 1,5 mm.

La dimensione in altezza dei quadri ad armadio deve essere uniforme per tutti i quadri forniti, indipendentemente dal loro grado di riempimento.

L'esecuzione deve consentirne l'addossabilità a parete, con accessibilità totale alle apparecchiature dal fronte.

Le apparecchiature possono essere sistemate all'interno degli armadi senza necessità di compartimentazione tra loro.

Gli organi di comando, interruzione e sezionamento, in generale devono essere manovrabili dall'esterno degli armadi; nel caso questi vadano installati in luoghi accessibili a personale non qualificato, devono essere previste porte frontali in materiale trasparente ad elevata resistenza meccanica e con serratura a chiave, per consentire la visualizzazione dello

di stato aperto e chiuso ed impedire la manovra delle apparecchiature a chi non ne sia autorizzato.

32.3 Documentazioni e collaudo

32.3.1 Targa di identificazione del quadro e del suo costruttore

La targa, applicata sul fronte ed in posizione opportuna, ad un'altezza non inferiore a 160 cm dal piano di calpestio, riporterà:

- il nome o marchio di fabbrica del Costruttore,

- il numero d'ordine o commessa identificativo del quadro,
- norma CEI EN 60439-1
- tenuta al corto circuito
- grado di protezione
- forma di segregazione interna
- Ambiente EMC:2
- marchiatura CE ed anno di costruzione

La targa sarà metallica con scritte serigrafate ovvero plastificata con film e scritte ad impressione; il fissaggio sarà con rivetti.

32.3.2 Tasca porta schema

Sarà installata all'interno di una cella o vano accessibile dal fronte, come concordato con la Committente e/o con un suo rappresentante.

Non potrà comunque essere installata in una cella o vano per aprire il quale debba essere necessario:

- mettere fuori servizio una cella o unità funzionale (p.e. nel caso in cui l'apertura della relativa portella sia subordinata ad interblocco meccanico con un interruttore).
- utilizzare attrezzi per rimuovere il pannello frontale

Sulla portella o pannello della cella o vano nel quale è installata la tasca porta schema sarà applicata targhetta indicatrice "contiene schemi" con scritte nere su sfondo giallo.

32.3.3 Certificazioni

Il Costruttore deve essere in possesso di Certificato Cesi, Galileo Ferraris, Lovag, Acae o di altro laboratorio universalmente riconosciuto, comprovante il superamento da parte di scomparto prototipo, analogo per tipologia costruttiva e classe dimensionale (tensione di funzionamento nominale, tensione di isolamento nominale, corrente nominale ammissibile di breve durata, corrente nominale ammissibile di picco) delle seguenti prove di tipo eseguite in conformità alle normative vigenti :

- verifica dei limiti di sovratemperatura;
- prova di tensione a frequenza industriale per 1 min. ovvero prova di tensione ad impulso (proprietà dielettriche);
- prova di corrente di breve durata su circuito principale e di terra (tenuta al c.to-c.to);
- verifica dell'efficienza e della continuità del circuito di protezione;

- verifica delle distanze in aria e superficiali;
- funzionamento meccanico;
- verifica dei gradi di protezione
 - della persona contro l'avvicinamento a parti in tensione e/o in movimento
 - degli oggetti contro la penetrazione.

32.3.4 Documentazione tecnica e grafica

Per approvazione alla costruzione.

L'Impresa sottoporrà alla Committente o suo rappresentante duplice copia della documentazione preliminare per la necessaria autorizzazione alla costruzione del quadro.

La documentazione sarà costituita da:

- schema unifilare di potenza,
- schema funzionale dei circuiti ausiliari;
- lista delle marche e dei tipi di tutte le apparecchiature costituenti il quadro, dalle quali siano rilevabili anche le loro principali caratteristiche (p.e. PdI degli interruttori);
- fronte quadro dal quale siano rilevabili ed individuabili, oltre che le apparecchiature evidenziate negli schemi unifilari (tramite una numerazione o codifica delle celle univoca con gli schemi) anche i pesi delle colonne costituenti il quadro e le dimensioni delle unità di trasporto;
- giro sbarre con indicazione della loro formazione e sezioni;
- viste (posteriore, laterale, in pianta) e sezioni (longitudinale, trasversale, ad altezze diverse) per la comprensione del giro sbarre nelle colonne per le quali questo sia significativo (p.e. colonne "arrivi");
- lista numerazione ed interconnessione delle morsettiere;
- copia delle certificazioni delle prove di tipo e delle certificazioni IMQ (o equivalenti) per le apparecchiature per le quali queste sono previste;
- calcoli delle sovratemperature.
- descrizione delle sequenze e delle logiche di interblocco meccanico ed elettrico

Dallo schema unifilare saranno rilevabili anche i seguenti dati:

- nome del Costruttore
- numero di identificazione del quadro o di commessa
- nome del quadro
- norma di riferimento

- frequenza nominale
- corrente nominale dei circuiti principali
- tensioni nominali di funzionamento e di isolamento dei circuiti di potenza ed ausiliari
- valori ammissibili della corrente di breve durata e picco
- grado di protezione
- sovratemperatura
- condizioni nominali di servizio se diverse da quelle normali

Unitamente alla documentazione sopra scritta l'Impresa provvederà a dichiarare ed a motivare eventuali difformità del quadro offerto rispetto alle prescrizioni della presente documentazione, dei Capitolati d'appalto, delle specifiche materiali ed in ogni caso della documentazione contrattuale, relazionando anche sulle soluzioni proposte in alternativa, tecnicamente equivalenti ai livelli di affidabilità voluti dalla presente specifica.

Una copia della documentazione sottoposta per approvazione alla costruzione sarà restituita all'Impresa opportunamente commentata.

Documentazione preliminare al collaudo in fabbrica.

L'Impresa renderà disponibile al momento del collaudo preliminare per accettazione in fabbrica una copia della documentazione costituita come di seguito descritto.

- copia della documentazione indicata al punto A), approvata (sulla documentazione dovranno quindi essere rilevabili i timbri o le firme della Committente o suo rappresentante);
- copia integrale della documentazione di progetto (elaborati grafici, specifiche materiali, elenco delle marche e prescrizioni di capitolato) inerente il quadro elettrico sottoposto a collaudo;
- elenco dei valori delle coppie di serraggio delle giunzioni e derivazioni;

Se previsti riduttori per contabilizzazione fiscale, l'Impresa renderà anche disponibile la serie completa, in esemplare originale, dei relativi certificati di collaudo.

Documentazione "come costruito" preliminare al collaudo finale di impianto.

Sarà trasmessa dall'Impresa alla Committente o suo rappresentante precedentemente alla consegna dell'impianto e/o del suo collaudo finale, nella forma di 3 copie, una delle quali su supporto magnetico (CD).

La parte grafica della documentazione verrà quindi elaborata con Autocad (nella versione e nel formato indicato contrattualmente o come preliminarmente concordato con la Committente).

La parte descrittiva della documentazione verrà invece elaborata con Word (testi e tabelle semplici) o con Excel (tabelle complesse) per Windows (nella versione e nel formato indicato contrattualmente o come preliminarmente concordato con la Committente).

Sulle copie in carta dovranno essere rilevabili il nome del file ed il numero di CD nel quale è archiviata la documentazione grafica del quadro.

La documentazione in oggetto sarà costituita come di seguito descritto:

- dichiarazione di conformità del Costruttore del quadro;
- schemi unifilari di potenza;
- schemi funzionali dei circuiti ausiliari;
- fronte quadro;
- planimetria riportante il posizionamento del quadro;
- lista delle marche e dei tipi di tutte le apparecchiature costituenti il quadro, dalla quale siano rilevabili anche le loro principali caratteristiche;
- elenco come sopra per la conduzione e manutenzione ordinaria annuale del quadro;
- lista delle verifiche, delle operazioni e della frequenza per la manutenzione annuale del quadro;
- elenco dei valori delle coppie di serraggio delle giunzioni e derivazioni.
- lista delle apparecchiature e/o dei materiali di ricambio consigliabili per la conduzione annuale del quadro.
- elenco delle regolazioni effettuate sui relè di protezione

L'impresa è tenuta a modificare la documentazione sopra individuata tante volte quanto chiesto dalla Committente e/o da suo rappresentante, se allo scopo di renderla conforme allo stato di fatto ed alla normativa vigente e congruente con la documentazione prodotta a corredo delle restanti opere ordinate dalla Committente alla stessa Impresa.

32.3.5 Collaudo preliminare di accettazione (in fabbrica)

Il quadro sarà sottoposto a collaudo di accettazione, presso le officine del Costruttore, quando sarà ultimato, completamente cablato ed accoppiato, completo di apparecchiature.

Al collaudo presenzierà la Committente e/o suoi rappresentanti, che l'Impresa preavviserà con congruo anticipo.

Tutti gli oneri relativi al collaudo (messa a disposizione di strumenti e/o apparecchiature, della manodopera necessaria) saranno a carico dell'Impresa, esclusione fatta per le spese di trasferta, vitto e soggiorno del personale incaricato dalla Committente.

Nel caso di esito negativo del collaudo, tutte le spese sostenute dal personale incaricato dalla Committente per presenziare al successivo collaudo verranno addebitate all'Impresa.

Il superamento con esito positivo del collaudo è condizione necessaria all'Impresa per ottenere l'autorizzazione a consegnare il quadro in cantiere.

Al momento del collaudo, l'impresa dovrà mettere a disposizione dell'Incaricato dalla Committente:

- una copia della documentazione come precedentemente scritto alla posizione B) della voce "Documentazione tecnica e grafica".
- una copia del Certificato di collaudo di fabbrica eseguito dal Costruttore, comprovante il superamento da parte del quadro, oggetto di fornitura, delle seguenti prove di accettazione (o individuali) :
 - prova di tensione a frequenza industriale;
 - prova di isolamento circuito principale e circuiti ausiliari di comando;
 - prova di funzionamento meccanico;
 - prova di funzionamento dispositivi ausiliari;

Nel corso del collaudo verranno tra le altre effettuate anche le verifiche e le prove di seguito elencate:

- verifica idoneità e completezza della targa del Costruttore
- verifica idoneità e completezza della documentazione grafico/tecnica
- verifica congruenza tra le prestazioni delle apparecchiature e le prescrizioni della documentazione progettuale
- verifica congruenza tra le Marche delle apparecchiature e l'Elenco Marche contrattuale
- verifica della corrispondenza tra gli schemi e la realizzazione
- prove di funzionamento degli interblocchi meccanici e della corretta logica delle sequenze di blocco a chiavi
- prove di funzionamento degli interblocchi elettrici e dei circuiti di protezione, comando e segnalazione con tensione di alimentazione al limite delle tolleranze di funzionamento dichiarate
- prova di tensione a frequenza industriale dei circuiti di potenza ed ausiliari

- verifica sequenza fasi corretta tra gli interruttori di ingresso ed, a campione, tra gli interruttori di alimentazione uscita
- verifica congruenza tra lo stato degli interruttori e le segnalazioni rese a morsettiera
- verifica, a campione, del corretto serraggio delle giunzioni e derivazioni
- verifica completezza dei materiali a corredo specificati
- compatibilità delle dimensioni delle unità di trasporto con gli accessi ai locali cui il quadro è destinato.

32.3.6 Imballo, trasporto, sollevamento e immagazzinaggio

L'imballo sarà con teli di materiali impermeabili o con cartoni di spessore adeguato; in ogni caso realizzato in modo da rivestire interamente la costruzione.

Per il suo sollevamento, il quadro sarà predisposto dei punti di ancoraggio per golfari o barre angolari a seconda delle dimensioni delle unità di trasporto e come consigliato dal Costruttore.

Durante il trasporto, le apparecchiature che potrebbero essere soggette a danneggiamento o rottura verranno rimosse (p.e. sfilaggio delle chiavi dalle serrature).

Durante il trasporto, ed in generale la movimentazione, il quadro e/o le sue colonne dovranno essere mantenute sempre in posizione verticale.

Il Costruttore dovrà fornire comunque le istruzioni di particolare importanza per il trasporto ed il sollevamento del quadro.

Dovendo garantire l'integrità del quadro, l'impresa otterrà dal Costruttore una dichiarazione scritta delle condizioni limite della temperatura (superiore ed inferiore) entro i quali il quadro può essere immagazzinato.

Se il quadro sarà immagazzinato per un periodo prima dell'installazione, dovrà essere depositato in ambiente asciutto, pulito ed a temperatura moderata (comunque contenuta nei limiti dichiarati dal Costruttore), con imballaggio integro, se opportuno rinforzato con coperture e/o profili rigidi a protezione di urti e con l'aggiunta di sacchetti di sali igroscopici.

Durante il periodo di immagazzinaggio, l'impresa è responsabile dei danneggiamenti arrecati al quadro, anche nel caso in cui questi siano palesemente dovuti ad atti vandalici, a furto e/o manomissione.

32.3.7 Controlli preliminari alla messa in servizio

Prima della messa in servizio, il quadro verrà sottoposto ai controlli seguenti:

- Verifica generale a vista per accertare la presenza di corpi estranei

- Pulizia generale con stracci, e se necessario con soffiaggio, delle apparecchiature ed in particolare degli isolanti
- Verifica di tutti i serraggi
- Verifica della continuità del circuito di protezione
- Verifica dell'integrità delle apparecchiature ed in particolare degli isolatori e dei codoli degli interruttori
- Misura di isolamento tra le fasi e verso massa (valore della tensione applicata e della resistenza misurata conformi a Norme CEIEN60439).
- Esecuzione delle prove di azionamento delle principali apparecchiature in assenza di tensione.
- Verifica dell'accoppiamento, degli allineamenti e del buon scorrimento dei leverismi meccanici e delle guide.
- Verifica del collegamento dei secondari di trasformatori di misura agli strumenti o verifica del loro cortocircuitamento.

In ogni caso, il Costruttore dovrà fornire le istruzioni di particolare importanza per una adeguata e corretta installazione, per la messa in esercizio e per il corretto funzionamento del quadro.

32.3.8 Criteri per la tutela e la sicurezza dei lavoratori

Il quadro deve essere progettato, costruito, ed installato completo con le misure ed i provvedimenti per tutelare la sicurezza dei lavoratori

Il quadro sarà quindi conforme non solo alla normativa legislativa e tecnica vigente in materia di sicurezza ma, più in generale, alla “regola dell’arte”.

Le misure ed i provvedimenti adottati saranno ovviamente idonei a garantire anche la sicurezza dei lavoratori che condurranno in esercizio e manuterranno il quadro fornito.

Le prescrizioni della presente specifica impongono, già in fase di progettazione, l'adozione di certi criteri, misure e provvedimenti che

concorrono, nel loro insieme, ad elevare in generale il grado di sicurezza dei lavoratori,

Le misure di tutela già individuate devono ovviamente essere integrate e complementari con le misure e/o provvedimenti da adottare in fase di installazione del quadro.

Il Costruttore deve indicare nei suoi documenti o cataloghi le misure che sono di particolare importanza per una adeguata e corretta installazione, per la messa in esercizio e per la manutenzione del quadro e degli equipaggiamenti in esso contenuti.

L'Impresa deve coordinare le misure di sicurezza da Lei adottate con quelle adottate dal Costruttore e deve verificare che tutte siano tra loro compatibili e concorrano al raggiungimento dello scopo.

Per coordinamento e compatibilità si intende, ad esempio non esaustivo, che:

- l'installazione avvenga (da parte dell'Impresa) in modo da garantire che i passaggi di servizio e manutenzione risultanti abbiano le minime larghezze prescritte normativamente
- che queste minime larghezze siano compatibili e sufficienti alle distanze di rispetto (fornite dal Costruttore) per la manutenzione e/o la rimozione di parti o di equipaggiamenti
- che la misura, il senso e l'angolo di apertura dei pannelli, porte e portelle adottate (dal Costruttore) non riducano le larghezze fissate dall'Impresa.

32.3.9 Materiali ed accessori di completamento a corredo

- doppia serie di chiavi tipo "Yale" opportunamente inanellate con anelli saldati inapribili opportunamente identificate
- doppia serie di cartelli monitori "non eseguire manovre"
- serie completa di leve di manovra
- maniglie di estrazione fusibili, una per ogni eventuale grandezza
- quantità idonea di vernice originale per piccoli ritocchi
- serie di fusibili per circuiti di comando
- una manovra di tipo indiretto se tale manovra è utilizzata nella costruzione del quadro
- qualche morsetto ausiliario

32.3.10 Garanzie

L'Impresa garantirà il quadro ed ogni suo componente da eventuali difetti di fabbricazione occulti o palesi, per un periodo di 12 mesi dal collaudo finale di impianto favorevole.

Tutte le riparazioni, sostituzioni o modifiche necessarie per il ripristino al funzionale che dovessero essere necessarie, durante il periodo di garanzia del quadro, saranno effettuate a totale carico dell'Impresa.

Qualora tali difetti si manifestino con quadro già posato e/o in esercizio, gli interventi sopra scritti saranno ovviamente effettuati c/o il luogo di installazione del quadro stesso, nei tempi e modi concordati con la Committente; in tal caso la Committente può chiedere gli interventi in orario straordinario o notturno o festivo, senza che l'Impresa abbia per questo diritto ad alcuna ricompensa.

Fino alla consegna definitiva e/o alla presa in consegna per anticipata occupazione, gli interventi di riparazione, sostituzione o modifica sono dovuti dall'impresa anche nel caso in cui necessitino in rimedio a danneggiamenti arrecati per atti vandalici, furto e/o manomissione .

COMPONENTI PER QUADRI DI B.T.

33 RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti.

CEI 13-12: Strumenti di misura elettrici ad azione indiretta.

CEI 14-6: Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza - Prescrizioni.

CEI 17-3: Contattori destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1200 V in corrente continua.

CEI 17-5: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2 : Interruttori automatici.

CEI 17-11: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori-sezionatori in aria e unità combinate con fusibili per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1200 V in corrente continua.

CEI 17-13: Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (Quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1000 V in corrente alternata ed a 1200 V in corrente continua (da utilizzare con tutte le altre norme della serie).

CEI 17-44: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1 : Regole generali.

CEI 17-45: Apparecchiature a bassa tensione - Parte 5 : Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra. Sezione Uno - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando.

CEI 17-47: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 6 : Apparecchiature a funzioni multiple. Sezione Uno - Apparecchiature di commutazione automatica.

CEI 17-48: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 7 : Apparecchiature ausiliarie. Sezione Uno - Morsettiere per conduttori di rame.

CEI 17-50: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 4 : Contattori ed avviatori elettromeccanici.

CEI 23-3: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.

CEI 23-18: Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari.

CEI 32-1: Fusibili a tensione non superiore a 1000 v per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua. Parte 1 - Prescrizioni generali.

CEI 32-4: Fusibili a tensione non superiore a 1000 v per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua. Parte 2 - Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone addestrate (fusibili principalmente per applicazioni industriali)

CEI 32-5: Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 per corrente continua. Parte 2 - Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone non addestrate (fusibili principalmente per applicazioni domestiche e similari).

CEI 33-5: Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 660 V.

CEI 38-1: Trasformatori di corrente. Specifiche Tecniche - Impianti Elettrici

DT.CE.41 - Componenti per quadri di B.T. 28/02/96 Pag. 2

CEI 38-2: Trasformatori di tensione.

CEI 66-2: Apparecchiature elettroniche di misura - Criteri per esprimere e valutare la qualità di funzionamento.

CEI 66-3: Apparecchiature elettroniche di misura - Sicurezza.

IEC 947-1

IEC 947-2

IEC 947-3

IEC 947-4

e successive varianti.

34 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Le apparecchiature montate all'interno dei quadri devono possedere caratteristiche tecniche adeguate a quelle delle utenze da alimentare ed ai livelli di corto circuito previsti.

34.1 Interruttori automatici

Gli interruttori automatici impiegati all'interno dei quadri BT possono essere di tipo aperto, scatolato o modulare, a seconda del tipo di utilizzazione previsto e dalla corrente nominale delle utenze da proteggere.

Gli interruttori devono essere in esecuzione bipolare, tripolare o tetrapolare in funzione del tipo di utenza, dei vincoli normativi e del sistema di neutro utilizzato.

Gli interruttori devono sempre essere dotati di dispositivi di protezione magnetotermici su tutte le fasi. Gli interruttori utilizzati per l'avviamento di motori devono essere dotati preferibilmente di sola protezione magnetica coordinata con i contattori e i relè termici posti a valle.

Il conduttore di neutro deve essere interrotto e protetto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

I dispositivi di protezione magnetotermica devono essere scelti in modo da proteggere le condutture e le apparecchiature poste a valle e rendere selettivo l'intervento tra gli interruttori posti a monte e quelli posti a

valle. Dove ciò non sia realizzabile, può essere adottato il criterio della protezione di sostegno (back-up) in ottemperanza a quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Il potere di interruzione deve essere almeno pari alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, salvo i casi in cui sia accettata la protezione di sostegno, con i limiti imposti dalle norme CEI 64-8.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche devono essere tra loro intercambiabili.

Gli interruttori devono essere in versione estraibile su carrello, rimovibile ad innesto (plug-in) o fissa secondo quanto indicato sugli schemi elettrici di progetto e/o negli altri elaborati.

Gli interruttori in versione estraibile devono poter assumere le seguenti posizioni rispetto alle relative parti fisse:

INSERITO:	circuiti principali di potenza e circuiti ausiliari collegati
SEZIONATO IN PROVA:	circuiti principali sezionati e circuiti secondari collegati
SEZIONATO:	circuiti principali e circuiti ausiliari sezionati
ESTRATTO:	circuiti principali e ausiliari sezionati; interruttore fuori cella.

Gli interruttori in versione rimovibile ad innesto possono assumere le sole posizioni di INSERITO ed ESTRATTO.

In tutte le posizioni deve essere possibile la chiusura delle porte frontali.

Il sistema di innesto dei contatti di potenza, fissi e mobili, deve essere di tipo autoallineante: deve essere assicurato il perfetto accoppiamento tra i contatti fissi e quelli mobili anche nel caso di non preciso allineamento dell'interruttore durante la manovra di inserimento.

34.1.1 Interruttori di tipo aperto

Il loro impiego è previsto all'interno dei quadri di tipo Power Center (Forme 4B), nella versione estraibile su carrello, per portate uguali o superiori a 1250 A o nei casi in cui sia necessario realizzare la selettività di tipo cronometrico.

Il comando di apertura e chiusura deve essere, salvo diversa prescrizione, di tipo manuale con dispositivo di precarica delle molle di chiusura e a sgancio libero (trip free), assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura viene dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura.

Le manovre di sezionamento ed inserimento devono essere rese possibili solo con interruttore aperto; apposite sicurezze devono aprire l'interruttore che si trovasse chiuso all'inizio di una manovra.

La manovra di sezionamento deve essere possibile anche con porta chiusa, per garantire all'operatore un grado di sicurezza più elevato.

Gli interruttori estraibili devono, in particolare, essere equipaggiati con otturatori sulle parti fisse, azionati automaticamente dal movimento dell'interruttore durante la manovra di sezionamento, per garantire un grado di protezione IP2X con interruttore estratto e/o sezionato.

Gli eventuali circuiti ausiliari devono inserirsi automaticamente nelle relative parti fisse con l'introduzione degli interruttori nelle celle; non sono accettate soluzioni a presa e spina inseribili a mano dall'operatore.

Indicatori di intervento distinti per tipo di protezione con pulsante per l'azzeramento sulla parte frontale dell'interruttore.

Interruttore completo di sganciatore di apertura, contatti ausiliari, morsettiera, contatti striscianti per circuiti ausiliari e contatti di segnalazione interruttore inserito e sezionato, otturatori di sicurezza con blocco a lucchetti per la segregazione dei terminali della parte fissa dell'interruttore sezionabile a interruttore sezionato.

34.1.2 Interruttori di tipo scatolato

Il loro impiego è previsto in versione rimovibile per portate fino a 250 A ed estraibile per portate superiori, nei quadri tipo Power Center (Forma 4).

La parte fissa degli interruttori rimovibili deve garantire un grado di protezione IP2X con interruttore rimosso.

Gli interruttori con portata fino a 630A saranno con comando di tipo manuale con leva a scatto rapido mentre quelli di taglia superiore saranno motorizzati.

34.1.3 Interruttori di tipo modulare

Con questa denominazione vengono individuati gli interruttori automatici con modulo 17,5 mm rispondenti alle norme CEI 23-3, per usi domestici e similari.

Devono essere tipicamente impiegati nei quadri secondari di distribuzione per portate uguali o inferiori ai 50A nei circuiti trifase e 32A in quelli monofase e/o all'interno dei quadri per la protezione dei circuiti ausiliari. L'esecuzione deve essere adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm.

La curva di intervento magnetotermico deve avere caratteristica B o C, in funzione della lunghezza della linea da proteggere.

Gli interruttori di tipo modulare devono essere dotati di marchio IMQ.

Il conduttore di neutro deve essere interrotto e protetto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

I dispositivi di protezione magnetotermica devono essere scelti in modo da proteggere le condutture e le apparecchiature poste a valle e rendere selettivo l'intervento tra gli interruttori posti a monte e quelli posti a valle.

Il potere di interruzione deve essere almeno pari alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, salvo i casi in cui sia accettata la protezione di sostegno, con i limiti imposti dalle norme CEI 64-8.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche devono essere tra loro intercambiabili.

34.1.4 Interruttore automatico di bassa tensione di tipo aperto

Interruttore automatico di bassa tensione, di tipo aperto:

- Tensione di impiego nominale fino a: 660 V c.a.
- Tensione di prova a 50 Hz per 1 min.: 3000 V
- Frequenza nominale: 50-60 Hz
- Categoria di prestazione su cortocircuito: P2 (secondo norme IEC 157-1)

- Normative di rispondenza: IEC 157-1, CEI 17-5 fasc. 460
- Gradi di protezione : IP 20 per interruttore ed accessori escluso i terminali; IP 30 per le parti frontali dell'interruttore.

Comando del tipo ad energia accumulata con manovra a mezzo di molle precaricate.

Esecuzione tetrapolare, sezionabile con terminali posteriori.

Sganciatori elettronici selettivi per le seguenti protezioni :

- contro i sovraccarichi con sgancio a ritardo lungo con temporizzazione regolabile

- contro i corto circuiti con sgancio a ritardo corto con temporizzazione regolabile

Indicatori di intervento distinti per tipo di protezione con pulsante per l'azzeramento sulla parte frontale dell'interruttore.

Interruttore completo di sganciatore di apertura, contatti ausiliari, morsettiera, contatti striscianti per circuiti ausiliari e contatti di segnalazione interruttore inserito e sezionato, otturatori di sicurezza con blocco a lucchetti per la segregazione dei terminali della parte fissa dell'interruttore sezionabile a interruttore sezionato.

34.1.5 Interruttore magnetotermico in esecuzione scatolata

Interruttore magnetotermico in esecuzione scatolata per tensione fino a 660 V c.a.

Attacchi posteriori o anteriori o in esecuzione estraibile, sganciatori termici regolabili, sganciatori magnetici fissi o regolabili.

Manovra anteriore manuale. Completo di accessori per il montaggio e di collegamenti di potenza alle sbarrature ed alle partenze con quota morsettiera.

Ove richiesto verrà fornito con contatti di segnalazione interruttore aperto-chiuso, comando a motore per comando a distanza, bobina di apertura per comando a distanza e/o accoppiamento a relè differenziale.

34.1.6 Interruttore magnetotermico modulare

Interruttore magnetotermico modulare a norme CEI 17.5 - IEC 157.1.

- tensione di impiego nominale : 231/400 V
- tensione di isolamento nominale : uguale o superiore alla tensione di impiego nominale
- corrente nominale per servizio ininterrotto
- frequenza nominale : 50 Hz
- potere nominale di chiusura in corto circuito: come da art. 4.3.5.3 Norma CEI 17.5
- potere nominale d'interruzione in corto circuito : come da capitolato
- categoria di prestazione in corto circuito (art. 4.3.6 Norme CEI 17.5) : P 1 (0-CO)
- morsetti protetti IP 20
- Dispositivo di fissaggio rapido su guida DIN 35

34.1.7 Interruttore solo magnetico modulare

Interruttore modulare a norme CEI 17.5 - IEC 157.1, con protezione solo magnetica:

- tensione di impiego nominale : 231/400 V
- tensione di isolamento nominale : uguale o superiore alla tensione di impiego nominale
- corrente nominale per servizio ininterrotto
- frequenza nominale : 50 Hz
- potere nominale di chiusura in corto circuito come da art. 4.3.5.3 Norma CEI 17.5
- potere nominale d'interruzione in corto circuito come da capitolato
- categoria di prestazione in corto circuito come da capitolato
- morsetti protetti IP 20
- Dispositivo di fissaggio rapido su guida DIN 35

34.2 Interruttori magnetotermici differenziali

Gli interruttori differenziali devono essere costituiti da un dispositivo ad intervento differenziale per guasto a terra, alimentato da un trasformatore toroidale entro cui devono essere fatti passare tutti i conduttori attivi del circuito da proteggere, accoppiato ad un interruttore automatico a cui è demandata la protezione magnetotermica dell'utenza.

Le protezioni differenziali devono risultare:

- protette contro gli scatti intempestivi
- adatte per funzionamento con correnti alternate, pulsanti e con componenti continue.

Deve essere garantita la selettività di intervento differenziale tra gli interruttori posti a monte e quelli posti a valle; a tale scopo la protezione differenziale dell'interruttore a monte deve avere una corrente di intervento doppia di quella dell'intervento a valle e tempo di ritardo superiore al tempo totale di apertura del dispositivo a valle.

Devono essere previste protezioni differenziali a media sensibilità, con intervento di 300 mA; fanno eccezione le applicazioni per le quali sono prescritte dalle norme CEI 64-8 protezioni ad alta sensibilità, con intervento uguale o inferiore a 30 mA, quali locali da bagno in zona 3 o altri.

Per portate fino a 250A il dispositivo differenziale e l'interruttore automatico devono essere integrati in un unico apparecchio, senza necessità di alimentazione ausiliaria esterna.

Per portate superiori ai 250A il dispositivo differenziale deve agire sullo sganciatore di apertura o di minima tensione dell'interruttore automatico a cui risulta accoppiati.

Gli interruttori differenziali con portata superiore ai 50A devono sempre essere in versione tetrapolare, preferibilmente in esecuzione estraibile se montati all'interno dei quadri tipo Power Center (Forma 4).

Le caratteristiche di protezione magnetotermica devono essere scelte come specificato per gli interruttori automatici.

Oltre ai casi previsti dalle norme CEI applicabili e indicati sugli schemi di progetto, gli interruttori differenziali devono anche essere previsti in tutti i circuiti in cui la protezione contro i contatti indiretti non sia realizzata con le protezioni passive indicate dalle norme CEI 64-8 o tramite interruzioni automatica del circuito con intervento delle protezioni magnetotermiche anche per guasto a terra.

Gli interruttori differenziali possono essere impiegati come protezione addizionale contro i contatti diretti.

Nei quadri secondari possono essere utilizzati interruttori differenziali puri, senza protezione magnetotermica, a monte di gruppi di interruttori automatici relativi ad utenze omogenee; tali differenziali devono avere portata nominale non inferiore a 25A e devono risultare protetti dal dispositivo magnetotermico previsto a monte.

Tutti gli interruttori differenziali devono essere dotati di pulsante per la prova del circuito di scatto.

34.2.1 Interruttore magnetotermico differenziale modulare

Interruttore magnetotermico differenziale tipo "A", modulare, a sicurezza incondizionata (Norma CEI 23.16), senza ritardo intenzionale, idoneo all'impiego in circuiti con presenza di componenti pulsanti unidirezionali, a norma CEI 17.5 (sganciatori magnetotermici) - CEI 23.18 e relativa variante "V3" - VDE 0664 parte 1 (sganciatore differenziale).

- tensioni di impiego nominale : 231/400 V
- tensione di isolamento nominale : uguale o superiore alla tensione di impiego nominale
- corrente nominale per servizio ininterrotto
- corrente differenziale nominale di intervento ID_n : come da capitolato
- corrente differenziale nominale di non intervento : $0,5 ID_n$
- frequenza nominale : 50 Hz
- potere nominale di chiusura in corto circuito : come da art. 4.3.5.3 Norma CEI 17.5
- potere nominale d'interruzione in corto circuito: come da capitolato
- categoria di prestazione in corto circuito (art. 4.3.6 Norma CEI 17.5) : P1 (O-CO)
- potere d'interruzione differenziale nominale: come da capitolato
- pulsante di prova intervento differenziale

- morsetti protetti IP 20
- dispositivo di fissaggio rapido su guida DIN 35.

34.3 Contattori

I contattori devono essere adatti alla categoria di impiego AC3, se utilizzati per avviamento di motori o AC1 negli altri casi.

I contattori devono essere tripolari, adatti per montaggio fisso all'interno di cassette estraibili o cubicoli fissi o entro quadri secondari e ad armadio, dotati di tutti gli accessori e contatti ausiliari necessari per la realizzazione degli schemi elettrici richiesti. Quando impiegati per avviamento motori, le loro caratteristiche elettriche devono essere coordinate con quelle dei motori da comandare, con quelle degli interruttori automatici o fusibili posti a monte e con i relè termici accoppiati.

34.4 Relè termici

I relè termici per la protezione contro il sovraccarico, tipicamente utilizzati in esecuzione fissa tribolare in serie ai contattori e agli interruttori automatici, con i quali devono essere coordinati, per i circuiti di avviamento motori.

I relè termici devono avere ampio campo di regolazione della corrente di intervento ed essere dotati di contatti ausiliari di scambio.

Il riarmo dei relè deve essere di tipo manuale.

I relè di tipo bimetallico devono essere compensati contro le variazioni di temperatura ambiente.

Per la protezione da motori con tempi di avviamento particolarmente lunghi devono essere impiegati relè termici per avviamento pesante.

34.5 Partenze motore con interruttore automatico magneto-termico (salvamotore) e contattore

Le partenze con salvamotore vengono utilizzate per i circuiti di avviamento motori in alternativa all'impiego di interruttore/contattore/relè termico.

Sono apparecchiature costruite secondo le norme IEC 947-4-1, IEC 947-1, IEC 947-2.

Le caratteristiche di tali dispositivi (tarature, campi di regolazione, ecc.) vanno scelte con gli stessi criteri utilizzati nel caso di partenze con motore con apparecchi separati.

Il coordinamento deve sempre essere di tipo 2, tale da assicurare le prestazioni nominali delle apparecchiature, dopo un guasto, senza che si renda necessario alcun intervento di manutenzione.

La protezione contro il cortocircuito è data dall'interruttore automatico che ha anche la protezione termica integrata.

Il salvamotore deve essere accessoriato con i contatti per segnalazione a distanza di stati ed anomalia.

Il salvamotore ha esecuzione adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm.

Quando è richiesta l'esecuzione di quadro di tipo motor control center, il salvamotore è inserito nel cassetto (fisso o estraibile) ed ha la manovra dell'interruttore rinviata sul cassetto.

34.6 Inverter

Gli inverter, impiegati per l'azionamento a velocità variabile di motori asincroni trifase, saranno alloggiati dentro quadri di distribuzione delle rispettive utenze regolate, negli appositi scomparti predisposti.

Gli inverter saranno di tipo a codifica PWM vettoriale con controllo del vettore tensione, con frequenza regolabile in uscita da 5 a 60 Hz come minimo.

Gli inverter devono essere dotati di tastiera di comando e di programmazione e di display di controllo, in grado di riportare i parametri ed i codici di allarme.

Tutte le indicazioni riportate sul display dovranno essere in lingua italiana o comunque acronimi di inequivocabile significato.

Il variatore, durante le operazioni di avvio e di arresto, deve essere in grado di supportare le commutazioni del circuito motore.

Tali commutazioni non dovranno cagionare danni al variatore e non richiederanno la presenza di una logica di interblocco esterna.

Il variatore deve essere fornito di filtri antidisturbo in ingresso ed in uscita, in modo che l'installazione e l'esercizio risultino conformi ai vigenti limiti di emissione e di immunità nel campo della compatibilità elettromagnetica.

L'inverter deve avere contatti puliti per la segnalazione di:

- anomalia generale, che cumulerà gli allarmi di sovra tensione/sotto tensione, guasto generale, cortocircuito/ sovracorrente, sovra temperatura, blocco motore
- intervento protezione I2 t.

L'inverter deve essere dotato di morsetti per il collegamento a sonde di tipo PTC e per il collegamento del comando e della regolazione dalla unità periferica. Tale regolazione dovrà effettuarsi mediante segnali in corrente ($0\div 20$ o $4\div 20$ mA) o in tensione ($0\div 10$ V o $2\div 10$ V).

34.7 Fusibili

I Fusibili impiegati nei circuiti di potenza devono essere di tipo a coltello ad alto potere di interruzione, con elevate caratteristiche di limitazione della corrente del corto circuito presunta; la caratteristica di intervento deve essere adeguata al tipo di utenza da proteggere (motore o altro).

La corrente nominale dei fusibili deve essere scelta in base alle caratteristiche del motore o del carico da proteggere.

Se utilizzati in serie a contattori o a sezionatori, i fusibili devono essere coordinati con essi.

34.7.1 Portafusibile sezionabile modulare

Interruttore sezionatore sottocarico con base portafusibile in esecuzione modulare, adatto al montaggio su guida DIN.

A norme CEI 17-11.

Per fusibile cilindrico, grandezza 10x30, $I_n = 25$ A (IEC 269-2-1).

Grado di protezione IP 2x.

Dispositivo di blocco contro chiusura interruttore senza fusibili, contro accesso ai fusibili a interruttore chiuso.

Base multipolare equipaggiata di dispositivo di sgancio contro alimentazione monofase nel caso di intervento di un fusibile.

Eventuale polo di neutro completo di cilindretto fisso.

Compreso collegamenti di potenza, quota morsetteria.

34.7.2 Base portafusibile sezionabile

Base portafusibile sezionabile unipolare, corpo in materiale di poliestere insaturo, fissaggio a vite o su guida, completa di fusibili cilindrici tipo "gl" di alta capacità di rottura. A Norme CEI 32-1 e 32-4.

34.8 Sezionatori

I sezionatori possono essere sotto carico o a vuoto e devono essere in grado di resistere termicamente e dinamicamente alle correnti di guasto previste.

34.9 Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e di tensione devono avere prestazioni e classi di precisione adeguate a carichi da alimentare.

I trasformatori di corrente e tensione, devono avere custodia in termoplastico autoestinguente (TA) o metallica messa a terra (TV) ed essere adatti per installazione fissa all'interno dei quadri.

Tutti i trasformatori devono avere un morsetto secondari o collegato a terra.

34.10 Relè di protezione e strumenti di misura

I relè di protezione e gli strumenti di misura devono essere adatti per montaggio incassato sulla portella dei quadri, con grado di protezione minimo IP5X.

I circuiti amperometrici e voltmetrici devono essere alimentati da trasformatori di corrente con secondario da 5 a 1 A e di tensione con secondario a 100 V.

Fanno eccezione i voltmetri dei quadri di bassa tensione che possono essere alimentati direttamente a 400 V.

34.11 Apparecchiature di regolazione

Ogni quadro deve comprendere, oltre ai cubicoli di potenza, una colonna, o un cubicolo, o comunque lo spazio sufficiente per il contenimento delle apparecchiature di regolazione, che sono escluse dalla presente sezione.

A tale scopo l'installatore deve prendere contatti e coordinarsi con l'impiantista degli impianti di climatizzazione, tramite D.L..

34.12 Apparecchiature ausiliarie

I circuiti ausiliari di comando, segnalazione e misura all'interno dei quadri, devono essere realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati con mescola termoplastica non propagante l'incendio ed a bassissima emissione di fumi trasparenti e di gas tossici in caso di incendio, rispondenti alle norme CEI 20-21 II / 20-35 / 20-37 / 20-38.

Per i diversi circuiti devono essere impiegate le seguenti sezioni minime:

- | | |
|--|---------------------|
| • circuiti amperometrici: | 4 mm ² |
| • circuiti voltmetrici: | 2,5 mm ² |
| • circuiti di comando e segnalazione: | 1,5 mm ² |
| • circuiti di comando e segnalazione all'interno di apparecchiature: | 1 mm ² |

I conduttori dei circuiti ausiliari devono essere riuniti a fascio o alloggiati entro canali in plastica; nel caso di attraversamento di zone a media tensione i conduttori devono essere posati entro canali metallici opportunamente messi a terra.

Le estremità dei conduttori devono essere provviste di identificazione in conformità agli schemi funzionali e/o di cablaggio e di terminali isolati,

adatti per essere attestati ai morsetti delle apparecchiature o a morsettiere componibili numerate.

I morsetti componenti le morsettiere devono essere in materiale isolante non igroscopico ed essere dotati di dispositivo di serraggio indiretto antivibrante, per assicurare un buon collegamento elettrico ed evitare allentamenti durante l'esercizio. Non sono accettati morsetti con vite che agisca direttamente sul conduttore.

I morsetti relativi ai circuiti amperometrici e voltmetrici devono essere dotati di attacchi per collegamenti provvisori di strumenti; devono in particolare essere di tipo cortocircuitabile quelli dei circuiti amperometrici e sezionabili quelli dei circuiti voltmetrici.

Le morsettiere di attestamento dei cavi esterni devono essere proporzionate in modo da consentire il fissaggio di un solo conduttore per morsetto.

I cavi esterni si devono poter collegare alle morsettiere senza accavallamenti tra loro.

Deve essere prevista una quantità minima di morsetti di riserva pari al 10% di quelli utilizzati.

Tutti i morsetti delle morsettiere e delle apparecchiature devono avere un grado di protezione pari almeno a IP2X

I quadri devono essere equipaggiati con tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per renderli completi e pronti al funzionamento, anche se non specificatamente indicate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e/o sui disegni di progetto.

In generale devono essere previsti:

- relè ausiliari e temporizzati;
- interruttori automatici miniaturizzati per la protezione individuale dei diversi circuiti ausiliari previsti, con contatto ausiliario di segnalazione;
- indicatori luminosi;
- commutatori e selettori di comando e di misura;
- pulsanti;
- resistenze anticondensa, comandate da termostati;
- ventilazione forzata in settori dei quadri dove siano presenti apparecchiature elettroniche di regolazione e controllo.

I dispositivi e le apparecchiature che devono essere visualizzati e manovrati dall'esterno dei quadri, devono essere previsti per montaggio incassato sulle portelle, con grado di protezione minimo IP5X a porta chiusa e IP2X sui terminali posteriori.

34.12.1 Relè ausiliario

Relè ausiliario tipo a giorno per montaggio nei quadri, protezione IP 20, tensione nominale 231 V con bobina di manovra in corrente alternata, contatti ausiliari. Compresa le connessioni nell'ambito del quadro.

34.12.2 Trasformatore per circuiti di comando ausiliari

Trasformatore per alimentazione circuiti di comando ed ausiliari. Esecuzione a secco, raffreddamento naturale in aria con avvolgimenti separati, a norme CEI 14-4 Protezione IP 20.

34.12.3 Selettore modulare da quadro

Selettore modulare da quadro, manovra frontale a leva per comando e predisposizione di circuiti ausiliari, fissaggio su guida DIN. Mostrina in materiale plastico.

Tensione di esercizio 600 V, tensione di prova 2 kV. Compreso i collegamenti all'interno del quadro

34.12.4 Segnalatore modulare da quadro

Segnalatore modulare da quadro a norme CEI 17-12. Gemma in plastica colorata secondo il codice delle funzioni fissato dalle norme, attacco su guida DIN, lampada ad incandescenza o al neon, completo di connessioni.

34.12.5 Multimetro

Multimetro elettronico da quadro, di forma rettangolare, adatto al montaggio su guida DIN 35 mm, indicazione digitale a 12 cifre, inserzione diretta, tensione di alimentazione 231 V, 50 Hz, tensione di prova 2 kV per 1 min.

Comprensivo di oneri per il montaggio ed il collegamento.

34.12.6 Riduttore di corrente

Riduttore di corrente a norme CEI 38-1, prestazione in classe P. Tensione Max di riferimento per l'isolamento 600 V, tensione di prova a 50 Hz, 3 kV per 1 min. Custodia in materiale termoplastico autoestinguente. Secondario 5A per alimentazione strumenti di misura o controllo.

Completo di accessori di montaggio e fissaggio.

35 MODALITÀ DI POSA

Limitatamente agli interruttori automatici, la scelta dovrà essere condizionata dalla garanzia di una completa selettività dell'intera catena di protezioni installate (da quelli installati in cabina di trasformazione, a quelli della distribuzione terminale su cui sono presenti interruttori di tipo modulare ed una corrente di cortocircuito $I_{cc}=10kA$).

Si precisa che la scelta dei suddetti interruttori dovrà comunque essere approvata dalla Direzione Lavori che a suo insindacabile giudizio potrà chiedere l'impiego di altri prodotti di caratteristiche simili.

35.1 Interruttori

35.1.1 Interruttori modulari

Montati mediante aggancio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo.

35.1.2 Interruttori scatolati

Installabili in qualsiasi posizione senza nessun declassamento delle proprie caratteristiche tecniche.

Rispetto delle distanze prescritte di isolamento per gli interruttori montati affiancati o sovrapposti.

Rispetto delle distanze minime verso le pareti isolanti o metalliche, nel caso di inserimento in cella, in conformità a quanto prescritto dai costruttori degli apparecchi.

35.1.3 Interruttori aperti

Installazione unicamente in posizione verticale.

Inserimento di ogni interruttore in una propria cella rispettando le distanze di isolamento prescritte.

Declassamento della portata in relazione al tipo di segregazione nel caso di montaggio di più interruttori sovrapposti. Il declassamento deve essere indicato dal costruttore.

35.2 Strumentazione di misura e apparecchiature ausiliarie

35.2.1 Trasformatori di misura

I trasformatori di corrente devono sempre alimentare il carico, altrimenti devono avere il secondario chiuso in corto circuito.

I trasformatori di tensione devono sempre alimentare il carico, altrimenti devono avere il secondario aperto.

35.2.2 Strumentazione

Strumenti da incasso montabili in posizione orizzontale, verticale o inclinata.

Contatori e registratori montati esclusivamente in posizione verticale.

36 MODALITÀ DI COLLAUDO

36.1 Prove di officina

Collaudi da effettuarsi negli stabilimenti di produzione consistenti nelle prove di accettazione previste dalle norme CEI:

- verifica dimensionali dei componenti meccanici ed elettrici;
- verifica della classe di precisione per gli strumenti di misura;

- verifica del cablaggio;
- prove di tensione a frequenza industriale dei circuiti di potenza;
- prove di tensione sui circuiti ausiliari;
- misura della resistenza di isolamento dei circuiti di potenza ed ausiliari;
- prove di funzionamento dei meccanismi;
- prove di funzionamento dei dispositivi elettrici di potenza, ausiliari e di protezione, prove di funzionamento dei convertitori di misura;
- verifica del corretto funzionamento e delle caratteristiche dei segnali a disposizione in morsettiera per l'interfaccia con il sistema di supervisione;
- prove di accettazione secondo le norme CEI per le batterie di condensatori;
- prove di funzionamento (misura $\cos\phi$, inserimento e disinserimento gradini per il regolatore) per le batterie di condensatori.

36.2 Prove sugli interruttori

36.2.1 - Interruttori con funzioni di manovra e sezionamento

I costruttori devono fornire la documentazione relativamente alle seguenti prove di tipo, raggruppate nella norma IEC 947-3 in sequenze di prova.

Sequenza 1 - Caratteristiche generali della prestazione

- Verifica delle sovratemperature;
- Proprietà dielettriche;
- Verifica dei poteri di chiusura ed interruzioni nominali;
- Verifica della tenuta dielettrica.

Sequenza 2 - Caratteristiche di operazione e prestazione relativa

- Prestazione operativa;
- Verifica della tenuta dielettrica;
- Verifica delle sovratemperature:

Sequenza 3 - Prestazione di corto circuito

- Prova alla corrente di breve durata;
- Prova di chiusura in corto circuito,
- Verifica della tenuta dielettrica;
- Verifica delle sovratemperature.

36.2.2 Prove di accettazione finali

Sono da eseguire su ciascun esemplare di interruttore facente parte della fornitura:

- Prove di funzionamento meccanico;
- Prove dielettriche;
- Controllo dei blocchi meccanici ed elettrici;
- Prova di tenuta alla tensione dei circuiti ausiliari e di comando.

36.2.3 Interruttori automatici di protezione delle linee B.T.

I costruttori devono fornire la documentazione relativa alle seguenti prove di tipo, raggruppate nella norma CEI 60947-2 in sequenze di prova.

Il numero di esemplari e le condizioni di prova e di regolazione per ciascuno di essi è precisato nella tabella X della norma CEI sopra ricordata.

Sequenza 1 - Caratteristiche generali della prestazione

- Limiti di intervento e caratteristiche;
- Proprietà dielettriche,
- Operazione meccanica e idoneità alla prestazione operativa;
- prestazione di sovraccarico;
- Verifica della tenuta dielettrica,
- Verifica delle sovratemperature (1);
- Verifica degli sganciatori di sovracorrente.

Nota: In accordo con quanto specificato nell'Appendice E della norma CEI 60947-2, la verifica delle sovratemperature su interruttori quadripolari aventi corrente nominale maggiore o uguale a 63 A, relativamente alla sola Sequenza 1, dovrà essere condotta con le seguenti modalità:

- Verifica delle sovratemperature facendo passare la corrente nominale nei tre poli di fase;
- Ulteriore verifica delle sovratemperature alimentando contemporaneamente due circuiti monofasi indipendenti così realizzati:

- a) polo neutro in serie al polo della fase più distante;
- b) le due fasi intermedie collegate in serie.

Nel circuito a) verrà fatta circolare una corrente pari alla corrente termica nominale dello sganciatore termico di neutro, mentre nel circuito b) verrà fatta circolare la corrente termica nominale degli sganciatori di fase.

Sequenza 2 - Potere di interruzione nominale di servizio in corto circuito

- Potere di interruzione nominale di servizio in corto circuito;
- Verifica della tenuta dielettrica,
- Verifica delle sovratemperature,
- Verifica degli sganciatori di sovraccarico.

Sequenza 3 - Potere di interruzione nominale estremo in corto circuito

- Verifica degli sganciatori di sovraccarico;
- Potere di interruzione nominale estremo in corto circuito;
- Verifica della tenuta dielettrica;
- Verifica degli sganciatori di sovraccarico.

37 DOCUMENTAZIONE SPECIFICA DA PRODURRE

A complemento della documentazione generale indicata nel Capitolato Generale Tecnico, devono essere consegnati :

- Disegni di insieme e di installazione;
- Disegni fronte quadro con ripartizione utenze e servizi;
- Caratteristiche degli organi di manovra e protezione montati;
- Schemi elettrici funzionali, unifilari e fogli dati;
- Manuali di esercizio e manutenzione,
- Certificati relativi alle prove di tipo eseguite sui prototipi e dichiarazione di conformità delle apparecchiature fornite con i prototipi;
- Certificati delle prove di accettazione;
- Elenco delle parti di ricambio consigliate per l'avviamento e la messa in servizio e per due anni di esercizio, nonché degli attrezzi specifici per effettuare interventi di manutenzione.

I costruttori devono fornire le caratteristiche tempo/corrente e l'energia specifica passante/corrente degli sganciatori sotto forma di curve.

I costruttori devono indicare le tolleranze applicabili a queste curve.

Inoltre devono essere fornite le curve tempo/corrente a partire sia da apparecchio "freddo" (prima del passaggio della corrente che provoca l'intervento l'apparecchio è in equilibrio termico con l'ambiente) sia "caldo" (prima del passaggio della corrente che provoca l'intervento l'apparecchio è percorso dalla corrente nominale), così come la legge di variazione della corrente termica nominale in funzione della temperatura ambiente.

38 SCHEDE TECNICHE

Le schede tecniche allegate vanno completate con le informazioni tecniche e dimensionali richieste.

COMPLESSI DI RIFASAMENTO IN B.T.

39 RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti.

CEI 17-113 per gli armadi

CEI 33-5 per i condensatori

altre norme CEI applicabili per i componenti.

40 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

40.1 Generalità

I complessi per il rifasamento possono essere inseriti in appositi armadi completamente indipendenti dal quadro di bassa tensione a cui sono associati, oppure integrati nel quadro, entro scomparti dedicati, segregati completamente dal quadro principale.

Devono essere dimensionati per garantire un fattore di potenza non inferiore a 0,95 in ritardo, in tutte le condizioni di carico.

40.2 Caratteristiche costruttive e funzionali

Ciascun complesso di rifasamento deve essere inserito in un armadio di tipo prefabbricato in serie in lamiera di acciaio protetta contro la corrosione mediante trattamento di fosfatazione e verniciatura a polveri epossidiche, adatto per installazione all'interno, con grado di protezione non inferiore a IP3X, interno quadro IP 20 all'ingresso cavi di alimentazione, colore RAL 7035.

L'installazione del tipo per interno, in posizione che favorisca la ventilazione forzata.

Per le caratteristiche costruttive dell'armadio, dei cablaggi interni e dei componenti si deve fare riferimento a quanto prescritto per i quadri elettrici di bassa tensione.

Devono essere previsti dispositivi che limitino le correnti di inserzione dei condensatori ai valori massimi definiti nelle relative norme di riferimento.

Per la determinazione di tali dispositivi si deve tener conto:

- delle condizioni più gravose di esercizio;

- di eventuali ampliamenti;
- di altri complessi eventualmente collegati in parallelo.

I complessi di rifasamento devono essere provvisti di resistenze di scarica incorporate.

I complessi di rifasamento devono essere completi di:

- trasformatori di misura
- protezioni
- dispositivi di comando e di controllo per l'inserzione e lo stacco dei condensatori
- cosfmetro
- voltmetro con commutatore
- amperometro (valore efficace della corrente) con commutatore.

Saranno particolarmente indicati per le reti trifase con alto contenuto armonico con presenza di armoniche di 3° ordine (principalmente prodotte dalle lampade a LED). Queste apparecchiature garantiscono un accurato rifasamento, grazie ad una logica multi gradino che ne fraziona efficacemente la potenza. Tutti i componenti delle batterie saranno assemblati su cassette, facilmente estraibili dal fronte del quadro, per una semplice gestione e manutenzione.

La centralina che comanda e gestisce l'inserzione dei cassette con le batterie di condensatori e tutti i vari componenti saranno idonei per il funzionamento in presenza di un impianto fotovoltaico.

40.3 Tipi ad inserzione fissa

I complessi ad inserzione fissa per il rifasamento a vuoto dei trasformatori MT/BT saranno da **9 kVAR**, ad inserimento manuale, inseriti all'interno di una cassetta metallica installata sul box trafo. L'accessibilità sarà frontale mediante apertura interbloccata da un sezionatore blocco porta.

Avranno essenzialmente le seguenti caratteristiche:

- alimentazione trifase + terra
- un organo di protezione in ingresso (sezionatore e fusibili da 50A)
- induttanze di blocco accordate a **138 Hz**
- massima distorsione armonica in tensione ammessa in rete THDU = 3% alla frequenza di accordo di 138 Hz
- massima distorsione armonica in corrente ammessa THDI = 100%
- condensatori monofasi in polipropilene metallizzato autorigenerante dotati di dispositivo antiscoppio e resistenza di scarica, impregnati in olio vegetale esente da PCB
- tensione residua di 75 V entro 3 minuti
- condensatori dotati di dispositivo antiscoppio

- **contattore autoalimentato per il frazionamento dello spunto alla messa in servizio del trafo**
- perdite per dissipazione nel dielettrico $\leq 0,4$ W/kVAR
- perdite di 6 W/kVAR per dissipazione nelle induttanze
- ventilazione forzata
- terna di fusibili di protezione per il circuito di potenza in curva gG di tipo NH-00, potere d'interruzione di 100 kA
- fusibili di protezione per i circuiti ausiliari tipo 10.3x38, potere d'interruzione di 100 kA
- l'ingresso dei cavi è dall'alto, lateralmente

40.4 Tipo ad inserzione automatica

Devono essere costituiti da più unità o batterie di condensatori, inseribili o disinseribili tramite regolatore automatico in funzione della potenza reattiva assorbita dal sistema, completi di:

- organo di protezione in ingresso
- batterie di condensatori, dotati di dispositivo antiscoppio, per costituire **11 gradini** di inserzione
- sezionatore, fusibile e contattore per ciascun gradino
- regolatore automatico con alta sensibilità della corrente da misurare (del tipo indicato in presenza di impianti fotovoltaici)
- dispositivi per il controllo automatico e per il comando dei gradini
- sistema di ventilazione interno
- induttanze di blocco per le armoniche accordate alla frequenza di **189 Hz**

I rifasatori automatici avranno essenzialmente le seguenti caratteristiche:

- alimentazione trifase + terra
- sezionatore generale da 630 A
- induttanze di blocco accordate a 189 Hz
- contenuto armonico massimo in corrente $THD(I)_{max.} = 100\%$ in rete
- contenuto armonico massimo in tensione $THD(U)_{max.} = 3\%$ in rete
- $p = 7\%$
- tensione nominale U_n 400 Vac

- frequenza nominale 50 Hz
- tensione nominale condensatori 500 Vac
- circuiti ausiliari 230 Vac
- sovraccarico in tensione 1,1 Un
- temperatura di lavoro -5 / +40 °C
- tenuta all'impulso 8 kV
- potenza rifasante totale di **275 kVAR**
- cassette con gradini delle seguenti potenze (in kVAR): 25, 50, 50, 75, 75
- sovraccarico di corrente di 1,3 x In
- tolleranza sulla capacità -5%/+10%

- sovratensione 1.1 x Vn (8h su 24h)
- tensione di isolamento di 690 V
- perdite per dissipazione nel dielettrico $\leq 0,4$ W/kVAR
- perdite di 6 W/kVAR
- ventilazione forzata
- terna di fusibili di protezione per il circuito di potenza in curva gG di tipo NH-00, potere d'interruzione di 100 kA
- fusibili di protezione per i circuiti ausiliari tipo 10.3x38, potere d'interruzione di 100 kA

Deve essere possibile inserire il primo gradino in modo autonomo dal processo automatico selezionato dal regolatore automatico tramite un selettore automatico/manuale.

40.5 Caratteristiche del regolatore automatico

Il regolatore deve essere completo di:

- circuito amperometrico
- circuito voltmetrico
- moltiplicatore corrente-tensione
- regolatore di sensibilità
- amplificatore di segnale
- dispositivo elettronico per la gestione delle batterie di condensatori
- comandi: automatico-manuale e inserzione-disinserzione delle batterie di condensatori.

Le caratteristiche principali del regolatore devono essere:

- tensione nominale di esercizio 400 V
- corrente amperometrica 5 A
- tempo di risposta 20 secondi circa

Il regolatore sarà del tipo idoneo al funzionamento in presenza di impianti fotovoltaici.

40.6 Armoniche / risonanza

Le componenti armoniche presenti in rete o generate dai dispositivi inseriti nel progetto non devono causare riduzioni della vita media dei condensatori e degli altri componenti o causare anomalie nel funzionamento dei complessi di rifasamento.

I complessi di rifasamento devono in particolare essere adatti a coesistere con gruppi statici di continuità, inseriti nel sistema elettrico.

41 MODALITÀ DI POSA

La disposizione delle apparecchiature deve essere scelta in modo che:

- il calore dei componenti sia smaltito senza danneggiarne altri adiacenti
- vi sia possibilità di ispezione visiva degli apparecchi di manovra
- siano facilmente accessibili i componenti interni, quali: relè, sganciatori, fusibili, indicatori luminosi ecc.

Le apparecchiature di protezione, le linee di collegamento, i dispositivi di manovra e più in generale i circuiti di potenza devono essere dimensionati per una corrente pari almeno a 1,5 volte le correnti nominali delle batterie dei condensatori alimentati.

CAVI PER ENERGIA E SEGNALAZIONE B.T.

42 RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti.

CEI 11-17:	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
CEI 16-1:	Individuazione dei conduttori isolati;
CEI 16-4:	Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori;
CEI 20-19:	Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
CEI 20-20:	Cavi isolati con PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
CEI 20-22:	Prova dei cavi non propaganti l'incendio;
CEI 20-24:	Giunzioni e terminazioni per cavi di energia;
CEI 20-27:	Cavi per energia e segnalamento – Sistema di designazione;
CEI 20-29:	Conduttori per cavi isolati;
CEI 20-32:	Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilenpropilenica ad alto modulo, per sistemi a corrente alternata con tensione nominale non superiore a 1kV;
CEI 20-33:	Giunzioni e terminazioni per cavi di energia a tensione U_0/U non superiore a 600/1000V in corrente alternata e 750 V in corrente continua;
CEI 20-35:	Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte I: prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale;
CEI 20-36:	Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici;
CEI 20-37:	Cavi elettrici - Prove sui gas emessi durante la combustione;
CEI 20-38:	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte I: tensione nominale U_0/U non superiore a 0.6/1kV;
CEI 20-45:	Cavi resistenti al fuoco;
CEI 20-39:	Cavi ad isolamento minerale con tensione nominale non superiore a 750V;
CEI 64-8:	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 6: protezione condutture dalle sovracorrenti;

Conformità ai requisiti previsti dalla Normativa Europea
Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11).

e successive varianti.

Tutte le tabelle UNEL applicabili.

43 CARATTERISTICHE GENERALI

I cavi devono:

- essere di primaria marca e dotati di Marchio Italiano di Qualità (dove applicabile) IMQ
- rispondere alle Norme tecniche e costruttive stabilite dal CEI ed alle Norme dimensionali e di codice colori stabilite dalle tabelle CEI-UNEL.

La scelta delle sezioni dei conduttori deve basarsi sulle seguenti considerazioni:

- il valore massimo di corrente transitante nei condotti deve essere pari al 70% della loro portata stabilita secondo le tabelle CEI-UNEL per le condizioni di posa stabilite;
- la massima caduta di tensione a valle del quadro generale fino all'utilizzatore più lontano deve essere del 4%, salvo i valori prescritti per impianti particolari;
- la massima caduta di tensione ammessa ai morsetti di utenze motore, è pari al 5% nel funzionamento continuo a pieno carico e del 15% in fase di avviamento;
- deve essere verificata la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari, deve essere:

- 1.5 mm² per i circuiti luce ed ausiliari
- 2.5 mm² per i circuiti FM ed illuminazione di sicurezza
- 1 mm² per i circuiti di segnalazione ed assimilabili

Il colore dell'isolamento dei conduttori con materiale termoplastico deve essere definito a seconda del servizio e del tipo di impianto.

Le colorazioni dei cavi di energia, come da tabelle UNEL 00722 sono:

Fase R	→	Nero
Fase S	→	Grigio
Fase T	→	Marrone
Neutro	→	Azzurro
Terra	→	Giallo-Verde

Non è ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo-verde per nessun altro tipo di servizio.

44 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Tutti i conduttori devono essere in rame elettrolitico ricotto.

I cavi di potenza devono avere grado di isolamento 4.

L'alimentazione dei circuiti di telecomando, telesegnalazione, telemisura e quella degli asservimenti, ove prevista in corrente continua, deve essere allacciata ad un sistema elettrico a bassissima tensione funzionale.

Criteri di dimensionamento

Conformi alle prescrizioni e raccomandazioni delle seguenti norme:

- 64.8 cap. V, VI, VII, IX
- 11.7 cap. II

In ogni caso va tenuto presente quanto segue:

- la temperatura ambiente di riferimento è 40°C;
- il dimensionamento di ogni cavo va eseguito tenendo conto di una maggiorazione del rispettivo carico del 20%;
- per le sezioni sino a 70mm² sono da utilizzare cavi a formazione tripolare o tetrapolare; per le sezioni maggiori sono da utilizzare cavi unipolari e quindi fra di loro in parallelo.

Il dimensionamento va poi verificato in base a:

- coordinamento fra cavi e relativi organi di protezione;
- protezione contro i contatti indiretti;
- tipo di posa;
- valori ammissibili delle cadute di tensione;

45 MODALITÀ DI POSA IN OPERA

I cavi possono essere installati:

- in tubazioni interrate di grande diametro; in tal caso deve essere sigillato l'ingresso con riempitivi;
- in cunicolo di piccole dimensioni; in questo caso i cavi devono essere posati sul fondo del cunicolo e la sua imboccatura deve essere chiusa con sabbia o altro materiale equivalente;
- su passerelle orizzontali; i cavi devono essere posati in modo ordinato;

- su passerelle o scale portacavi verticali; i cavi devono essere fissati alle passerelle o scale con collari atti a sostenerne il peso. I collari devono essere installati ogni metro di lunghezza del cavo oppure di più cavi se appartenenti alla stessa linea;
- entro tubazioni; le sezioni interne dei tubi devono essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori. La dimensione dei tubi deve consentire il successivo infilaggio di una quantità di conduttori pari ad 1/3 di quella già in opera, senza dover sfilare questi ultimi.

I cavi devono essere posati nei percorsi e nelle posizioni indicate dal progetto. E' raccomandabile, prima della posa, eseguire un esame preliminare dei percorsi per accertare che non vi siano particolari impedimenti; in ogni caso bisognerà sempre concordare qualsiasi eventuale variazione con la Direzione Lavori.

I cavi devono essere posati con la dovuta ricchezza (almeno 1 metro in più di quanto strettamente necessario) per far fronte ad ogni futura eventualità e per consentire il completo rifacimento di giunti e terminazioni.

Nei tratti verticali i cavi devono essere ammarati ogni metro.

Il raggio di curvatura dei cavi deve tener conto di quanto specificato dai costruttori.

Sono ammesse giunzioni di conduttori solamente nelle cassette e nei quadri e con appositi morsetti di sezione adeguata; non sono accettate giunzioni nelle passerelle portacavi.

È ammesso derogare a queste prescrizioni, soltanto per le linee dorsali, limitatamente ai casi in cui il loro sviluppo superi i 50 metri; in tal caso è consentita la giunzione nella cassetta prossima ai 50 metri.

La sezione dei conduttori delle linee principali e dorsali deve rimanere invariata per tutta la loro lunghezza.

In corrispondenza dei punti luce i conduttori devono terminare su blocchetti con morsetti a vite.

I cavi devono essere siglati ed identificati con fascette segna cavo come segue:

- su entrambe le estremità;
- in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione;
- ogni 20 m lungo le passerelle e scale porta cavi;
- in corrispondenza di ogni cambio di percorso.

Su tali fascette deve essere precisato il numero di identificazione della linea e la sigla del quadro che la alimenta.

Devono essere siglati anche tutti i conduttori degli impianti ausiliari in conformità agli schemi funzionali costruttivi.

Per ogni linea di potenza facente capo a morsetti entro quadri elettrici o cassette la siglatura deve essere seguita come segue:

- siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore;
- siglatura della fase (RSTN), sul singolo conduttore e sul morsetto.

45.1 Posa dei cavi entro tubi

Prima dell'infilaggio dei cavi, si deve provvedere con cura alla pulizia delle tubazioni utilizzando i mezzi più opportuni.

Per l'infilaggio i cavi sono da tirare in pezzatura unica fra i punti di terminazione e giunzione dopo averli cosparsi con un adatto lubrificante di infilaggio (talco, sapone in polvere o simili).

La tensione di tiro va limitata al valore massimo raccomandato dal costruttore.

La posa va effettuata possibilmente con temperatura ambiente non inferiore a 4°C.

Per ciascun cavo ed in corrispondenza di ogni pozzetto o cassetta di infilaggio, sono da montare targhette resistenti alla corrosione riportanti il contrassegno indicato nella tabella cavi.

I percorsi interrati vanno segnalati in superficie con appositi segna-percorso disposti ai due lati della tratta se la larghezza dello scavo è maggiore di un metro. In caso contrario i segna-percorso sono da disporre su un lato solo dello scavo. La distanza massima fra due segna-percorso successivi non deve essere superiore a 25m.

Nell'infilare i conduttori si deve far attenzione ad evitare torsioni o eliche che ne impedirebbero lo sfilamento.

45.2 Posa dei cavi in canalette, su passerelle o in cunicolo

I cavi sono da posare in modo tale da ridurre al minimo gli incroci e le sovrapposizioni fra conduttori entranti ed uscenti, rispettando:

- i minimi raggi di curvatura ammessi dal costruttore;
- le distanze fra i conduttori imposte in sede di progetto.

I cavi dovranno essere opportunamente “stirati” applicando un tiro inferiore al valore massimo ammesso dal costruttore, realizzando il perfetto allineamento del fascio di cavi all'interno del cavidotto e limitando al minimo la freccia negli intervalli fra gli eventuali supporti orizzontali.

La posa va eseguita preferibilmente con temperatura ambiente non inferiore a 4°C.

I cavi sono da staffare alle relative passerelle con morsetti tipo Zennaro o equivalenti ad intervalli da stabilire in relazione alla loro sezione ed allo sviluppo orizzontale oppure verticale delle passerelle.

La pressione esercitata dai morsetti sui cavi non deve provocare danni al rivestimento esterno.

I cavi di alimentazione e di segnalazione e comando relativi ad una singola utenza possono essere staffati, se possibile, con un unico morsetto. L'uso di fascette fissa cavo è consentito purché queste ultime siano costituite con materiale non propagante la fiamma.

Per ciascun cavo e lungo l'intero percorso, ad intervalli non superiori a 20m, e comunque in corrispondenza dell'ingresso in ciascuna apparecchiatura, va riportato il contrassegno identificativo indicato sulla tabella cavi. L'intervallo va ridotto a 5m in caso di posa in cunicolo.

Occorre avere l'accortezza di disporre i cavi, con particolare riguardo a quelli unipolari, in modo tale da evitare pericolosi riscaldamenti per effetto induttivo con strutture metalliche che siano attraversate o adiacenti agli stessi. I cavi unipolari sono da staffare con morsetti costruiti con materiale amagnetico.

I conduttori relativi alle singole fasi realizzati con cavi unipolari devono essere trasposti al massimo ogni 20m.

45.3 Giunti e terminali per cavi B.T.

I giunti ed i terminali B.T. sono da realizzare in rigorosa conformità alle prescrizioni dei rispettivi costruttori e di quelli dei cavi.

Canotti di giunzione e capicorda saranno del tipo a compressione, salvo contraria esplicita richiesta o autorizzazione rilasciata della Direzione Lavori.

Canotti e capicorda a saldare saranno accettati solo se il loro impiego non riduce la resistenza della linea alle sollecitazioni termiche conseguenti a corto circuito.

Le giunzioni dei cavi B.T. vanno eseguite unicamente all'interno di cassette accessibili. Canotti di giunzione e capicorda saranno del tipo a compressione per i cavi con conduttori in treccia rigida o flessibile, del tipo a saldare per i cavi a conduttore unico. In quest'ultimo caso, i capicorda possono essere sostituiti solamente da morsetti antiallentanti.

I capicorda ed i connettori a compressione devono essere del tipo graffato; dovranno inoltre essere serrati con le apposite pinze corredate di dispositivo di controllo pressione.

Nel punto di intestatura non è ammesso ridurre la sezione del cavo, né tanto meno utilizzare capicorda di dimensioni superiori a quelle considerate ottimali per il cavo.

L'azione del taglio per l'asportazione del materiale isolante non deve in nessun caso intaccare i conduttori.

Nel punto di sfioccamento, i cavi vanno fissati con staffe, fascette od altri mezzi equivalenti in modo da non essere sostenuti dai conduttori connessi ai morsetti.

Le terminazioni vanno preventivamente isolate o protette con guaina termorestringente e comunque eseguite secondo le prescrizioni dei costruttori.. Il punto di sfioccamento va protetto con guaina termorestringente.

Almeno un terminale per ciascun cavo va realizzato in modo da consentire l'agevole inversione delle fasi durante le prove e la messa in servizio.

Nell'esecuzione dei giunti di cavi multipolari, ove possibile, le connessioni vanno eseguite fra conduttori di uguale contrassegno.

Nel caso di impiego di cavi tripolari o tetrapolari in parallelo fra di loro, ogni conduttore deve avere il proprio capocorda.

Le colorazioni dei diversi conduttori devono essere le seguenti:

conduttori di fase:	nero, marrone, grigio
conduttori neutro:	blu chiaro (azzurro)
conduttori di protezione:	bicolore giallo-verde
ritorni, deviazioni:	bianco
ritorni lampade:	nero

Il conduttore bicolore giallo-verde deve essere impiegato solo come conduttore di protezione.

Le fasi del sistema di distribuzione di energia di B.T. devono essere facilmente identificabili sui cavi di collegamento. Si prescrive, pertanto, che i colori di identificazione sulle teste dei cavi siano gli stessi di quelli assegnati ai morsetti di B.T. dei trasformatori.

Tutti i cavi delle distribuzioni a corrente continua porteranno sui terminali la terminazione rossa per il positivo e la terminazione blu per il negativo. Le terminazioni saranno realizzate con boccole in plastica sino a 6mm² e con anelli o nastri colorati per sezioni maggiori.

I cavi di comando, segnalazione, misura, telefonici dovranno essere numerati. La numerazione avrà luogo applicando, a partire dalla estremità del conduttore, marcafilì ad anello recanti nell'ordine i numeri del morsetto e la sigla della morsettiera od apparecchiatura alla quale il conduttore è collegato in partenza o in arrivo.

45.4 Cablaggi per quadri

I cablaggi vanno eseguiti con cavi in rame unipolare flessibili per tensione minima di prova di 3kV.

I conduttori vanno posati nei quadri di modo da consentire altri eventuali ampliamenti e garantire la rimozione di tutte le apparecchiature.

Il percorso dei conduttori sarà il più breve possibile evitando però vie oblique.

I conduttori aggiunti per modifiche od ampliamenti di cablaggi esistenti, si affiancheranno ai conduttori esistenti senza compromettere l'estetica. I loro percorsi seguiranno, per quanto possibile, quelli dei conduttori che si attestano a morsetti vicini.

46 PRESCRIZIONI GENERALI

Sono di seguito riportate le indicazioni circa le tipologie dei cavi utilizzati nella distribuzione.

46.1 Cavi non propaganti l'incendio e la fiamma

Il loro comportamento è tale che, anche se installati in fasci, non propagano l'incendio e si autoestinguono a distanza limitata, e durante la combustione emettono fumi opachi e ridottissima quantità di gas tossici e corrosivi.

Le tipologie ammesse sono:

- FG16OM16 0,6/1 kV
- FG16M16 0,6/1 kV

46.2 Cavi non propaganti l'incendio e la fiamma ed a ridottissima emissione di fumi e gas

Sono cavi che non propagano l'incendio e che durante la combustione emettono ridottissima quantità di gas tossici e corrosivi e di fumi opachi, senza emissione di gas corrosivi in caso di incendio

Le tipologie ammesse sono:

- FG17 450/750 V

46.3 Cavi resistenti al fuoco

Sono cavi per energia, isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica speciale di qualità G16, esente da alogeni, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco (non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo) rispondenti al Regolamento (UE) 305/2011 CPR in tema di reazione al fuoco.

Le tipologie ammesse sono:

- FG18OM16 0,6/1 kV

47 MODALITÀ DI COLLAUDO

47.1 Prove di officina

Prove da effettuare nello stabilimento di produzione, consistenti nelle prove di accettazione previste dalle norme CEI.

Cavi di media tensione:

- verifica dimensionale;
- prove di alta tensione su tutte le pezzature;
- prova delle scariche parziali;
- misura dell'angolo di perdita;
- misura della resistenza di isolamento;
- prova di piegatura.

Cavi di bassa tensione:

- verifica dimensionale;
- prove di continuità elettrica dei conduttori;
- misura delle resistenze di isolamento fra i conduttori e fra i conduttori e la terra;
- misura della rigidità dielettrica degli isolamenti;
- misura della resistenza ohmica dei conduttori.

48 DOCUMENTAZIONE SPECIFICA DA PRODURRE

A completamento della documentazione generale, devono essere consegnati:

- Tabelle tecniche e dimensionali;
- Tabulati con i calcoli per i dimensionamenti;
- Cataloghi;
- Certificati di prova.
- Schede tecniche le informazioni tecniche e dimensionali richieste.

49 TIPOLOGIE DI CAVI UTILIZZABILI

49.1 CAVO FG16M16 0,6/1 kV, FG16OM16 0,6/1 kV PER DISTRIBUZIONE DI ENERGIA

I cavi elettrici saranno del tipo FG16(O)M16 0.6/1kV unipolare/multipolare se posti all'interno di canalina, costruzione e requisiti elettrici fisici e meccanici secondo norme CEI 20-13, CEI 20-38 p.q.a. CEI UNEL 35324 (energia), CEI UNEL 35328 (Segnalamento), Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE, Direttiva RoHS 2011/65/UE, reazione al fuoco 305/2011/UE, Norma EN 50575:2014+A1:2016, Classe/Low Voltage Directive Cca-s1b, d1, a1 Classificazione (CEI UNEL 35016) EN 13501-6, emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma EN 50399, propagazione della fiamma verticale EN 60332-1-2, gas corrosivi e alogenidrici EN 60754-2, densità dei fumi EN 61034-2.

Temperatura massima di esercizio: 90°C.

Posa fissa all'interno e/o all'esterno in tubazione o canale portacavo.

Adatto per posa direttamente interrata.

Per il raggio minimo di piegatura per la posa: verificare le indicazioni del costruttore superiore.

49.2 CAVO FG17 450/750 V PER DISTRIBUZIONE DI ENERGIA, SEGNALAMENTO E COMANDO

Cavi in semplice isolamento tipo FG17 con caratteristiche di costruzione e requisiti CEI EN 60228 e CEI 20-38 CEI UNEL 35310, Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE, Direttiva RoHS 2011/65/CE, reazione al fuoco secondo il regolamento 305/2011/UE , Norma EN 50575:2014+A1:2016, Classe Cca -s1, d1, a1, classificazione (CEI UNEL 35016) EN 13501-6, emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma EN 50399, propagazione della fiamma verticale EN 60332-1-2, gas corrosivi e alogenidrici EN 60754-2,

Per i conduttori di protezione verso terra sarà ammesso l'impiego di conduttori di protezione, correnti in canaletta o tubazioni di tipo FG17 tassativamente contraddistinti da colore giallo-verde, colore che comunque non potrà essere utilizzato per nessun altro conduttore appartenente ad un circuito differente da quello di terra.

Posa fissa entro tubazioni o canali portacavi. Adatto per cablaggi interni di quadri elettrici e apparecchiature.

Coefficiente per la scelta del dispositivo di protezione $K = 154$ (vedere norma CEI 64-8 art. 6.3.02).

Raggio minimo di piegatura per la posa del cavo come da indicazioni del costruttore.

Norme costruttive: CEI 20-38.

49.3 CAVO FG18OM16 0,6/1 kV, FG16OM16 0,6/1 kV PER DISTRIBUZIONE DI ENERGIA

I cavi elettrici saranno del tipo FG18OM16 0.6/1kV multipolari e saranno utilizzati per l'alimentazione della elettropompa del gruppo di spinta antincendio. Verranno collegati sia a monte che a valle dello scambio delle alimentazioni TRAFO 1 – TRAFO 2. I cavi risponderanno alle specifiche costruttive della Norma CEI 20-45, emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma EN 50399, gas corrosivi e alogenidrici EN 60754-2, densità dei fumi EN 61034-2, resistenza al fuoco secondo EN50200 e CEI EN50362, Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE ed alla Direttiva RoHS.

Conduttore: corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5

Nastro: in vetro/mica avvolto ad elica

Isolante: mescola di gomma di qualità G18

Riempitivo: mescola di materiale non igroscopico

Colore guaina esterna: blu

Guaina: mescola LSZH di qualità M16

Resistenza al fuoco: 120 minuti a 820 °C

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15 °C

Temperatura massima di cortocircuito: 250 °C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 14 volte il diametro esterno

Posa fissa all'interno e/o all'esterno in tubazione o canale portacavo.

Adatto per posa in ambienti bagnati o direttamente interrata non protetta.

49.4 TERMINAZIONE TERMORESTRINGENTE PER CAVI B.T.

Terminazione per cavi B.T. isolati in materiale estruso con tensione di esercizio fino a 1 kV.

Realizzata in poliolefina reticolata o materiale equivalente a restrizione irreversibile, compresa di adesivo termofusibile per conferire al complesso cavo-terminazione buona resistenza meccanica e sigillatura contro l'umidità.

Adatta per protezione cavi dall'abrasione, agenti chimici ed atmosferici.

Temperatura di esercizio continuo da -55°C a 110°C rigidità dielettrica di 10 kV/mm.

Per cavi unipolari e multipolari da 1,5 mm² a 240 mm²

Approvazione VDE 378 parte 1-3.

CONDOTTI SBARRA

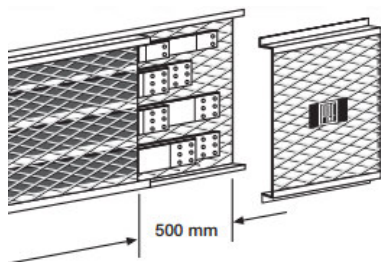
50 CONDOTTI SBARRA 4x2000A

I condotti sbarra avranno essenzialmente le seguenti caratteristiche:

- corrente nominale di 2000 A;
- rispondenza alle direttive europee n.98/68/CEE del 22 luglio 1993 e n.73/23/CEE del 19 febbraio 1973;
- Conforme alle norme IEC 439/1 , 439/2 e alle norme nazionali da esse derivate CEI EN 60439-1 fascicolo 2463 E e CEI EN 60439/2 fascicolo 2190;
- Tensione fino a 750 V alla frequenza di 50 Hz;
- Grado di protezione IP 21 (IP 22 con l'aggiunta di una ulteriore nastratura delle sbarre; IP 31 o 32 con la sostituzione della lamiera stirata con lamiera microforata);
- Involucro costituito da strutture portanti in acciaio zincato dello spessore di 2 mm e lamiera di acciaio stirata e profilati di irrigidimento;
- Derivazioni ogni 3 metri (possibili ogni metro con l'elemento 12XX09);

- Sospensione ogni 3 metri per il montaggio di costa (ogni 2 metri in caso di montaggio di piatto);
- Interruttori ad innesto predisposti per fusibili o interruttori automatici;
- Conduttore di protezione costituito dall'involucro;
- Possibilità di smontaggio di elementi intermedi senza dover rimuovere quelli contigui;
- Possibilità di collegare barre in alluminio a barre, complementi, terminali, morsetti in rame senza dover preparare appositi giunti;
- Ottima dissipazione del calore;
- Utilizzo come dorsale di alimentazione, come alimentazione diretta di grosse utenze, per collegamenti trasformatore quadro;
- Barre collettrici in lega di alluminio (zincate, ramate, argentate oppure stagnate in tutta la loro lunghezza) o rame;
- Sistema a bassa reattanza
- Coppia di serraggio dei bulloni di giunzione: 24/26 Nm;
- Coppia di serraggio bulloni di fissaggio degli interruttori a involucro: 17/19 Nm.
- Realizzati in elementi da 1, 2, 3 metri con una sovrapposizione di 500 mm (l'elemento è a tutti gli effetti 500 mm più lungo);
- Le sbarre sono 2 per ogni fase e 2 per il neutro disposte su due piani paralleli; le barre di fase sono ravvicinate a fasi alterne (RS, RT, ST) a distanza costante. Ciò consente di realizzare un sistema a bassa reattanza equivalente consentendo in tal modo di avere delle modeste cadute di tensione sulla linea e una reattanza uguale sulle tre fasi;
- Barre isolate singolarmente, per prevenire contatti accidentali, con un triplice strato di nastro in poliestere che garantisce una classe di isolamento F (155 °C);
- Le singole barre del BV sono sostenute e bloccate in posizione da isolatori in resina poliestere caricata montati su traversa con dei bulloni passanti;
- Le sbarre collettrici sono a sezione piena e spigoli arrotondati e lo spessore, costante al variare della portata del condotto sbarra, non è inferiore a 6 mm;
- Possibilità di montaggio di costa, di piatto, in orizzontale, in verticale;
- Montaggio consigliato con il neutro verso il basso per ottenere l'apertura degli sportelli degli interruttori verso il basso;
- Le giunzioni tra sbarre collettrici contigue sono effettuate con bulloni passanti;
- Elementi forniti completi di bulloneria e di manicotti isolanti da utilizzare sulle giunzioni;





Particolare elemento
Rettilineo

collegamento alla testa
della blindo con rame
flessibile

Gli elementi del condotto sbarra avranno l'involucro in lamiera zincata preverniciata RAL7032 , spessore 15/10 mm.

Il condotto sbarra avrà i conduttori di fase e di neutro in alluminio.

Le caratteristiche elettriche e meccaniche saranno essenzialmente quelle riportate nella tabella della pagina seguente.

Intensità nominale I_n (A)	2000
Sezione conduttori di fase S_F (mm ² Al)	1400
Sezione conduttori di neutro S_N (mm ² Al)	600
Sezione conduttore di protezione S_{PE} (mm ² Fe)	1120
Sezione conduttore di protezione S_{PE} (mm ² Cu)	116.5
Tensione nominale di isolamento U_i (V)	750
Tensione di prova dielettrica in c.a. V_{eff} (V)	3000
Massa (Kg/m)	3F + PE 37.2
	3F + N + PE 41.8
Corrente nominale ammissibile di breve durata I_{CW} 1s (KA)* per c.c. trifase	60
Corrente nominale ammissibile di breve durata I_{CW} 1s (KA)* per c.c. fase-N	36
Corrente nominale ammissibile di breve durata I_{CW} 1s (KA)* per c.c. fase-PE	36
Corrente nominale di picco ammissibile I_{pk} (KA)** per c.c. trifase	129
Corrente nominale di picco ammissibile I_{pk} (KA)** per c.c. fase-N	77
Corrente nominale di picco ammissibile I_{pk} (KA)** per c.c. fase-PE	77
Energia specifica passante ammissibile di breve durata (A ² s)* 10 ⁶ riferita ad 1 sec. per c.c. trifase	3600
Energia specifica passante ammissibile di breve durata (A ² s)* 10 ⁶ riferita ad 1 sec. per c.c. fase-N	2160
Energia specifica passante ammissibile di breve durata (A ² s)* 10 ⁶ riferita ad 1 sec. per c.c. fase-PE	2160
Resistenza di fase r_F (mΩ/100m) (1)	2.7

51 BLINDO LUCE 4x25A

I condotti sbarra per l'alimentazione dei corpi illuminanti saranno di tipo 3F+N con portata di 25 A.

Avranno essenzialmente le seguenti caratteristiche:

Corrente nominale Rated current	I_n	[A]	25
Esecuzione Number of phases			4P
Involucro esterno (PE) Housing (PE)			Al
Materiale conduttori fase e neutro Material of phase and neutral conductor			Cu
Tensione esercizio Operational voltage	U_e	[V]	500
Tensione isolamento Insulation voltage	U_i	[V]	750
Frequenza Frequency	f	[Hz]	50/60
Sezione conduttori di fase Phase cross section	S_F	[mm ²]	2,5
Sezione del conduttore di neutro Neutral cross section	S_N	[mm ²]	2,5
Sezione PE (involucro in alluminio) Cross section of protective conductor	S_{PE}	[mm ²]	144
Resistenza di fase (20°C) Phase resistance (20°C)	R_{20}	[mΩ/m]	8,91
Reattanza di fase Phase reactance	X	[mΩ/m]	0,155
Impedenza di fase (20°C) Phase impedance (20°C)		[mΩ/m]	8,911
Resistenza PE (involucro) PE (housing) resistance	R_{PE}	[mΩ/m]	0,194
Reattanza PE (involucro) PE (housing) reactance	X_{PE}	[mΩ/m]	0,0141
Impedenza PE (involucro) PE (housing) impedance		[mΩ/m]	0,195
Perdite per effetto Joule a I_n Joule losses at rated current	P_i	[W/m]	18,7
Tenuta al corto circuito di breve durata trifase Short-time 3P current rating	$I_{CW} (0,1s)$	[kA]	3,75
Tenuta al corto circuito di picco trifase Peak 3P current rating	I_{pk}	[kA]	7,5
Tenuta al corto circuito breve durata fase-neutro Short-time phase-neutral current rating	$I_{CW} (0,1s)$	[kA]	3,75
Tenuta al corto circuito di picco trifase-neutro Peak phase-neutral current rating	I_{pk}	[kA]	7,5
Tenuta al corto circuito di breve durata fase-PE			

E

e saranno conformi alle seguenti direttive a livello europeo:

- n.93/68/CEE del 22 luglio 1993;
- n.73/23/CEE del 19 febbraio 1973;

Saranno inoltre applicate le seguenti norme tecniche europee:

- EN60439-1;
- EN60439-2

e tutte le norme nazionali da esse derivate.

Soccorritori ed UPS

52 1 SOCCORRITORE PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E SICUREZZA

Il soccorritore CPSS per illuminazione di emergenza sarà conforme alla Norma EN50171. Sarà di tipo trifase con tensione nominale di funzionamento di 400V ed avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche e componenti:

- Potenza nominale apparente: **15 kVA**
- Autonomia: **60 minuti**
- Potenza nominale secondo EN50171: 11,5 kW
- Grado di protezione: IP20 conforme alla Norma EN60598-1
- Ricarica batteria: 80% in 12 ore
- Protezione della batteria dai danni derivanti dall'inversione di polarità
- Protezione della batteria contro la scarica profonda
- Durata batteria: almeno 10 anni
- Soccorritore progettato per la tenuta al 120% della carica nominale

durante l'intero periodo di autonomia

- Specifici contatti puliti e monitoraggio per sistema di emergenza
- Tolleranza tensione in ingresso: da 240 V a 480 V (soggetta a condizioni)
- Frequenza nominale: 50 - 60 Hz
- Tolleranza frequenza: $\pm 10\%$
- Fattore di potenza: $> 0,99$
- Distorsione THDI: $< 3\%$
- Tensione di uscita: 400 V – 3F+N
- Tolleranza della tensione: carico statico $\pm 1\%$ del carico dinamico in conformità con VFI-SS-111
- Frequenza nominale: 50 – 60 Hz
- Tolleranza frequenza: $\pm 2\%$ (configurabile dall'1% all'8%)
- Sovraccarico previsto a Pn: 125% per 10 minuti / 150% per 1 minuto
- Fattore di cresta: 3:1
- Dimensioni armadio UPS: 444x795x1400 mm (LxPxH)
- Peso senza batteria: 124 kg
- Livello sonoro a 1 metro: < 62 dBA
- Batteria: tipo VRLA con durata di vita prevista di 10 anni
- Batteria: esterna
- Rispondenza alle Norme: EN50171 (CPSS), IEC/EN 62040-1 (Sicurezza), IEC/EN 62040-2 (Compatibilità elettromagnetica EMC), IEC/EN 62040-3 (Prestazioni), CE (Dichiarazione di prodotto).

Compresa la messa in funzione ad opera del tecnico specializzato autorizzato dalla casa costruttrice.

52.2 UPS

Gli UPS previsti in progetto sono di 3 tipologie e potenze distinte:

- 20 kVA , per gli uffici
- 8 kVA , per la guardiana
- 3 kVA , per la cabina elettrica

51.2.1 UPS 20 kVA

Il Sistema Statico di Continuità (UPS) sarà composto dalle unità funzionali di seguito elencate:

- Sezionamenti ingressi/uscita
- Raddrizzatore

- Carica batteria
- Inverter
- Commutatore statico e rete di riserva
- Batteria
- Interruttore di by-pass manuale

L'UPS sarà dotato di due ingressi separati: uno per il ponte raddrizzatore ed uno per la linea di riserva, collegati insieme ad un unico interruttore sul quadro elettrico di alimentazione. Ciascuno di questi due ingressi sarà dotato di apposito sezionatore sotto carico.

Inoltre l'apparecchiatura sarà dotata di un sezionatore per l'uscita.

Il raddrizzatore sarà dotato di un circuito di controllo e regolazione che, oltre alle funzioni normali, provvederà a correggere automaticamente il fattore di potenza di ingresso ad un valore $> 0,99$ e a limitare la reiezione armonica verso la rete al valore di THDI $< 3\%$ (uscita trifase).

Il carica batterie sarà dotato di fusibili e di un circuito di controllo e regolazione per la tensione e la corrente di ricarica delle batterie.

Sarà presente un sensore per la lettura della temperatura della batteria.

L'UPS sarà dotato di un display grafico a colori, multilingue, con un'interfaccia grafica intuitiva.

Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche

- Potenza apparente nominale : 20 kVA
- Potenza attiva nominale: 20 kW
- Ingresso/uscita: trifase/trifase
- Tensione nominale: 400 V - 3F+N
- Tolleranza tensione in ingresso: da 240 V a 480 V (soggetta a condizioni)
- Frequenza nominale: 50 - 60 Hz
- Tolleranza frequenza: $\pm 10\%$
- Distorsione THDI: $< 3\%$
- Tensione di uscita: 400 V - 3F+N
- Tolleranza della tensione: carico statico $\pm 1\%$ del carico dinamico in conformità con VFI-SS-111
- Frequenza nominale: 50 – 60 Hz
- Tolleranza frequenza: $\pm 2\%$ (configurabile per compatibilità con il gruppo elettrogeno)
- Sovraccarico previsto a Pn: 125% per 10 minuti / 150% per 1 minuto
- Fattore di cresta: 3:1

- Tolleranza di tensione del by-pass: $\pm 15\%$ (configurabile da 110% al 20%)
- Tolleranza frequenza by-pass: $\pm 2\%$
- Dimensioni: 444x795x1000 mm (LxPxH)
- Peso: 195 kg
- Grado di protezione: IP20
- Colore: RAL 7012
- Rispondenza alle Norme: IEC/EN 62040-1, EN60950-1 e AS 62040.1.2 (Sicurezza), IEC/EN 62040-2 e AS62040.2 (Compatibilità elettromagnetica EMC), IEC/EN 62040-3 AS 62040.3 e VFI-SS-111 (Prestazioni), CE, RCM (E2376) e Direttive sulla Sicurezza 2014/35/UE (Dichiarazione di prodotto).

51.2.2 UPS 8 kVA

Il Sistema Statico di Continuità (UPS) sarà composto dalle unità funzionali di seguito elencate:

- Sezionamenti ingressi/uscita
- Raddrizzatore
- Carica batteria
- Inverter
- Commutatore statico e rete di riserva
- Batteria
- Interruttore di by-pass manuale

Il raddrizzatore sarà dotato di un circuito di controllo e regolazione che, oltre alle funzioni normali, provvederà a correggere automaticamente il fattore di potenza di ingresso ad un valore $> 0,99$ e a limitare la reiezione armonica verso la rete al valore di THDI $< 3\%$ (uscita trifase).

Il carica batterie sarà dotato di fusibili e di un circuito di controllo e regolazione per la tensione e la corrente di ricarica delle batterie.

L'UPS sarà dotato di un display grafico, con un'interfaccia grafica intuitiva a pittogrammi. Sotto al display sono presenti 4 pulsanti, di cui 2 usati per accendere e spegnere l'UPS, mentre gli altri 2 servono per navigare tra i vari menù e per modificare i set-point della macchina.

Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche

- Potenza apparente nominale : 8 kVA
- Potenza attiva nominale: 7,2 kW
- Autonomia al 100% del carico: 15 minuti
- Ingresso/uscita: mono/mono
- Tensione nominale: 230 V - F+N

- Tolleranza tensione in ingresso: da 176 V a 276 V (soggetta a condizioni)
- Frequenza nominale: 50 - 60 Hz
- Tolleranza frequenza: $\pm 10\%$
- Distorsione THDI: $< 3\%$
- Tensione di uscita: 208 / 220 / 230 / 240 V - F+N
- Frequenza nominale: 50 – 60 Hz
- Tolleranza frequenza: $\pm 2\%$ (configurabile per compatibilità con il gruppo elettrogeno)
- Sovraccarico previsto a Pn: 150% per 1 minuto
- Fattore di cresta: 3:1
- Tolleranza di tensione del by-pass: $\pm 1\%$
- Frequenza nominale di uscita: 50 / 60 Hz (45÷55 Hz / 54÷66 Hz)
- Batterie: sigillate al piombo acido senza manutenzione – Vita prevista 3/5 anni
- Tensione batterie: 240 Vdc
- Interfacce: RS232, USB, contatto pulito
- Software di comunicazione locale: Local View
- Temperatura ambiente in servizio: da 0° C a 40 °C (da 15 °C a 25 °C per la massima durata delle batterie)
- Umidità relativa: $< 95\%$ senza condensa
- Altitudine massima: 1000 m senza declassamento
- Livello sonoro a 1 m: < 55 dBA
- Dimensioni: 260x550x708mm (LxPxH)
- Peso senza batterie: 29,5 kg
- Grado di protezione: IP20
- Colore: RAL 7012
- Rispondenza alle Norme: IEC/EN 62040-1 (Sicurezza), IEC/EN 62040-2 (Compatibilità elettromagnetica EMC), CE e Direttive sulla Sicurezza 2014/35/UE (Dichiarazione di prodotto).

51.2.2 UPS 3 kVA

Il Sistema Statico di Continuità (UPS) sarà del tipo a doppia conversione, composto dalle unità funzionali di seguito elencate:

- Raddrizzatore
- Carica batteria
- Inverter
- By-pass statico interno
- Batteria

Il raddrizzatore sarà dotato di un circuito di controllo e regolazione che, oltre alle funzioni normali, provvederà a correggere automaticamente il fattore di potenza di ingresso ad un valore $> 0,98$ e a limitare la reiezione armonica verso la rete al valore di THDI $< 3\%$ (uscita trifase).

Il carica batterie sarà dotato di fusibili e di un circuito di controllo e regolazione per la tensione e la corrente di ricarica delle batterie.

L'UPS sarà dotato di un display grafico, con un'interfaccia grafica intuitiva a pittogrammi che indica il flusso della corrente, la presenza rete e la percentuale di carico con n.5 LED lineari. Completa il display un LED rosso che segnala all'utente la presenza di un guasto. Sotto al display sono presenti 2 pulsanti usati per .accendere e spegnere l'UPS.

Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche

- Potenza apparente nominale : 3 kVA
- Potenza attiva nominale: 2,1 kW
- Autonomia: - 9 minuti al 75% del carico
 - 60 minuti a 150 W + riserva di carica
 - 216 minuti a 150
- Ingresso/uscita: mono/mono
- Tensione nominale ingresso: 230 V - F+N
- Tolleranza tensione in ingresso: da 160 V a 300 V (fino a 110 V al 60% del carico)
- Filtri in ingresso: presenti, per eliminare i disturbi atmosferici
- Frequenza nominale: 50 - 60 Hz
- Tolleranza frequenza: $\pm 10\%$
- Tensione di uscita: 230 Vac F+N (configurabile a 220 V o 240 V)
- Frequenza nominale: gamma di sincronismo da 46 a 54 Hz
- Tolleranza frequenza: $\pm 0,5\%$ in modalità batteria
- Sovraccarico previsto a Pn: 150% per 30 secondi
- Fattore di cresta: 3:1
- Cablaggio: n.4 prese IEC320 + morsetti
- Batterie: sigillate al piombo acido senza manutenzione – Vita prevista 3/5 anni
- Test batteria: presente
- Temperatura ambiente in servizio: da 0° C a 40 °C (da 15 °C a 25 °C per la massima durata delle batterie)
- Umidità relativa: da 0% a 90% senza condensa
- Altitudine massima: 1000 m senza declassamento (massimo 3000 m)
- Livello sonoro a 1 m: < 45 dBA
- Dimensioni: 192x460x350mm (LxPxH)
- Peso senza batterie: 16 kg

- Peso con batterie: 35 kg
- Grado di protezione: IP20
- Colore: RAL 7012
- Rispondenza alle Norme: IEC/EN 62040-1 (Sicurezza), IEC/EN 62040-2 (Compatibilità elettromagnetica EMC), CE (Dichiarazione di prodotto).

Gruppo elettrogeno

Il gruppo elettrogeno per servizio d'emergenza, della potenza sufficiente a rialimentare l'intero carico del complesso, sarà installato all'esterno entro cofanatura insonorizzata con marmitta silenziata.

Il gruppo dovranno essere completo di tutti gli accessori per la messa in esercizio e dovrà rispondere a tutte le prescrizioni del **Decreto M.I. del 22 ottobre 2007 (G.U. 3-nov-2007)**.

Sarà equipaggiato con serbatoio giornaliero a bordo gruppo da 1500 litri.

Di seguito sono riportate le principali prescrizioni tecniche a cui la Ditta dovrà attenersi per la fornitura della macchina.

A) CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI

Potenza in servizio d'emergenza,

stand-by secondo ISO 8528: 1120 kVA

Potenza in servizio continuo:

1020 kVA

Tensione di esercizio:

400/231 V-3F+N

Frequenza:

50 Hz

Condizioni ambientali di riferimento secondo norme

- temperatura ambiente:

27°C

- umidità relativa:

60%

- altitudine s.l.m.:

< 1000 mt

B) COMPOSIZIONE DEL GRUPPO

Motore Diesel avente le seguenti caratteristiche:

Raffreddamento:

ad acqua

Ciclo di lavoro:

4 tempi

Sistema d'iniezione:

diretto

Velocità di rotazione:

1500 giri/min.

Regolatore automatico di giri:

meccanico o elettronico

Cilindri:

n°6 in linea

Lubrificazione:

forzata con pompa ad

ingranaggi

Refrigerazione:

mediante olio

Leva di variazione giri

Filtro olio lubrificante

Filtro olio combustibile

Filtri aria a secco completi d'indicatore di filtro sporco

Collettore di scarico

Volano con corona dentata

Alimentazione carburante mediante pompa

Serbatoio incorporato maggiorato di capacità 240 litri con galleggiante

Telaio di base in lamiera autoportante e traverse con supporti.

Impianto elettrico d'avviamento e carica batterie, costituito da:

- Motorino d'avviamento a 24Vcc;
- Alternatore carica batteria a 24Vcc;
- Regolatore di tensione;
- Batterie al Pb di adeguata capacità, completa di cavi di collegamento d'adeguata sezione, con capicorda collegati all'avviatore;
- Morsettiera per il cablaggio dei telecomandi tra il motore ed il quadro di controllo e comando automatico del gruppo;
- Avvisatore acustico e contatti per la ripetizione del segnale d'allarme a distanza;
- Marmitta silenziatrice dei gas di scarico, residenziale, completa di flange e sistema di abbattimento fumi;
- Raccordi flessibili a fisarmonica, in acciaio inox, per i collegamenti del collettore di scarico alla tubazione fissa.

Alternatore

Dovrà essere del tipo sincrono trifase a quattro poli, autoeccitato con diodi rotanti, autoregolato staticamente senza spazzole e senza collettore, avente le seguenti caratteristiche:

Tensione nominale: 400/231V – 3F+N

Frequenza nominale:	50 Hz
Velocità nominale:	1500 giri/min.
Servizio:	continuativo
Isolamento avvolgimenti:	classe H con resine epossidiche
Collegamento:	a stella con neutro accessibile
Regolazione:	elettronica
Precisione:	$\pm 1\%$
Grado di protezione:	IP21

Accoppiamento motore – alternatore

Il motore e l'alternatore, saranno accoppiati per mezzo di giunto elastico di trasmissione.

C) CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI DEL QUADRO DI CONTROLLO ED AVVIAMENTO AUTOMATICO

Il quadro deve consentire, mediante una serie di pulsanti, la selezione delle seguenti funzioni:

- comando di avviamento del motore diesel al cadere della rete (comando di avviamento al max 2 secondi dopo la caduta e tre tentativi di avviamento);
- commutazione delle utenze da rete a generatore entro 15 secondi;
- arresto del diesel e commutazione inversa;
- carica automatica delle batterie di esercizio;
- preriscaldamento automatico del motore.

N.B. I dispositivi di commutazione automatica rete – gruppo e viceversa, con i relativi interblocchi meccanici ed elettrici, saranno installati sul quadro generale di bassa tensione.

D) FUNZIONAMENTO DI PROVA

E' simulata la caduta diretta senza eseguire la commutazione rete – utenze e viceversa. Peraltro deve essere previsto un dispositivo atto ad eseguire la commutazione se, durante la prova, si verificasse una caduta di tensione di rete.

Gli interruttori **“Rete”** e **“Generatore”** devono poter essere azionati manualmente per effettuare la prova sottocarico. Il controllo automatico delle condizioni di marcia del diesel deve essere sempre in azione.

E) FUNZIONAMENTO MANUALE

Mediante opportuni comandi si deve poter eseguire l'avviamento e l'arresto manuale del diesel.

La commutazione deve essere esclusa in ogni caso anche sopravvenendo una caduta di rete.

Per ragioni di sicurezza il comando manuale d'avviamento del diesel deve essere subordinato ad un comando di predisposizione al funzionamento manuale. Gli interruttori **“Rete”** e **“Generatore”** devono poter essere azionati manualmente.

Il servizio carica batteria e controllo preriscaldamento, sempre inseriti.

Sul pannello inoltre saranno installati i seguenti comandi a pulsante per la selezione delle seguenti funzioni:

- escluso;
- automatico;
- prova;
- funzionamento manuale;
- arresto del diesel manuale;
- comando interruttore di rete;
- comando interruttore generatore;
- prova efficienza lampade;
- avviamento del diesel manuale;
- arresto allarme acustico;
- ripristino generale delle funzioni.

nonché le seguenti funzioni ottiche:

- gruppo in fase di avviamento;
- mancato avviamento;
- gruppo in servizio;
- controlli automatici inclusi;
- insufficiente pressione lubrificante;
- sovraccarico alternatore;
- eventuale ulteriore indicazione per la sorveglianza del motore diesel:

Inoltre dovrà essere possibile prelevare dal quadro, per riporto nel locale di controllo:

- contatto pulito per allarme generale (al telecontrollo);
- comando inibizione avviamento gruppo.

Dovranno inoltre essere disponibili:

- controllo della temperatura del refrigerante motore diesel, con allarme ed arresto automatico;
- controllo sovraccarico alternatore ed arresto automatico;
- controllo avviamento regolatore del diesel, con allarme per mancato avviamento dopo il 3° tentativo;
- controllo motore diesel regolarmente in moto;
- controllo stato di carica della batteria e carica ad impulsi della stessa.

F) DISPOSITIVI DI SICUREZZA DEL MOTORE

Il motore deve essere dotato dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- dispositivo automatico di arresto del motore, sia per eccesso di temperatura dell'acqua di raffreddamento, che per la caduta di pressione e/o di livello dell'olio lubrificante;
- dispositivo automatico di intercettazione del flusso del combustibile per arresto del motore o per mancanza di corrente elettrica.

CONDOTTI PORTACAVI

53 RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti.

CEI 23-8: Tubi protettivi rigidi in PVC ed accessori;

CEI 23-14: Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori;

CEI 23-19: Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa,

CEI 23-25: Tubi per installazioni elettriche. Parte I: Prescrizioni generali;

CEI 23-26: Diametri esterni per tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi ed accessori

CEI 23-28: Tubi per installazioni elettriche. Parte II: Norme particolari per tubi - Sezione 1 - Tubi metallici;

CEI 23-31: Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi,

CEI 23-32: Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi per soffitto e parete.

UNI 8863: Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato, filettati secondo UNI ISO 7/1;

UNI 6125: Filettature gas coniche per tubi portacavi e relativi raccordi per impianti elettrici del tipo a prova di esplosione (AD-PE).

54 CANALI

54.1 Caratteristiche dei materiali

54.1.1 In acciaio

Passerelle in lamiera piena o con foratura per la ventilazione dei cavi (metodo di zincatura Sendzimir), zincata e/o verniciata, ribordata o piana, secondo quanto indicato negli elaborati di progetto. I relativi supporti devono essere in acciaio inox.

Coperchi passerella e pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori, ecc.) devono essere di tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche delle passerelle.

Ove previste, le scale portacavi devono essere installate nei tratti verticali (cavedi). Sono realizzate con longheroni laterali di altezza minima di 65 mm e da traversini disposti almeno ogni 50 cm.

Le scale portacavi sono di tipo prefabbricato, costituite da due fiancate in lamiera zincata con spessore minimo di 1,5 mm.

Le scale portatavi devono poter sopportare, con sostegni ogni due metri, un carico uniformemente distribuito di almeno 250 Kg/m più il peso di un uomo.

Le traversine devono essere dotate di asole, in modo da poter fissare i cavi con appositi cinturini.

54.1.2 In plastica

I canali in plastica sono costituiti da materiale plastico rigido avente:

- reazione al fuoco classe 1 (secondo D.M. 26/06/1984)
- autoestinguenza V1 (secondo UL94)

deve essere resistente agli urti e rispondere alle norme CEI 23-19 o CEI 23-32 a seconda dell'impiego.

Sono previsti principalmente per:

- posa in vista a battiscopa. Completi di coperchio possono essere utilizzati come canali attrezzati con scatole porta frutti componibili
- posa in vista a parete e/o soffitto. Completi di coperchio possono essere utilizzati per distribuzione principale e secondaria in particolari applicazioni ed ambienti.

Particolare attenzione deve essere posta nella realizzazione della curvatura delle passerelle, che non deve comunque mai avere raggio inferiore a 10 volte il diametro della sezione del cavo maggiore.

I canali destinati a contenere conduttori facenti parte di servizi diversi (forza motrice, telefono, impianti speciali) devono essere provvisti di setti di separazione continui anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione e all'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole porta frutti.

54.2 Modalità di posa

Le passerelle devono essere posate in posizione tale da assicurare la sfilabilità dei cavi e l'accessibilità agli stessi e in modo da evitare che la vicinanza ad altri componenti impiantistici possa portare ad un declassamento delle loro caratteristiche nominali .

Le passerelle devono essere dotate di coperchio nei seguenti casi:

- passerelle destinate alla posa di cavi MT
- passerelle installate in zone di passaggio ad altezza inferiore ai 3 m
- in tutti i casi indicati sugli altri elaborati di progetto.

Le passerelle devono essere adatte per fissaggio a parete o soffitto a mezzo di staffe in acciaio zincato e/o verniciato comprese nella fornitura; non devono mai essere ancorate al controsoffitto.

Utilizzo di accessori normalizzati per derivazioni, incroci, riduzioni, curve, staffe, tiges , mensole, etc. evitando arrangiamenti di cantiere. Ammesso il taglio a misura dei tratti rettilinei con ripristino della zincatura a freddo o verniciatura delle superfici del taglio. Non saranno accettate saldature.

Dove si rendano necessarie più passerelle, nella loro posa in opera si deve rispondere a particolari requisiti tecnici, quali la distanza tra loro (tra due canalette sovrapposte non deve essere inferiore a 200 mm), la possibilità di posa di nuovi conduttori, il collegamento alla rete di terra (realizzazione di ponticelli equipotenziali per le passerelle in acciaio).

Gli eventuali spigoli vivi delle passerelle devono essere smussati o protetti in modo da evitare di danneggiare le guaine dei cavi in particolare durante la posa.

Devono essere evitati cambi di direzione ad angolo retto.

Le mensole di supporto devono essere fissate ad una distanza massima di 2 m una dall'altra.

Il collegamento tra mensole e passerelle deve essere realizzato con viti; non saranno accettate saldature.

Per scale porta cavi, le mensole di fissaggio e sostegno delle scale devono essere di tipo prefabbricato in lamiera zincata avente spessore minimo di 2 mm; le scale devono essere fissate alle mensole per mezzo di elementi di fissaggio prefabbricati.

54.3 Prescrizioni generali

Le passerelle per i circuiti di potenza devono essere dimensionate per contenere i cavi su più strati.

Nel caso di unica passerella utilizzata per servizi diversi, si devono interporre setti separatori in lamiera di acciaio zincata e/o verniciata, aventi dimensioni tali da garantire la segregazione delle linee in più scomparti separati (energia / telefono / ausiliari / ecc.) anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione e all'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole porta frutti.

I collegamenti tra i vari elementi devono essere realizzati con giunti fissati con viti; non saranno accettate saldature.

Devono essere adottati opportuni accorgimenti atti a garantire l'assorbimento delle eventuali dilatazione.
Le cassette di derivazione devono essere fissate preferibilmente sull'ala della passerella.

Deve essere garantita la continuità elettrica delle passerelle.

E' ammesso il taglio a misura degli elementi rettilinei con ripristino della zincatura a freddo o verniciatura sulle superfici del taglio

Le passerelle per cablaggio strutturato devono essere distanziate di almeno 150 mm dalle altre.

55 TUBI

55.1 Caratteristiche dei materiali

I tubi protettivi possono essere:

- in materiale plastico rigido di tipo pesante a Norme CEI 23-8 con Marchio Italiano di Qualità (tabella UNEL 37118-72) per la distribuzione nei sottofondi o a parete o dove indicato specificatamente negli elaborati di progetto. Devono essere del tipo autoestinguente e a ridotta emissione di gas tossici
- in materiale plastico flessibile di tipo pesante a Norma CEI 23-14 con Marchio Italiano di Qualità (tabella UNEL 3712170) per gli usi indicati specificatamente negli elaborati di progetto. In taluni casi, devono essere rinforzate con spirale interna in acciaio (distribuzione in vista sotto pavimento sopraelevato)
- in materiale plastico per cavidotti interrati, a Norma CEI 23-8 con resistenza allo schiacciamento a secco ed a umido pari o superiore a 200 Kg/dm
- in acciaio con o senza saldature, secondo norme Uni 8863 per gli impianti in esecuzione normale (tipo Conduit). In tutti i casi in cui gli impianti debbano essere a tenuta perfettamente stagna e avere elevate caratteristiche meccaniche si devono impiegare tubi in acciaio zincato a fuoco internamente ed esternamente secondo le prescrizioni contenute nelle norme UNI 5745. La filettatura deve essere conforme alla norma UNI-ISO 7/1
- tubazioni senza saldatura, secondo norme UNI 8863 serie pesante, per impianti in esecuzione AD.PE. Superficie interna liscia. Filettatura UNI 6125.

I tubi, di qualunque materiale siano, devono essere espressamente prodotti per impianti elettrici e quindi devono risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

In ogni caso, prima del montaggio, le tubazioni devono esser soffiate con aria compressa o spazzolate.

55.2 Modalità di posa

E' prescritta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori in qualunque momento.

Se necessario si devono installare cassette di derivazione rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 15 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

Le curve devono essere eseguite con largo raggio, in relazione al diametro dei conduttori, con apposite macchine addette allo scopo; in casi particolari possono essere utilizzate curve in fusione di lega leggera, completate con viti di chiusura o, nel caso di tubazioni in PVC, mediante curve prefabbricate.

In ogni caso non è ammesso l'impiego di derivazioni a "T".

I tubi protettivi installati sottotraccia a parete devono avere percorso orizzontale, verticale o parallelo agli spigoli delle pareti. Nel pavimento e nel soffitto il percorso può essere qualsiasi. I tubi devono essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti.

Nei tratti in vista e nei controsoffitti i tubi devono essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico o in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicati alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione o fissati con viti o attraverso saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 1500 mm.

Nei tratti a pavimento i tubi, prima di essere ricoperti con malta, devono essere ben fissati tra loro ed alla soletta, onde evitare successivi spostamenti durante la copertura per i lavori di ultimazione del pavimento.

Negli impianti a vista le giunzioni tra le tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette devono avvenire attraverso appositi raccordi.

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

I tubi metallici devono essere fissati mantenendo un certo distanziamento dalle strutture, in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzioni e sia assicurata una sufficiente circolazione di aria.

Nel caso sia richiesta la costruzione di cavidotti nel terreno si deve procedere come segue:

- i tubi in acciaio zincato senza saldature devono essere spalmati con emulsioni bituminose
- i tubi in PVC devono essere annegati in gettate di calcestruzzo
- profondità di posa: in relazione ai carichi transitanti in superficie ma possibilmente non inferiore a 500 mm dalla generatrice superiore dei cavidotti
- posa: su uno strato di calcestruzzo magro di circa 100 mm di spessore e rinforzati sul loro intorno sempre con calcestruzzo
- giunzioni: sigillate con apposito collante onde garantire la ermeticità della tenuta seguendo rigorosamente le prescrizioni indicate dalla Casa Costruttrice.

55.3 Prescrizioni generali

L'infilaggio dei cavi deve essere successivo alla installazione dei tubi ed autorizzato da apposita dichiarazione scritta della D.L..

Nello stesso tubo non devono esserci conduttori riguardanti servizi diversi anche se alla medesima tensione di esercizio.

L'uso di tubi portacavo flessibili è in generale consentito per i tratti terminali dei circuiti, come tra cassette di dorsale ed utenze finali.

Salvo prescrizioni particolari il diametro esterno minimo dei tubi deve essere di 16 mm.

I diametri indicati nei documenti di progetto con un solo numero di riferimento al diametro esterno.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi e essi contenuti.

E' fatto divieto transitare con tubi protettivi in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e di ammassarsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche (tranne dove espressamente indicato).

I tubi previsti vuoti devono comunque essere dotati di fili-pilota in materiale non soggetto a ruggine.

In tutti i casi in cui vengano impiegati tubi metallici deve essere garantita la continuità elettrica tra loro e con le cassette metalliche; qualora queste ultime fossero in materiale plastico deve essere realizzato con collegamento tra i tubi ed il morsetto interno di terra.

I tubi di riserva devono essere chiusi con tappi filettati e lasciati tappati anche dopo la fine dei lavori.

56 COLLAUDO

- Verifica di conformità alle norme;
- Verifica dei dati dimensionali;
- Verifica delle modalità di posa

57 DOCUMENTAZIONE SPECIFICA DA PRODURRE

A completamento della documentazione generale indicata nel Capitolato Generale Tecnico, devono essere consegnate:

- Tabelle tecniche e dimensionali;
- Cataloghi;
- Certificati di prova.

CASSETTE DI DERIVAZIONE

58 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Le cassette e le scatole possono essere di varie tipologie a seconda del tipo di impianto previsto (incassato, a vista, stagno).

Devono essere dimensionate in modo da renderne facile e sicura la manutenzione e devono inoltre essere munite di fratture prestabilite per il passaggio delle tubazioni e/o canali.

Le cassette ad incasso devono essere in resina con coperchio in plastica fissato mediante viti.

Le cassette in lega leggera devono avere imbocchi filettati UNI-ISO 7/1, oppure 6125 AD.PE, per connessioni a tubi in acciaio zincato.

Le cassette metalliche devono avere un morsetto per la loro messa a terra.

Tutte le cassette per gli impianti in vista, sottopavimento ed all'interno di controsoffitti devono essere in materiale isolante autoestinguente molto robusto, con un grado di protezione IP (minimo 44) adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni, con passacavi o con pressacavi.

59 MODALITÀ DI POSA

Le cassette devono essere di tipo modulare, con altezza e metodo di fissaggio uniformi.

Le cassette devono avere idonei raccordi di giunzione alle tubazioni e idonee guarnizioni, onde ottenere il grado di protezione richiesto.

Particolare cura deve essere prestata per l'ingresso e l'uscita dei tubi, in modo da evitare strozzature e consentire un agevole infilaggio dei conduttori.

Nella posa il filo inferiore di tutte le cassette installate nel medesimo ambiente deve, in ogni caso, essere allineato.

Le cassette e le scatole di derivazione devono essere munite di morsettiere di derivazione in materiale ceramico, nei casi in cui siano interessati circuiti con cavi resistenti al fuoco secondo CEI 20-36 e autoestinguenti nei rimanenti casi.

60 PRESCRIZIONI GENERALI

Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori aventi stessa tensione di esercizio ma appartenenti ad impianti o servizi diversi (luce, FM, ausiliari, telefono).

In alcuni casi, dove espressamente citato, una cassetta può essere utilizzata per più circuiti; devono essere previsti in tal caso scomparti separati per ogni tipologia di impianto. Il contrassegno sul coperchio viene applicato per ogni scomparto della cassetta.

In ogni caso, sul corpo e/o sul coperchio di tutte le cassette installate, deve essere applicato un contrassegno da stabilire con la D.L. per indicare il tipo di impianto di appartenenza (luce, FM, ecc.) e per precisare le linee che l'attraversano.

È proibito l'impiego di morsetti di tipo autospellante.

I morsetti di terra e di neutro devono essere contraddistinti con apposite targhette.

61 COLLAUDO

- Verifica di conformità alle norme;
- Verifica dei dati dimensionali;
- Verifica dei contrassegni prescritti

62 DOCUMENTAZIONE SPECIFICA DA PRODURRE

A completamento della documentazione generale indicata nel Capitolato Generale Tecnico, devono essere consegnate:

- Tabelle tecniche e dimensionali;
- Cataloghi;
- Certificati di prova.

MENSOLE DI SOSTEGNO

63 RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti.

CEI 7-6: Controllo della zincatura a caldo per l'immersione su elementi di materiale ferroso.

64 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Tutte le mensole per sostegno di conduttori, tubi protettivi, passerelle, scale portacavi, condotti sbarre, apparecchiature, ecc. devono essere in acciaio zincato a caldo, secondo le Norme CEI 7-6, oppure in acciaio zincato e verniciato, ove espressamente indicato.

65 MODALITÀ DI POSA

Tranne casi assolutamente particolari, tutto quanto viene fissato a dette mensole deve essere smontabile.

Pertanto non sono ammesse saldature o altri sistemi di fissaggio permanente.

In particolare passerelle ed apparecchiature devono essere fissate con vite e dado.

Qualora fosse indispensabile effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Le dimensioni delle mensole devono essere tali da garantire un fissaggio robusto e sicuro.

Le mensole devono essere installate in quantità tale da assicurare un perfetto ancoraggio delle passerelle, delle tubazioni e dei condotti sbarre.

In ogni caso tra una mensola e la successiva non deve mai esserci una distanza superiore a 2 m per le passerelle e le sbarre blindate ed 1 m per i tubi protettivi.

Le mensole possono essere fissate con chiodi sparati o tasselli metallici ad espansione, in corrispondenza del cemento armato oppure essere murate

nelle strutture in laterizio oppure saldate o avvitate ai profilati di strutture in ferro.

Per il sostegno di passerelle e/o scale portacavi in aree all'esterno vanno impiegati supporti che non deteriorino la impermeabilizzazioni.

Nei casi in cui non sia possibile il fissaggio a pareti e/o strutture predisposti in accordo con l'impresa delle opere civili è richiesto l'uso di supporti prefabbricati con base appoggiata sui pavimenti di copertura tramite materiale elastico.

66 PRESCRIZIONI GENERALI

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

Negli ambienti interni saranno in acciaio, spazzolati, verniciati con due mani di antiruggine prima dello strato di finitura finale.

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

Dopo eventuali asportazioni della zincatura per lavorazioni eseguite in cantiere, su parte pre-assemblate e zincatura si dovrà ripristinare l'escoriazione tramite verniciatura utilizzando vernici a forte concentrazione di zinco organico.

67 COLLAUDO

- Verifica di conformità alle norme;
- Verifica dei dati dimensionali;
- Verifica delle modalità di posa

68 DOCUMENTAZIONE SPECIFICA DA PRODURRE

A completamento della documentazione generale indicata nel Capitolato Generale Tecnico, devono essere consegnate:

- Tabelle tecniche e dimensionali;
- Cataloghi;
- Certificati di prova.

PUNTI LUCE, PUNTI DI COMANDO, PRESE

69 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

69.1 Punti luce

Il punto luce comprende:

- la tubazione a vista o ad incasso a partire dalla cassetta dorsale
- il cavo del tipo FG17
- la scatola terminale (se richiesta).

In alternativa si potrà utilizzare il cavo a doppio isolamento tipo FG16OM16 per il solo tratto terminale che va dalla scatola di derivazione più vicina fino al corpo illuminante.

69.2 Punti di comando

La portata nominale minima degli interruttori deve essere di 10 A in c.a., con isolamento 250 V c.a. .

Devono essere conformi alle prescrizioni della norma CEI 23-9.

Gli interruttori devono essere adatti a sopportare le sovracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi (lampade a fluorescenza). Nella scelta degli interruttori si deve tenere conto del declassamento dovuto al tipo di carico alimentato.

La tipologia di finitura delle placche e degli interruttori dovrà essere tipo BTICINO serie living light o light tech; saranno accettate tipologie diverse ma di qualità equivalente da sottoporre per accettazione alla D.L.

69.3 Prese di corrente

Tutte le prese di corrente devono portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione delle medesime secondo la regola dell'arte.

Per il tipo da incasso vale quanto segue:

- norme specifiche di riferimento:

CEI 23-5 Presa a spina per usi domestici e similari

- ogni presa deve essere di tipo monofase bipasso da 10/16 a con poli (o alveoli) allineati, più polo di terra centrale oppure di tipo Schuko (tipo UNEL) con i poli di terra laterali. La portata nominale di corrente, alla tensione di 250 V.

La tipologia di finitura delle placche e degli interruttori dovrà essere sottoposta per accettazione alla D.L.

Per il tipo sporgente per usi industriali, interbloccante, vale quanto segue:

- norme specifiche di riferimento:
CEI 23-12 Presa a spina per usi industriali
- ogni presa deve essere di tipo bipolare o tripolare più polo di terra, con portate nominali di corrente riferite alle tensioni di 230 V (colore blu), 400 V (colore rosso) e 24 V (colore viola) secondo quanto specificato negli altri elaborati di progetto
- ogni presa deve essere completa di interruttore di blocco, atto a permettere l'inserimento/disinserimento della spina al solo circuito aperto
- la protezione può essere costituita da interruttore magnetotermico o da fusibili

Prese ed eventuali interruttori associati devono essere installati entro “scatole frutto” in materiale termoplastico di tipo incassato dotate di mostrina di copertura.

70 MODALITÀ DI POSA

70.1 Punti luce

I punti luce devono essere realizzati in maniera diversa a seconda del tipo di apparecchio illuminante utilizzato, in conformità a quanto indicato negli elaborati di progetto.

Tutti i punti luce hanno origine da una cassetta di dorsale e termine ai morsetti dell'apparecchio e/o alla presa a spina per quelli incassati in controsoffitto.

Ad eccezione di quelli per apparecchi montati su canali o passerelle, tutti i punti luce devono comprendere una scatola terminale, da incasso o sporgente, installata in prossimità dell'apparecchio .

Negli impianti totalmente in vista, esposti o nel controsoffitto, le scatole terminali vengono fissate nella struttura dell'edificio.

70.2 Punti di comando

Gli apparecchi da incasso devono essere fissati con viti su scatole in materiale isolante incassate, rettangolari o quadrate.

Più apparecchi vicini, anche se appartenenti a circuiti diversi, devono essere installati su un unico supporto.

Il conduttore di terra deve essere portato anche ai supporti ed alle protezioni metalliche degli organi di comando (plastiche, cestelli, ecc.), ad esclusione degli apparecchi certificati Classe II (doppio isolamento).

70.3 Prese di corrente

L'altezza di installazione delle prese non deve essere inferiore a 175 mm dal piano del pavimento finito (tradizionale o sopraelevato).

70.4 Tipo da incasso

Prese ed eventuali interruttori associati devono essere installati entro "scatole frutto" in materiale termoplastico di tipo incassato dotate di mostrina di copertura.

70.5 Tipo sporgente per usi industriali, interbloccate

Presa, interruttore di blocco e organo di protezione devono essere installati entro scatole in materiale termoplastico di tipo sporgente, complete di coperchio di protezione a molla. Tale sistema nella sua globalità deve garantire un grado di protezione minimo IP55.

PRESCRIZIONI GENERALI

70.6 Punti di comando

Nel caso di impianti in vista realizzati con passerelle portacavi in PVC, le scatole di contenimento degli apparecchi di comando si devono integrare con le canalette.

Gli apparecchi elettrici di comando, come pure le prese, posizionati in locali predisposti per la presenza di persone portatrici di handicap devono soddisfare le prescrizioni del D.M. n.4809 1968 art. 2.4.3.

Per le prese non interbloccate, ove previsto negli elaborati di progetto, i dispositivi di protezione (interruttori automatici e fusibili) devono essere di tipo modulare ed inseriti nel medesimo supporto utilizzato per la presa.

Nel caso siano prescritte prese bipasso da 10/16 A il dispositivo di protezione deve risultare dimensionato per la portata inferiore.

71 COLLAUDI

Quelli dichiarati dal costruttore

COLLEGAMENTI AGLI UTILIZZATORI

72 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Negli impianti a vista il collegamento tra tubazioni metalliche o cassette e motori o altre apparecchiature deve essere realizzato con guaina metallica flessibile rivestita in plastica, collegata mediante appositi raccordi, sia lato tubazioni o cassette che lato apparecchiature.

Il tipo di guaina da impiegare e dei relativi raccordi dipende dal tipo di impianto (normale, stagno) ed è indicato negli altri elaborati di progetto.

Negli impianti con tubazioni in PVC pesante rigido e con cassette in resina sporgenti i raccordi tra tubazioni o cassette ed utilizzatori devono essere eseguiti con guaina in plastica pesante flessibile, con spirale in PVC, liscia e con raccordi in nylon sui due lati.

73 MODALITÀ DI POSA

Nello stesso tubo non devono essere installati conduttori riguardanti servizi diversi, anche se previsti per la medesima tensione di esercizio.

I collegamenti devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte.

Per le utenze a motore il collegamento terminale deve transitare da un interruttore antinfortunistico opportunamente dimensionato.

I collegamenti agli utilizzatori devono comprendere:

- spezzone di cavo dal punto di consegna dell'energia elettrica fino ai morsetti della macchina
- tubazioni di collegamento per il cavo precedente
- formazione dei terminali o di spina di portata adeguata
- connessioni alla morsettiera
- accessori necessari al collegamento
- prove di funzionamento.

CORPI ILLUMINANTI

74 RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti.

CEI 34-21, 34-22, 34-23: “Apparecchi illuminanti:

- Parte 1° - Prescrizioni generali e prove
- Parte 2° - Prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza
- Parte 3° - Prescrizioni particolari – Apparecchi fissi per uso generale

CEI 34-27: “Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi con trasformatore incorporato per lampade ad incandescenza”

CEI 34-30: “Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Proiettori”

CEI 34-31: “Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi da incasso”

CEI 34-32: “Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi a circolazione d'aria (Prescrizioni di sicurezza)”

CEI 34-33: “Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione stradale”

CEI 34-36: “Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi per piscine e usi simili”

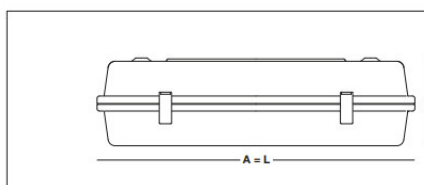
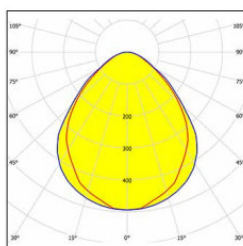
EN 55015: “Limiti e metodi di misura delle caratteristiche delle lampade a fluorescenza e degli apparecchi di illuminazione relative ai radiodisturbi”

EN 60555: “Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili”

EN 60598: (fascicoli vari) “Apparecchi di illuminazione”

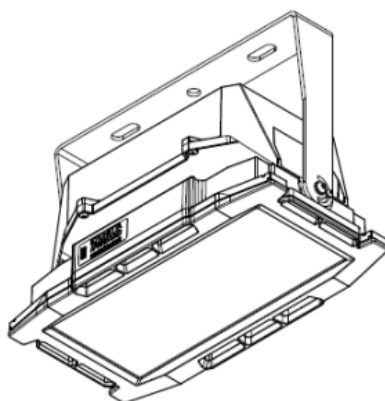
I corpi illuminanti avranno essenzialmente caratteristiche indicate nelle pagine seguenti.

Plafoniera a LED per altezze elevate, della potenza di 163W, avente le seguenti caratteristiche tecniche:



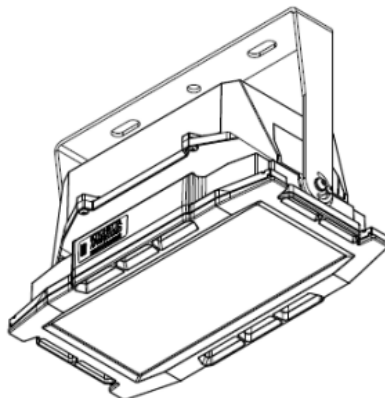
L	680 mm
A	680 mm
H	187 mm

Proiettore a LED con ottica asimmetrica, temperatura di colore di 4000 K, CRI ≥ 70 , efficienza sorgente LED di 132 lm/W, grado di protezione IP66, flusso nominale LED di 11802 lm a Tj di 85 °C – 4000 K, flusso apparecchio di 10080 lm nelle medesime condizioni, potenza nominale LED di 70 W, potenza apparecchio di 76 W a 25 °C e 230V, gruppo ottico rimovibile,



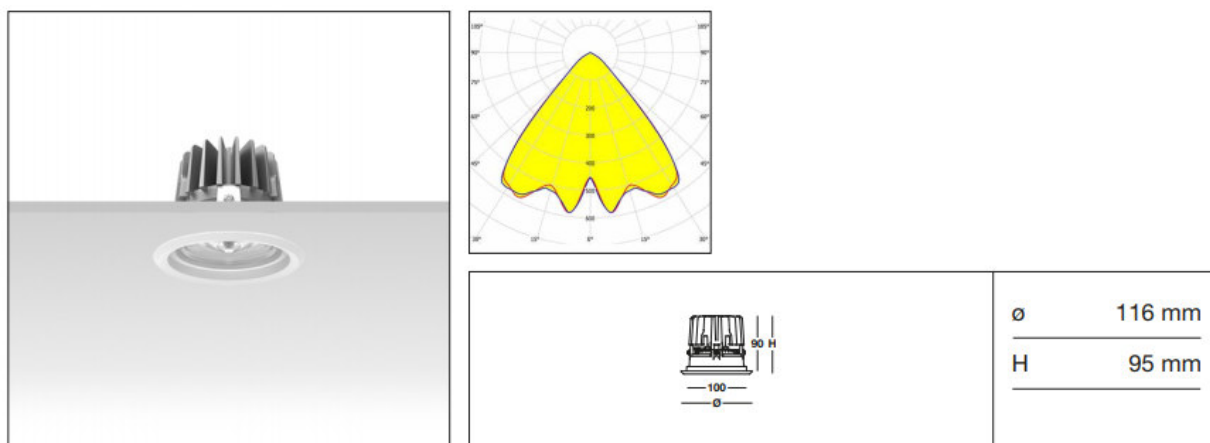
installazione con staffa regolabile integrata, cablaggio integrato rimovibile, temperatura di esercizio -40 °C / +50 °C, temperatura di stoccaggio -40 °C / +80 °C, alimentazione 220-240 V 50/60 Hz, fattore di potenza > 0,90, protetto contro le sovratensioni fino a 10 kV, vita gruppo ottico superiore a 100000 ore a 25 °C, corpo dissipatore e vano cablaggio in alluminio pressofuso UNI EN1706 verniciato a polveri, gruppo ottico in alluminio 99,85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99,95% (alluminio classe A+ DIN EN 16268), schermo in vetro piano temperato di spessore 5 mm ad elevata trasparenza, pressacavo metallico M20x1,5 – IP68, guarnizione poliuretanica, colore grafite, norme di riferimento EN 60598-1, EN 60598-2, EN 60598-2-5, EN 62471, EN55015, EN 61547, EN61000-3-2 e EN61000-3-3.

Proiettore a LED con ottica asimmetrica, temperatura di colore di 4000 K, CRI ≥ 70 , efficienza sorgente LED di 131 lm/W, grado di protezione IP66, flusso nominale LED di 5901 lm a T_j di 85 °C – 4000 K, flusso apparecchio di 5120 lm nelle medesime condizioni, potenza nominale LED di 35 W, potenza apparecchio di 39 W a 25 °C e 230V, gruppo ottico rimovibile,



installazione con staffa regolabile integrata, cablaggio integrato rimovibile, temperatura di esercizio -40 °C / +50 °C, temperatura di stoccaggio -40 °C / +80 °C, alimentazione 220-240 V 50/60 Hz, fattore di potenza > 0,90, protetto contro le sovratensioni fino a 10 kV, vita gruppo ottico superiore a 100000 ore a 25 °C, corpo dissipatore e vano cablaggio in alluminio pressofuso UNI EN1706 verniciato a polveri, gruppo ottico in alluminio 99,85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99,95% (alluminio classe A+ DIN EN 16268), schermo in vetro piano temperato di spessore 5 mm ad elevata trasparenza, pressacavo metallico M20x1,5 – IP68, guarnizione poliuretanica, colore grafite, norme di riferimento EN 60598-1, EN 60598-2, EN 60598-2-5, EN 62471, EN55015, EN 61547, EN61000-3-2 e EN61000-3-3.

Faretto LED a incasso nel controsoffitto, della potenza di 14W, avente le seguenti caratteristiche tecniche:



ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 100%, ULOR 0%).
Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 1252 lm.
Distribuzione diretta simmetrica wide.
Interdistanza installazione Dtrav. = 1,56 x hu - Dlong. = 1,56 x hu.
UGR <25 (EN 12464-1).
Angolo di apertura: 84°.
Efficacia luminosa 89 lm/W.
Durata utile (L90/B10): 30000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L85/B10): 50000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L70/B10): 80000 h. (tq+25°C)
Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471).
Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

Modulo LED compatto da 1000/840.
Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >80 (R9 <50%).
Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 84 Rg = 95.
Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.
Zhaga-compliant Book 3.

MECCANICHE

Dissipatore passivo di calore in pressofusione di alluminio, sovradimensionato, per una ottimale gestione termica del modulo LED.
Parabola ad anelli graduati/concentrici in policarbonato bianco.
Lente esterna trasparente con superficie differenziata lucida e satinata con sistema di raffreddamento e antinsetto in metacrilato.
Fissaggio a molla in acciaio inox.
Dimensioni: diametro 116 mm, altezza 95 mm. Peso 0,64 kg.
Grado di protezione IP44 per la parte in vista, IP20 per la parte incassata.
Resistenza meccanica agli urti IK04 (0,5 joule).
Resistenza al filo incandescente 650°C.

ELETTRICHE

Unità di cablaggio separata.
Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza 0,90, corrente costante in uscita, SELV, classe II, 1 driver.
Potenza dell'apparecchio 14 W.
ENEC - CE.
SAFE FLICKER: PstLM=<1 e SVM=<1 (IEC TR 61547-1 e IEC TR 63158), a garanzia di una luce più confortevole e sicura.
Temperatura ambiente da 0°C fino a +25°C.
Classe di temperatura T6 max 85°C.
Umidità relativa UR: <85%.

INSTALLAZIONE

Incasso in battuta.
Intaglio controsoffitto: 100 mm.

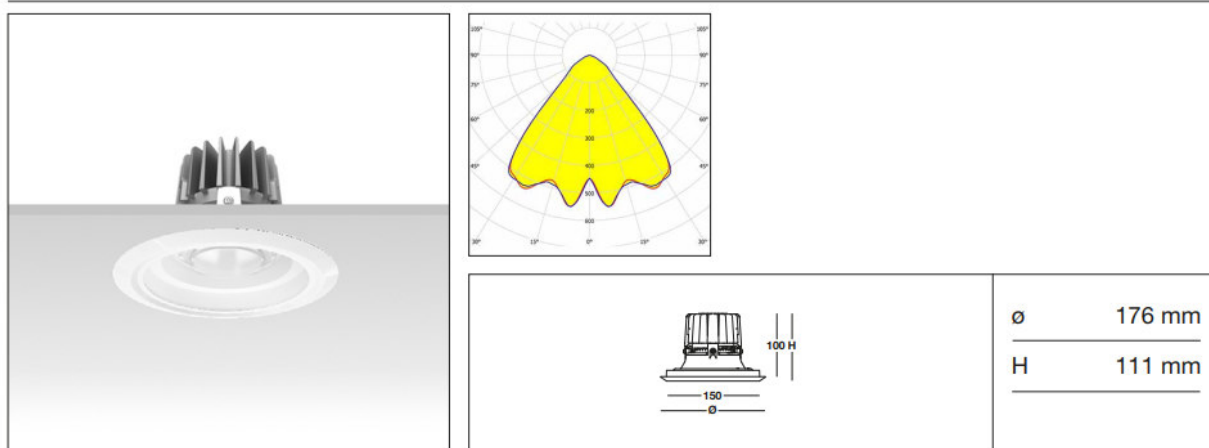
APPLICAZIONI

Ambienti architeturali, commerciali, espositivi, di passaggio, corridoi, negozi, vetrine, di servizio.
In controsoffitti con intercapedini ridotte.

AVVERTENZE

Apparecchio progettato per essere smaltito/riciclato a fine vita.
Sorgente luminosa (solo LED) sostituibile da un professionista.
Alimentatore sostituibile da un professionista.

Faretto LED a incasso nel controsoffitto, della potenza di 20W, avente le seguenti caratteristiche tecniche:



ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 100%, ULOR 0%).
Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 1933 lm.
Distribuzione diretta simmetrica wide.
Interdistanza installazione Dtrasv.= 1,54 x hu - Dlong. = 1,54 x hu.
UGR <22 (EN 12464-1).
Angolo di apertura: 84°.
Efficacia luminosa 97 lm/W.
Durata utile (L90/B10): 30000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L85/B10): 50000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L70/B10): 80000 h. (tq+25°C)
Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471).
Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

Modulo LED compatto da 2000/840.
Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >80 (R9 <50%).
Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 84 Rg = 95.
Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.
Zhaga-compliant Book 3.

MECCANICHE

Dissipatore passivo di calore in pressofusione di alluminio, sovradimensionato, per una ottimale gestione termica del modulo LED.
Parabola ad anelli graduati/concentrici in policarbonato bianco.
Lente esterna trasparente con superficie differenziata lucida e satinata con sistema di raffreddamento e antinsetto in metacrilato.
Fissaggio a molla in acciaio inox.
Dimensioni: diametro 176 mm, altezza 111 mm. Peso 0,8 kg.
Grado di protezione IP44 per la parte in vista, IP20 per la parte incassata.
Resistenza meccanica agli urti IK06 (1 joule).
Resistenza al filo incandescente 650°C.

ELETTRICHE

Unità di cablaggio separata.
Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza 0,95, corrente costante in uscita, SELV, classe II, 1 driver.
Potenza dell'apparecchio 20 W.
ENEC - CE.
SAFE FLICKER: PstLM=<1 e SVM=<1 (IEC TR 61547-1 e IEC TR 63158), a garanzia di una luce più confortevole e sicura.
Temperatura ambiente da 0°C fino a +25°C.
Classe di temperatura T6 max 85°C.
Umidità relativa UR: <85%.

INSTALLAZIONE

Incasso in battuta.
Intaglio controsoffitto: 150 mm.
Tutti gli accessori dedicati a questo prodotto sono consultabili sul

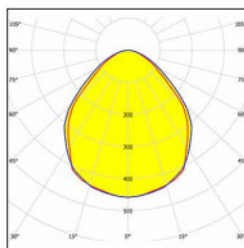
APPLICAZIONI

Ambienti architeturali, commerciali, espositivi, di passaggio, corridoi, negozi, vetrine, di servizio.
In controsoffitti con intercapedini ridotte.

AVVERTENZE

Apparecchio progettato per essere smaltito/riciclato a fine vita.
Sorgente luminosa (solo LED) sostituibile da un professionista.
Alimentatore sostituibile da un professionista.

Plafoniera LED a incasso in appoggio nel controsoffitto, della potenza di 45W, avente le seguenti caratteristiche tecniche:



L	596 mm
A	596 mm
H	80 mm

ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 100%, ULOR 0%).
 Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 5516 lm.
 Distribuzione diretta simmetrica.
 Interdistanza installazione Dtrasv. = 1,17 x hu - Dlong. = 1,20 x hu.
 Luminanza media <3000 cd/m² per angoli >65° radiali.
 UGR <19 (EN 12464-1).
 Efficacia luminosa 123 lm/W.
 Durata utile (L93/B10): 30000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L90/B10): 50000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L85/B10): 80000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L80/B10): 100000 h. (tq+25°C)
 Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
 Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471).
 Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

4 moduli LED lineari da 10W/840.
 Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >80 (R9 <50%).

Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 84 Rg = 95.
 Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
 Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 2.

MECCANICHE

Corpo in acciaio zincato a caldo, verniciato in poliestere di colore bianco.
 Schermo piano in metacrilato trasparente, plurilenticolare esternamente, anabbagliante, bloccato alla cornice perimetrale in alluminio verniciato bianco, guarnizione di tenuta, apertura a cerniera.
 Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - (EN 60598-2-24)
 Dimensioni: 596x596 mm, altezza 80 mm. Peso 4,365 kg.
 Grado di protezione IP54 per la parte in vista, IP20 per la parte incassata.
 Resistenza meccanica agli urti IK06 (1 joule).
 Resistenza al filo incandescente 650°C.

ELETTRICHE

Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza 0,95, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.
 Potenza dell'apparecchio 45 W.
 CE - IEC 60598-1 - EN 60598-1.
 SAFE FLICKER: PstLM=<1 e SVM=<1 (IEC TR 61547-1 e IEC TR 61518), a garanzia di una luce più confortevole e sicura.
 Apparecchio conforme EN 60598-2-22 per alimentazione da un sistema di emergenza centralizzato CPSS (Central Power Supply System, comunemente chiamato soccorritore), non incorporato nell'apparecchio - escluso aree ad alto rischio. La potenza e il flusso di default sono pari al 100% in AC e al 100% in DC.
 Temperatura ambiente da 0°C fino a +25°C.
 Classe di temperatura T6 max 85°C.
 Umidità relativa UR: <85%.

INSTALLAZIONE

Incasso in appoggio.
 A richiesta: incasso in battuta con staffe.
 Intaglio controsoffitto: 580x580 mm.

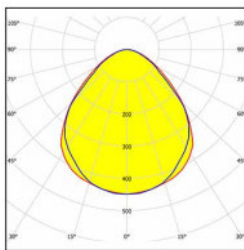
APPLICAZIONI

Prodotto adatto dal punto di vista igienico all'installazione in impianti produttivi alimentari (HACCP, IFS, BRC Standard).
 Ambienti con videotermini, uffici direzionali e di rappresentanza, ambienti con compiti visivi severi, dove è richiesta una illuminazione diffusa e morbida per un ottimo comfort visivo dell'ambiente ed una schermatura totale della sorgente.

AVVERTENZE

Apparecchio progettato per essere smaltito/riciclato a fine vita.
 Sorgente luminosa (solo LED) sostituibile da un professionista.
 Alimentatore sostituibile da un professionista.

Plafoniera LED a incasso in appoggio nel controsoffitto, della potenza di 34W, avente le seguenti caratteristiche tecniche:



L	596 mm
A	596 mm
H	80 mm

ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 100%, ULOR 0%).
 Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 4163 lm.
 Distribuzione diretta simmetrica.
 Interdistanza installazione $D_{trav.} = 1,27 \times h_u - D_{long.} = 1,20 \times h_u$.
 Luminanza media $< 3000 \text{ cd/m}^2$ per angoli $> 65^\circ$ radiali.
 UGR < 19 (EN 12464-1).
 Efficacia luminosa 122 lm/W.
 Durata utile (L93/B10): 30000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L90/B10): 50000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L85/B10): 80000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L80/B10): 100000 h. (tq+25°C)
 Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
 Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471).
 Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

3 moduli LED lineari da 10W/840.
 Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI > 80 (R9 $< 50\%$).

Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: $R_f = 84$ $R_g = 95$.
 Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
 Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 2.

MECCANICHE

Corpo in acciaio zincato a caldo, verniciato in poliestere di colore bianco.
 Schermo piano in metacrilato trasparente, plurilenticolare esternamente, anabbagliante, bloccato alla cornice perimetrale in alluminio verniciato bianco, guarnizione di tenuta, apertura a cerniera.
 Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - (EN 60598-2-24)
 Dimensioni: 596x596 mm, altezza 80 mm. Peso 4,34 kg.
 Grado di protezione IP54 per la parte in vista, IP20 per la parte incassata.
 Resistenza meccanica agli urti IK06 (1 joule).
 Resistenza al filo incandescente 650°C.

ELETTRICHE

Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza 0,90, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.
 Potenza dell'apparecchio 34 W.
 CE - IEC 60598-1 - EN 60598-1.
 SAFE FLICKER: $PstLM < 1$ e $SVM < 1$ (IEC TR 61547-1 e IEC TR 63158), a garanzia di una luce più confortevole e sicura.
 Apparecchio conforme EN 60598-2-22 per alimentazione da un sistema di emergenza centralizzato CPSS (Central Power Supply System, comunemente chiamato soccorritore), non incorporato nell'apparecchio - escluso aree ad alto rischio. La potenza e il flusso di default sono pari al 100% in AC e al 100% in DC.
 Temperatura ambiente da 0°C fino a +25°C.
 Classe di temperatura T6 max 85°C.
 Umidità relativa UR: $< 85\%$.

INSTALLAZIONE

Incasso in appoggio.
 A richiesta: incasso in battuta con staffe.
 Intaglio controsoffitto: 580x580 mm.

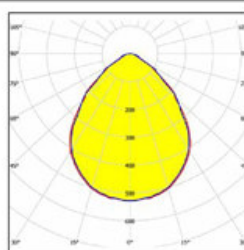
APPLICAZIONI

Prodotto adatto dal punto di vista igienico all'installazione in impianti produttivi alimentari (HACCP, IFS, BRC Standard).
 Ambienti con videotermini, uffici direzionali e di rappresentanza, ambienti con compiti visivi severi, dove è richiesta una illuminazione diffusa e morbida per un ottimo comfort visivo dell'ambiente ed una schermatura totale della sorgente.

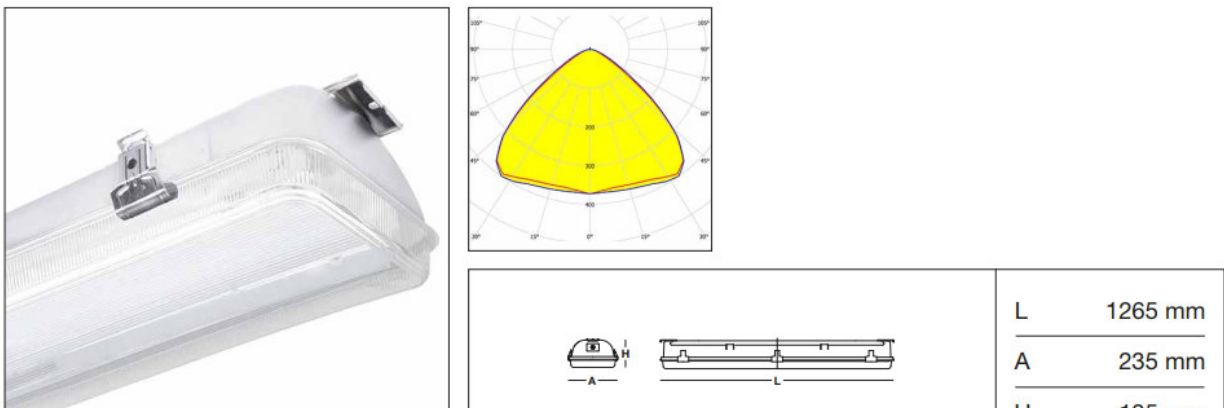
AVVERTENZE

Apparecchio progettato per essere smaltito/riciclato a fine vita.
 Sorgente luminosa (solo LED) sostituibile da un professionista.
 Alimentatore sostituibile da un professionista.

Plafoniera LED a incasso in appoggio nel controsoffitto, della potenza di 29W, avente le seguenti caratteristiche tecniche:



Plafoniera stagna, della potenza di 94W, avente le seguenti caratteristiche tecniche



Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >80 (R9 <50%).
Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 84 Rg = 95.
Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

MECCANICHE

Corpo in acciaio stampato in un unico pezzo, verniciato a polvere epossipoliestere di colore bianco.
Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione.
Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.
Riflettore portacablaggio sovradimensionato in acciaio zincato a caldo verniciato bianco ad alta riflessione.
Lenti in metacrilato trasparente con superficie esterna piana.
Scrocci di sicurezza in acciaio zincato per fissaggio schermi.
Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - (EN 60598-2-24)
Dimensioni: 1265x235 mm, altezza 135 mm. Peso 7,575 kg.
Grado di protezione IP65.
Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).
Resistenza al filo incandescente 850°C.

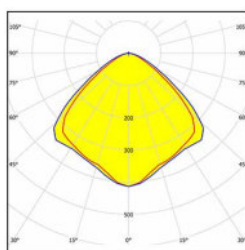
APPLICAZIONI

Prodotto adatto dal punto di vista igienico all'installazione in impianti produttivi alimentari (HACCP, IFS, BRC Standard).
Ambienti industriali, magazzini e interni asciutti, polverosi, con occasionali getti d'acqua.

AVVERTENZE

Apparecchio progettato per essere smaltito/riciclato a fine vita.
Sorgente luminosa (solo LED) sostituibile da un professionista.
Alimentatore sostituibile da un professionista.

Plafoniera stagna, della potenza di 116W, avente le seguenti caratteristiche tecniche



	L	1565 mm
	A	235 mm
	H	107 mm

ILLUMINOTECNICHE

ELETTRICHE

2 moduli LED lineari da 55W/840.
Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >80 (R9 <50%).
Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 84 Rg = 95.
Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

MECCANICHE

Corpo in acciaio stampato in un unico pezzo, verniciato a polvere epossipoliestere di colore bianco.
Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione.
Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.
Riflettore portacablaggio sovradimensionato in acciaio zincato a caldo verniciato bianco ad alta riflessione.
Lenti in metacrilato trasparente con superficie esterna piana.
Scrocchi di sicurezza in acciaio zincato per fissaggio schermi.
Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - (EN 60598-2-24)
Dimensioni: 1565x235 mm, altezza 107 mm. Peso 9,265 kg.
Grado di protezione IP65.
Resistenza meccanica agli urti IK09 (10 joule).
Resistenza al filo incandescente 850°C.

Soffitto / Sospensione / Parete.

APPLICAZIONI

Prodotto adatto dal punto di vista igienico all'installazione in impianti produttivi alimentari (HACCP, IFS, BRC Standard).
Ambienti industriali, magazzini e interni asciutti, polverosi, con occasionali getti d'acqua.

AVVERTENZE

Apparecchio progettato per essere smaltito/riciclato a fine vita.
Sorgente luminosa (solo LED) sostituibile da un professionista.
Alimentatore sostituibile da un professionista.

Le lettera E cerchiata vicino ad una plafoniera indica che la stessa è dotata di circuito di emergenza alimentato da soccorritore.

75 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

75.1 Generalità

Tutti gli apparecchi illuminanti devono in genere avere temperatura di colore 4000 K (tonalità bianco extra), alta efficienza luminosa.

Ogni reattore deve essere di tipo elettronico, fissato alla base dell'apparecchio.

Le parti metalliche degli apparecchi illuminanti devono essere verniciate a forno, previa pulitura, decapaggio e trattamento antiruggine.

All'armatura deve essere collegato il conduttore di terra.

Nella fornitura degli apparecchi illuminanti si considerano sempre inclusi:

- gli oneri derivanti dalla installazione
- le connessioni elettriche
- la messa a punto dell'apparecchio completo.

I componenti degli apparecchi illuminanti devono disporre del Marchio Italiano di Qualità IMQ.

L'appaltatore è tenuto a fornire, su richiesta della D.L., le necessarie certificazioni di qualità e/o descrizioni tecniche degli apparecchi illuminanti proposti e dei relativi accessori.

Per tutti i tipi di apparecchi illuminanti proposti, l'Appaltatore deve presentare opportuna campionatura alla D.L. per approvazione.

Gli apparecchi, le lampade ed i componenti devono rispondere ai requisiti ed alle prescrizioni stabilite dalle norme CEI applicabili.

75.2 Apparecchiature accessorie

Tutti gli apparecchi illuminanti descritti nel seguito devono essere dotati, per quanto applicabili, dei seguenti accessori:

- reattore o alimentatore per limitare e stabilizzare la corrente di carico (con perdita massima di 5 W).
- filtro antidisturbo.
- messa a terra del corpo metallico della plafoniera.

76 MODALITÀ DI POSA IN OPERA

Per la posa in opera degli apparecchi illuminanti risultano a carico dell'Appaltatore i materiali e le opere accessorie necessarie per una corretta installazione di quanto specificato nel seguito.

In particolare, a puro titolo indicativo, si ricordano:

- staffagli e strutture varie di supporto
- materiali di consumo
- eventuali strutture di rinforzo e/o appoggio al controsoffitto
- fornitura, per gli apparecchi da incasso nel controsoffitto, di una presa a spina irreversibile con il collegamento fino alla presa, per facilitare la rimozione dell'apparecchio
- pulizia accurate degli schermi e dei riflettori prima della messa a punto.

Per il fissaggio degli apparecchi illuminanti nel controsoffitto si deve tenere conto delle indicazioni fornite dell'Appaltatore dei controsoffitti.

IMPIANTI RIVELAZIONE INCENDI

77 RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

La realizzazione dell'impianto dovrà essere conforme a quanto previsto dalle norme UNI 9795 ultima edizione 2021 per impianti di segnalazione e rilevazione.

78 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

78.1 Centrale per rilevatori ad indirizzo singolo

La centrale di rivelazione incendio è dedicata alla raccolta dei segnali provenienti dai sensori in campo, alla emissione di segnalazioni ottico/acustiche in caso di allarme ed al comando e controllo delle operazioni necessarie per limitare la diffusione dell'incendio o per attuarne lo spegnimento.

La centrale sarà installata al piano primo edificio uffici all'interno del locale CED.

La centrale deve assicurare la gestione dell'intero sistema di rivelazione incendio, rendendo disponibili all'operatore sul posto di comando la visualizzazione della condizione di allarme, guasto o richiesta di manutenzione, ed i comandi per l'attivazione del piano di sicurezza.

La visualizzazione dello stato della centrale dal posto presidiato sarà eseguita mediante pannello di ripetizione dello stato.

La centrale di allarme a microprocessore per la gestione di sistemi antincendio di tipo analogico è sviluppata in conformità con le normative EN-54.2.

Dispone di 8 loop analogici che gestiscono 99 sensori e 99 moduli per ogni linea.

La centrale è programmabile anche tramite software per PC, che consente anche il salvataggio delle configurazioni e la stampa.

Ogni centrale di rivelazione incendio deve avere le seguenti caratteristiche minime:

- tipo a microprocessore, modulare
- alimentazione a 230 V, 50 Hz
- dotata di alimentatore, caricabatterie e di batterie di accumulatori ermetici in grado di assicurare un'autonomia di funzionamento, in accordo con le indicazioni delle Norma **UNI 9795 Ed. 12/2021**;
- dotata di schede per il collegamento su linee ad anello dei rilevatori, dei pulsanti di allarme manuale e dei moduli di comando e di segnalazione ;
- dotata di schede a relè per comandare l'inserimento automatico di avvisatori acustici e/o ottici ;
- provvista di proprie segnalazioni ottiche ed acustiche ;
- 16 linee analogiche ;
- ogni linea può pilotare 99 sensori e 99 moduli d'ingresso e uscita;
- display LCD grafico 8 righe per 40 colonne (240x64 punti);
- 1 interfaccia RS232 per collegare una stampante seriale (80 caratteri per riga);
- EMULAZIONE TERMINALE: in alternativa alla stampante, su linea RS232.
- 1 interfaccia RS232 o RS422/485 per collegare pannelli LCD ripetizione remoti;
- Software di UP/DOWNLOAD:
- 4 livelli d'accesso conformi alle normative EN54-2 ;
- 3 livelli di password (operatore, manutenzione, configurazione);
- scritte programmabili: descrizione punto a 16 caratteri; descrizione zone a 32 caratteri;
- 100 zone fisiche e 400 gruppi logici;
- equazioni di controllo CBE (control-by event) per attivazioni con operatori logici (And, Or, Xor, ecc.);
- archivio storico di 999 eventi in memoria non volatile;
- orologio in tempo reale;
- auto-programmazione della linea con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati;
- programmazione di funzione software predefinite per i diversi dispositivi in campo;
- riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo;
- algoritmi di decisione per i criteri d'allarme e guasto;
- soglia di allarme per i sensori programmabile.
- segnalazione di necessità di pulizia dei sensori.

- segnalazione di scarsa sensibilità sensori.
- cambio automatico sensibilità giorno /notte.
- funzioni di WalkTest per zona.
- tastiera con tasti dedicati a funzioni specifiche:
- evacuazione, Azzera Ritardi, tacitazione buzzer, tacitazione ripristino sirene, reset.

USCITE

- un'uscita supervisionata per sirene.
- uscite a relè con contatti liberi da potenziale:
- allarme generale;
- guasto generale.

ALIMENTAZIONE

La centrale viene alimentata dalla tensione di rete e, in caso di mancanza di questa, consente di continuare il suo funzionamento normale grazie alle batterie ricaricabili contenute nella centrale stessa.

Le caratteristiche richieste per la tensione d'alimentazione di rete sono:

- tensione: 230 V_{ac} monofase + 10% / 15%.
- frequenza: 50 / 60 Hz.
- assorbimento: 0.6 A.
- alimentatore standard 24V_{cc} (27.6 V_{cc} + 2 % / 10 % ripple max. 100 mV_{pp}) 2,7 A totali, (alimentazione per centrale, uscita utente, alimentazione dispositivi sui loop analogici).
- un'uscita utente per alimentare carichi esterni quali ad esempio: sirene, badenie. ecc.
- carica batterie:
 - tensione d'uscita: 27,6 V_{cc}
 - corrente d'uscita: 1A - ripple max 100 mV_{pp} (con compensazione in temperatura)
 - batterie collegabili: 2 x 12V 18 Ah max.
 - segnalazioni: batterie esaurite, scompenso di ricarica, sgancio batteria

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- temperatura di funzionamento: - 5° C ÷ + 40° C.
- umidità relativa: 10 ÷ 93 % (senza condensa).
- temperatura di stoccaggio: - 10° C ÷ + 50° C.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Peso: 2 kg circa

La centrale deve essere in collegamento con ciascun rilevatore, ricevere da ciascuno di essi le segnalazioni previste e comandare in caso di allarme le attuazioni per le quali è stata programmata.

L'interrogazione dei rilevatori deve essere eseguita singolarmente per ciascuno di essi ed in nessun caso a gruppi.

Nel caso in cui uno o più rilevatori passino nella condizione di allarme, l'intervallo di tempo che va dall'istante in cui avviene il cambiamento di stato del rilevatore e quello in cui la centrale lo rivela, non deve essere maggiore di 10 secondi.

Il tempo di reazione della centrale, ovvero l'intervallo di tempo che va dalla rivelazione incendio sulla centrale a quello in cui vengono comandate le attuazioni programmate non deve essere superiore a 3 secondi,

La centrale deve essere corredata di pannello di comando e controllo con tastiera di manipolazione protetta e display a cristalli liquidi retro illuminato ed essere predisposta per la connessione di una stampante; deve essere contenuta in armadio metallico con sportello munito di serratura, controllato e protetto contro manomissione ed apertura non abilitata.

Dalla tastiera deve risultare possibile effettuare la completa programmazione e gestione della centrale, come ad esempio:

- software temporale
- programmazione di zone logiche di sensori
- definizione di priorità di allarme delle zone
- test dell'impianto e dei singoli sensori .inclusione/esclusione dell' impianto, di zone o di singoli indirizzi.

La centrale deve essere dimensionata con una riserva pari ad almeno il 20% dei punti previsti in fase di progetto ed una espandibilità minima, mediante aggiunta di schede, pari ad almeno il 30% dei punti controllati.

La centrale di controllo deve soddisfare le prescrizioni definite dalla Norma UNI 9795 Ed. 12/2021 relativamente all'ubicazione, alle caratteristiche ed all'alimentazione.

Per quanto riguarda i requisiti, i metodi di prova ed i criteri di funzionamento della centrale di controllo e dei punti di connessione, devono essere rispettate le prescrizioni definite dalla norma UNI EN 54 parte 2°.

La centrale di rivelazione incendio in presenza di allarme incendio deve poter attivare direttamente sugli impianti alcune sequenze di reazione e cioè:

- comando di chiusura delle porte e serrande tagliafuoco relative all'area in allarme
- disinserzione degli impianti elettrici delle zone interessate.

La centrale deve essere provvista di porta seriale per consentire la comunicazione con l'unità centrale del sistema di supervisione degli impianti in modo da rendere possibile ad un operatore di effettuare da tale unità tutte le operazioni realizzabili tramite il pannello di comando e di

controllo installato sulla centrale stessa, esclusa la programmazione base della centrale.

Dette operazioni consistono in particolare nella gestione e nel controllo delle segnalazioni di:

- allarme incendio;
- stato delle serrande tagliafuoco;
- minima tensione delle batterie della centrale;
- guasto generico della centrale;
- stato di funzionamento della centrale;
- guasto generico dell'alimentatore della centrale;

78.2 Organizzazione degli allarmi

Il trattamento di un allarme e le funzioni di tacitazione e ripristino devono rispondere al principio di organizzazione d'allarme di seguito specificato:

- la segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi degli elementi di rivelazione incendio previsti dovrà sempre determinare una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio nella centrale di controllo e segnalazione;
- il predetto impianto dovrà consentire l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme posti nell'attività indicativamente entro i seguenti tempi, da confermare con la DL e con l'RSPP aziendale:
 - 2 minuti dall'emissione della segnalazione di allarme generata da un allarme di 2° livello;
 - 2 minuti dall'emissione di una segnalazione generata da un allarme di 1° livello, qualora la segnalazione presso la centrale di allarme non sia tacitata dal personale preposto.

Viene definito allarme di 1° livello ogni allarme generato dall'intervento di almeno uno dei seguenti elementi:

- rilevatore
- serranda tagliafuoco

Viene definito allarme di 2° livello ogni allarme generato da:

- almeno un pulsante
- almeno due rilevatori
- almeno due serrande tagliafuoco
- almeno due degli elementi sopracitati
- allarme di 1° livello non riconosciuto dall' operatore entro 5 minuti.

Ogni allarme di 1° livello provoca le seguenti attuazioni:

- comando chiusura di porte e serrande tagliafuoco
- arresto degli impianti di ventilazione, con. l'esclusione degli estrattori di fumo, che devono continuare a funzionare;
- attivazione del combinatore telefonico (se previsto).

Ogni allarme di 2° livello provoca le seguenti attuazioni:

- tutte le attuazioni previste per il 1° livello;
- riporto a piano prefissato degli ascensori;
- attivazione allarmi ottico-acustici;
- sgancio carichi elettrici (se previsto).

78.3 Alimentatore ausiliario

Sono previsti alimentatori installati vicino alla centrale, in modo da facilitare il controllo di funzionalità da parte della centrale stessa. Tali alimentatori devono rendere possibili in uscita $24 V_{cc}/5 A$ ed essere completi di armadio a muro con batterie stagne da $24 V_{cc} - 72 Ah$.

Per quanto riguarda i requisiti, i metodi di prova ed i criteri inerenti alle prestazioni delle apparecchiature di alimentazione, devono essere rispettate le prescrizioni definite dalla norma UNI EN 54 parte 4.

CARATTERISTICHE

L'alimentatore stabilizzato è stato progettato per risultare idoneo all'impiego con tutti i tipi di apparecchiature, siano esse elettriche od elettroniche, dove sia necessaria una fonte di alimentazione in corrente continua esterna alle stesse. L'uso più frequente dell'unità è quello di fungere da alimentatore con batterie in tampone per dispositivi ausiliari e

rivelatori attivi utilizzati nei sistemi di sicurezza, ma può essere agevolmente impiegato come fonte di alimentazione per piccoli motori in corrente continua, elettrovalvole per apparecchiature pneumatiche, moduli di interfaccia a relè, ecc.

CARATTERISTICHE TECNICHE.

La realizzazione elettrica dell'alimentatore risulta conforme alla direttiva CE, ed alla norma europea UNI-EN 60950. L'apparecchiatura appartiene alla CLASSE 1 prevista da detta norma. E' conforme alla normativa EN54 parte 4.

CARATTERISTICHE GENERALI

- stazione di alimentazione 24V con alimentatore per carica batterie al piombo.
- indicazione luminosa sul pannello frontale per monitorare tutti gli stati dell'alimentatore.
- microswitch di protezione contro l'apertura del coperchio.
- facile accessibilità nell'installazione e nel cablaggio.
- protezione contro il corto circuito.
- ampia accessibilità passaggio cavi.
- terminali per batteria a capocorda.
- alloggiamento per batterie 2 x 12V - 17Ah max.

SEGNALAZIONI

Sul frontale dell'apparecchio sono posti 5 simboli luminosi per le seguenti segnalazioni:

- **Batteria Bassa:** tensione di controllo inferiore a 22V
- **Batteria OK:** tensione compresa tra i 22V e i 28,5V
- **Batteria sovraccarica:** tensione superiore ai 28,5V
- **Rete:** presenza tensione di linea 230V_{ac}
- **Guasto:** spia di guasto generale alimentatore, si attiva in caso di: batteria bassa o batteria sovraccarica o mancanza rete 230Vac.

CARATTERISTICHE TECNICHE

FUSIBILE DI PROTEZIONE V OUT

I morsetti di uscita Out 1, Out 2 e Out 3 sono protetti da fusibile posti subito dopo il morsetto di alimentazione stesso (istantanei 5x20 – 220V – 2,5A)

FUSIBILE DI PROTEZIONE RETE

Il collegamento alla tensione di rete è protetto da due fusibili posti subito dopo il morsetto di collegamento alla rete (istantanei rapidi 5x20 – 220V – 2A)

78.4 Rilevatori di fumo di tipo ottico

I rilevatori di fumo di tipo ottico sono costituiti essenzialmente da un'unità contenente la camera d'analisi con l'elemento sensibile e da uno zoccolo sui cui viene innestata l'unità.

Il loro funzionamento è basato sull'effetto "Tyndall" o della luce diffusa; la camera d'analisi contiene un fotoemettitore ed un fotorecettore che, in assenza di fumo, non viene investito dal fascio di luce emesso dal fotoemettitore. Quando il fumo entra nella camera d'analisi, provoca la riflessione di questo fascio luminoso che in tal modo può essere ricevuto dal foto ricevitore.

La conformazione geometrica della camera di analisi deve essere appositamente studiata per prevenire interferenze di radiazioni luminose esterne mediante un sistema a labirinto, che consenta di limitare la possibilità di falsi allarmi.

L'involucro del rilevatore deve essere dotato inoltre di un'efficace protezione meccanica per evitare l'ingresso nella camera di analisi di corpi e/o insetti che possano comprometterne il corretto funzionamento.

I rilevatori di fumo devono essere dotati di indicatore visibile di allarme a led e circuito di uscita per il riporto a distanza.

Il rilevatore deve essere applicato alla base con semplice meccanismo ad innesto per facilitarne la manutenzione.

L'elettronica del rilevatore deve essere assemblata in modo tale da garantire la perfetta sigillatura rispetto all'ambiente esterno onde evitare problemi dovuti all'umidità o alla corrosione.

Il rilevatore deve essere in grado di funzionare correttamente entro un range di temperatura compreso tra -10°C e +60°C, e in presenza di un'umidità relativa massima pari al 95%.

78.5 Rilevatori di tipo analogico

Il rilevatore analogico deve essere in grado di comunicare con la centrale, trasmettendo ad essa un segnale analogico con il quale sia possibile discriminare oltre al codice di identificazione del rilevatore stesso, uno dei seguenti stati:

- funzionamento normale
- allarme
- guasto
- richiesta di manutenzione.

La trasmissione dei dati dal rilevatore alla centrale di controllo a cui è collegato deve essere di tipo digitale con protocollo a rivelazione d'errore.

La segnalazione d'allarme viene comunicata dal rilevatore alla centrale, quando si verifica il superamento di una soglia predeterminata definita in fase di parametrizzazione del sistema.

Nella fase di interrogazione dei singoli rilevatori eseguita ciclicamente dalla centrale, deve essere segnalata l'autocompensazione delle soglie di allarme del rilevatore in modo da sopperire alla variazione sia delle condizioni climatiche o ambientali in cui è installato sia della sensibilità del rilevatore stesso per effetto della sporcizia che su di esso si è accumulata.

Tale autocompensazione dovrà essere in ogni caso compresa entro un range predeterminato in modo da poter stabilire il valore di soglia per la richiesta di manutenzione.

Deve essere possibile effettuare sul rilevatore una volta installato, il test di controllo elettrico funzionale e la verifica della sensibilità di risposta.

78.6 Modulo di comando

Il modulo di comando deve potere essere inserito in qualsiasi punto della linea di rivelazione e deve essere perfettamente compatibile con gli altri dispositivi su di essa inseriti.

Deve fungere da interfaccia tra la centrale di rivelazione ed il campo ovvero con gli elementi che vengono azionati in caso di allarme.

Il modulo deve essere in grado di attivare i relè di comando su apposita linea di uscita senza che venga richiesta una alimentazione addizionale.

Il grado di protezione di ciascun modulo deve essere adeguato alle condizioni ambientali in cui viene installato.

La logica di controllo a bordo del modulo deve essere a microprocessore ed alloggiata all'interno di un contenitore in modo tale da non essere sottoposta a processi di corrosione o di degrado.

Il modulo deve possedere un ingresso separato per consentire la verifica dell'avvenuta ricezione di comandi inviati dalla centrale.

Ciascun modulo dovrà poter essere univocamente indirizzato dalla centrale.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Lo stato del modulo può essere facilmente monitorato tramite i LED sui dispositivi.

Il modulo fornisce un circuito d'uscita per segnalatori ottico/acustici polarizzati o un relè di forma C (contatti liberi da potenziale selezionabili tramite dipswitch).

Dotato di commutatori rotativi, per l'assegnazione dell'indirizzo, possono assumere valore da 1 a 99.

Caratterizzato dalle ridottissime dimensioni, può essere comodamente alloggiato nelle comuni scatole ad incasso BTICINO B503.

- L'indirizzamento del modulo è ottenuto tramite commutatori rotativi decimali (01-99).
- Il modulo è alimentato direttamente dal loop a 2 fili.
- Due modi di funzionamento:
 - CON = per segnalatori ottico/acustici polarizzati;
 - FORC = contatto relè libero da potenziale.

La configurazione CON necessita di un'alimentazione separata per i dispositivi di segnalazione ottico/acustici.

- Ampio angolo di visuale dei LED.
- Il LED incorporato lampeggia ogni volta che viene ricevuta una comunicazione dalla centrale, a meno che non si programmi di non farlo lampeggiare.
- Uscita per LED esterno (attiva solo quando i moduli sono in stato di allarme).
- Configurabile con dipswitch, accessibili tramite sportello sulla parte frontale.
- Alta immunità contro i disturbi elettromagnetici.
- Semplicità di collegamento.

FUNZIONAMENTO

Ogni modulo utilizza uno dei 99 indirizzi per modulo disponibili su un loop. Risponde ai polling periodici provenienti dalla centrale e riporta in centrale il tipo e lo stato del dispositivo collegato: Il LED lampeggiante indica che il modulo è in comunicazione con la centrale.

Un led bicolore indica lo stato del modulo:

- Verde lampeggiante = assenza d'allarmi e guasti quando il modulo è interrogato.
- Rosso = attivazione dell'uscita per i moduli

Possibilità di settare il modulo affinché funzioni in modalità supervisione o in modalità "FORM_C".

Su comando dalla centrale, il modulo attiva il proprio relè interno, inviando i dati sul proprio stato alla centrale stessa.

L'indirizzo può essere programmato prima o dopo il montaggio.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Massima sezione cavo ammessa: 1,5 mm².
- Tensione d'esercizio: 15 ÷ 32 V_{cc} (loop analogico).
- Assorbimento in corrente a riposo (Nessuna comunicazione) = 360µA
- Assorbimento in corrente (Comunicazione con led lampeggiante) = 510µA
- Contatti relè: 1 A @ 30 V_{cc} con carico resistivo.
- Temperatura di funzionamento: 0° C ÷ + 50° C.
- Umidità relativa: 10% ÷ 93% senza condensa.
- Peso: 58 grammi.
- Dimensioni.

78.7 Pulsanti manuali di allarme incendio

I pulsanti manuali di allarme incendio vengono connessi alla centrale di controllo mediante linea di comunicazione.

Sono costituiti da un contenitore in materiale plastico di colore rosso con vetro frangibile che tiene in posizione di riposo il pulsante di allarme.

In caso di rottura del vetro il pulsante scatta in avanti e chiude il contatto di segnalazione d'allarme.

Tale contatto potrà essere chiuso anche in seguito a pressione del pulsante.

Il ripristino delle funzionalità del pulsante sarà effettuato una volta sostituito il vetro.

L'attivazione del segnale d'allarme deve essere segnalata dall'accensione permanente di un led rosso posizionato a lato del pulsante, il quale normalmente lampeggia.

La rottura del vetro deve poter essere effettuata senza l'utilizzo di particolari strumenti e non deve provocare ferite all'utilizzatore.

I pulsanti devono essere adatti per essere inseriti sulle linee di collegamento alla centrale di rivelazione incendio garantendo in ogni caso la compatibilità elettrica con altri dispositivi collegati sulla stessa linea come ad esempio rilevatori di fumo, di calore, ecc..

La comunicazione con la centrale deve essere di tipo digitale con protocollo a rivelazione d'errore.

Ciascun pulsante contiene un modulo elettronico in grado di consentire la sua univoca individuazione dalla centrale di controllo.

Tale modulo si incaricherà inoltre di inviare alla centrale lo stato del pulsante e ad accendere permanentemente il led di segnalazione d'allarme alloggiato nel contenitore.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Facile utilizzo.
- LED di stato; tramite questa spia è possibile monitorare i diversi stati:
 - LAMPEGGIO, quando il pulsante colloquia con la centrale
 - ACCESO, allarme in corso.
- Morsettiera ad innesto che ne facilita il cablaggio.
- Semplice manovra di test; inserendo l'apposita chiave, il vetro si abbassa mettendo in condizione d'allarme il pulsante.
- Vetrino di rottura provvisto di pellicola di protezione.
- Possibilità di montaggio ad incasso o a muro. La base è già in dotazione assieme al pulsante.

APPLICAZIONI

Può essere utilizzato per applicazioni di tipo commerciale, industriale e residenziale.

Viene utilizzato come stazione di intervento manuale in caso di incendio.

Viene generalmente installato all'esterno delle porte in modo da poter essere utilizzato in caso di evacuazione dal locale.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Tensione di funzionamento: $15 \div 30V_{cc}$
- Tensione d'esercizio: $24V_{cc}$
- Assorbimento a riposo: $260\mu A$
- Assorbimento in allarme: 6mA
- Assorbimento LED: 30 mA max
- Grado di protezione: IP44
- Temperatura operativa: $-30^{\circ} \div +70^{\circ}C$
- Peso: 110 gr. (con base 160gr.)
- Numero di pulsanti per ogni linea: 99 max
- Colore: Rosso

78.8 Pannello ottico-acustico di segnalazione allarme incendio

I pannelli ottici di allarme incendio vengono collocati nelle zone comuni e nei punti di maggior presenza di persone, in un punto sicuramente visibile da ogni direzione.

In caso di allarme incendio, la centrale di controllo provvederà ad alimentare quelli relativi alla zona allarmata al fine di permettere lo sgombero parziale.

L'avvisatore ha dimensioni indicative pari a 250 mm (larghezza) x 100 mm (altezza) x 70 mm (profondità); è costituito da un contenitore in materiale plastico autoestinguente avente grado di protezione minimo IP54 con segnalazione ottica bifacciale di colore rosso. Nel contenitore è installata una lampada di adeguata potenza, un led di controllo della funzionalità del segnalatore e della presenza di linea ed un altoparlante in grado di emettere una segnalazione acustica, avente pressione acustica non inferiore a 100 dB(A) ad 1 metro.

Le superfici di segnalazione devono essere provviste di dicitura "Allarme incendio".

Il pannello è alimentato mediante cavo resistente al fuoco a norme CEI 20-36 e CEI 20-45.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Alimentazione: $12/24V_{cc}$
- Assorbimento: 95mA @ $24V_{cc}$, 80mA.
- Lampada: 8 LED ad alta efficienza.

- Peso: 400gr.

78.9 Ripetitore di allarme

I ripetitori di allarme hanno la funzione di ripetere la segnalazione luminosa, già presente sugli zoccoli dei rilevatori.

Sono particolarmente utili per consentire una individuazione rapida di quei rilevatori in allarme, ubicati in aree difficilmente accessibili o nascoste.

L'elemento luminoso è costituito da uno o più LED di colore rosso, montati entro un contenitore di materiale plastico con grado di protezione non inferiore a IP 40, per applicazione interne, ed IP 55, per applicazioni esterne.

Si possono presentare due tipologie di comando dei ripetitori di allarme:

- a) associazione diretta tra rilevatore e ripetitore di allarme.

In questo caso il LED viene collegato ed alimentato direttamente dallo zoccolo del rilevatore ad esso associato

- b) associazione programmabile di più rilevatori, appartenenti ad un locale o ad un'area, ad un ripetitore di allarme. In questo caso il LED viene comandato ed alimentato da un modulo di comando indirizzabile, collegato alla linea di comunicazione, in presenza di allarme di uno qualunque dei rilevatori appartenenti al gruppo logico associato al ripetitore.

79 MODALITÀ DI POSA

La centrale di rivelazione incendio deve essere installata all'interno del locale controllo così come indicato sui disegni di progetto. Il posizionamento della centrale all'interno di tale locale deve garantire facile accessibilità e protezione dai danneggiamenti meccanici.

La ditta installatrice deve verificare che il locale in cui viene installata soddisfi eventuali requisiti ambientali richiesti dal costruttore della centrale.

I conduttori in arrivo ed in partenza dalla centrale devono essere contraddistinti da appositi anellini segna filo in plastica con idoneo porta cartellino.

I rilevatori ottici di fumo devono essere installati a soffitto o in corrispondenza del controsoffitto, distribuiti in modo uniforme e regolare, avendo cura di evitare quelle posizioni in cui si ha una circolazione d'aria intensa o forte luminosità che potrebbe comprometterne il corretto funzionamento.

Per tale motivo i rilevatori devono essere posti il più lontano possibile dalle bocchette di ventilazione del locale (o da altri sistemi di condizionamento dell'aria) e dalle lampade di illuminazione.

Gli zoccoli dei rilevatori devono essere fissati solidamente a soffitto ed ancorati per resistere a movimenti rotati vi e agli sforzi di tensione che possono essere generati nella fase di inserzione del rilevatore.

Devono essere installati in modo che il LED risulti chiaramente visibile dagli accessi ai relativi locali.

L'ingresso dei cavi nello zoccolo del rilevatore non deve generare passaggi per l'ingresso di polvere, aria o umidità nel rilevatore.

Il rilevatore deve essere installato con lo zoccolo in posizione orizzontale ed il sensore, su di esso rivolto verso il basso.

In particolare per l'installazione su soffitti inclinati o sottopavimento è necessario impiegare opportune staffe che consentano di ottenere l'orientamento sopra indicato.

I pulsanti di allarme incendio e di comando scarica gas estinguente vanno fissati saldamente a parete ad un'altezza di 1,4 m dal pavimento. Le tubazioni installate in vista a protezione dei cavi entranti nei pulsanti e nelle apparecchiature di allarme esterne devono prevedere un anello terminale di tenuta in gomma, onde evitare l'ingresso di polvere o umidità.

I pannelli ottici di allarme incendio ed i pannelli ottico-acustici di "Evacuare locale" e "Vietato entrare" vengono collocati a livello del soffitto o del controsoffitto distanziati dalla parete dell'edificio e collegati mediante tubazione in PVC pesante rigido posata a partire dalla relativa cassetta di derivazione.

La derivazione dalla linea di comunicazione e alimentazione deve essere eseguita entro cassetta fissata saldamente alla canalizzazione contenente i cavi o alla struttura dell'edificio. Tale cassetta deve essere in materiale isolante autoestinguente molto robusto con grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni con passacavi o pressacavi.

I cavi possono essere installati su passerella o entro tubazioni. Sulle passerelle i cavi devono essere posati in maniera ordinata; le tubazioni devono avere sezione interna tale da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori.

La sezione dei conduttori deve rimanere assolutamente invariata per tutta la loro lunghezza. I bus di comunicazione sono costituiti da linee ad anello, chiuse sulle centrali di rivelazione, che non devono collegare più di 100 elementi in campo (sensori, pulsanti, ecc.).

Se la documentazione del costruttore prevede che ad una linea di rivelazione possano essere collegati più di 25 rilevatori e/o punti di segnalazione manuali, si devono prevedere mezzi (isolatori) che assicurino che un corto circuito o un'interruzione della stessa linea non impediscano la segnalazione di un allarme incendio per più di 32 rilevatori e/o punti di segnalazione manuali.

L'onere economico di tali mezzi è compreso nella fornitura delle linee di rivelazione.

I cavi di collegamento degli alimentatori con i diffusori ottico-acustici devono essere del tipo resistente al fuoco così come il cavo utilizzo per il loop, a Norme CEI 20-35/36/37/38.

80 PRESCRIZIONI GENERALI

I rilevatori non devono essere danneggiati da inversioni di polarità o collegamenti elettrici difettosi.

Tutto il sistema di rivelazione incendio deve essere protetto contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

Il costruttore deve fornire delle apparecchiature di prova per permettere il test dei rilevatori.

Le apparecchiature ed i dispositivi installati devono essere conformi alla vigente normativa ed alle prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco.

In particolare devono essere rispettate tutte le indicazioni fornite dalla norma UNI EN 54 relativamente alla centrale di controllo e segnalazione, ai dispositivi di allarme incendio, alle sorgenti di alimentazione ed ai rilevatori di calore e di fumo.

I cavi impiegati devono essere di primaria marca, dotati di Marchio Italiano di Qualità IMQ e rispondere alle Norme Tecniche e costruttive stabilite dal CEI

I conduttori devono essere in rame.

In particolare la connessione con la centrale dei rilevatori, dei pulsanti di allarme, viene eseguita con cavo CPR non propagante l'incendio ed a bassa emissione di gas tossici e corrosivi a Norme CEI 20-22 II e III, CEI 20-35/37/38 e EN50200.

Impianto audio per l'evacuazione di emergenza (EVAC)

81 Caratteristiche Costruttive

L'impianto sarà composto essenzialmente delle seguenti apparecchiature:

Centrale di gestione Audio per linee a 100V costituita da:

- AMPLIFICATORE 6 CANALI 500W IN ARMADIETTO DA PARETE- EN 5416
- Sistema di evacuazione intelligente montato a parete, indicato per applicazioni di piccole e medie che richiedono un sistema a norma EN54-16.
- Unità master digitale, basata su DSP e provvista di un massimo di 6 amplificatori di potenza Classe D+, in grado di erogare fino a 500 W attraverso linee di diffusione da 100 V.
- Spazio per alloggiamento interno batterie per l'autonomia di almeno 1 ora con l'impianto audio completamente acceso e funzionante alla potenza di progetto.
- Finale di potenza configurabile come riserva degli altri, con sostituzione automatica di unità difettosa.
- Alimentatore EN54-4 con carica batterie (provvisto di spazio per alloggiamento di 3 diversi tagli di batterie).
- Console di paging monitorate e le espansioni a 6 pulsanti consentono di integrare l'installazione con annunci dal vivo.
- Possibilità di installare microfoni locali per paging a pulsante singolo e programmi per musica di fondo.

- Sistema ampliato per meglio adattarsi ad applicazioni di medie dimensioni centralizzate o dislocate, collegando fino a 8 unità per mezzo di una scheda accessoria di interlink dedicata.
- Il sistema è progettato per il collegamento mediante pratici cavi antifuoco di tipo J per console di paging e collegamenti interlink
- Start-up tecnico funzionale impianto
- Training di utilizzo sistema on site

Diffusori audio dalle seguenti tipologie:

- Diffusore a tromba certificato EN54-24 - CPR: 1488-CPR-0489/W in ABS con driver e trasformatore
- Potenza selezionabile 20-15-7,5-3,75W (100V)
- Isolamento IP66
- Dimensioni indicative 212 x 280 mm
- Diffusore da incasso certificato EN54-24 - CPR: 1488-CPR-0489/W, in metallo con altoparlante bicono da 6" 1/2
- Potenza selezionabile 6-3-1,5W (100V)
- Dimensioni indicative 250x 200 x 80 mm

Circuito di fine linea per impianti di evacuazione sonora.

Base microfonica a 6 tasti dedicata per sistemi di evacuazione di emergenza con modulo di estensione per basi microfoniche VV.FF.

Cavo EVAC 2x2,5 FTS29OM16 PH120 VIOLA Cca

Impianto TV-CC

L'impianto TV a circuito chiuso sarà realizzato essenzialmente con apparecchiature che hanno le seguenti specifiche tecniche:

TELECAMERA BULLET

La telecamera sfrutterà la tecnologia di compressione H.265 e sarà dotata di tecnologia avanzata e capacità di elaborazione del segnale, catturando efficacemente le immagini video anche in situazioni difficili. La capacità di streaming triplo semplificherà la gestione dell'utilizzo della larghezza di banda della telecamera. Sarà inoltre possibile il rilevamento dell'attraversamento di una linea, di intrusioni e dei volti, ciascuna configurabile dall'utente per le migliori esigenze e prestazioni.



Caratteristiche generali

Technologia	: IP
Standard Video	: NTSC, PAL
Modalità di visualizzazione	: Hallway View, Mirror, ROI (Region Of Interest)
Compatibilità Software	: OnGuard, Prism, TruVision Navigator, TVRmobile, UltraView, Web
Browser	

Telecamera

Dimensioni sensore	: 1/3"
Risoluzione massima	: 4 MP
Tipo di sensore	: CMOS
Rapporto digitale S/N	: 50 dB (AGC Off)
Shutter time	: 1/3 to 1/100,000 s

Prestazioni di illuminazione

Tipo WDR	: vero WDR
WDR	: 120 dB
Riduzione dei disturbi digitale	: 3D DNR
Day/night	: Day/Night reale
Rimozione del filtro IR	: motorizzata
Sensibilità del colore	: 0.01 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0.018 Lux @ (F1.6, AGC ON)
Sensibilità Bianco/Nero	: 0 lux con IR acceso
Trigger Bianco/Nero	: Auto/Schedule/Triggered by alarm in
Infrarosso (IR)	: Si
Portata IR	: fino a 50 m

Codifica

Video streams	: n.3
Compressione flusso principale	: H.264, H.265
Compressione flusso secondario	: H.264, H.265, MJPEG
Compressione del terzo flusso	: H.264, H.265
Video bit rate	: da 32 a 16 Mbps
Risoluzione flusso principale	: 1920 x 1080 (1080p), 2304 x 1296, 2560 x 1440
Risoluzioni flusso secondario	: 320 x 240 (QVGA), 640 x 360 (nHD), 640 x 480 (VGA), 704 x 576 (4CIF)
Risoluzione del terzo flusso	: 1280 x 720 (XVGA), 352 x 288 (CIF), 640 x 360 (nHD)
Risoluzione Max. @ fps	: 2560 x 1440 @ 25/30 fps

Obiettivo

Tipo obiettivo	: Varifocal
Lunghezza focale	: 2.8 to 12 mm (orizzontale FOV: da 98° a 28°, verticale FOV: da 51° a 16° diagonale FOV : da 115° a 32°)
f-stop	: F1.6
Auto focus	: Si
Zoom motorizzato	: Si

Network

Interfaccia di rete	: RJ-45 10/100 Mbps autoadattante
---------------------	-----------------------------------

Integrazione	: ONVIF Profilo G, ONVIF Profilo S
Protocolli di rete supportati	: 802.1x, Bonjour, DDNS, DHCP, DNS, FTP, HTTP, HTTPS, ICMP, IGMP, IPv4, IPv6, NTP, PPPoE, QoS, RTCP, RTP, RTSP, SMTP, SNMP, TCP/IP, UPnP

Audio

Compressione audio	: G.711a, G.722.1, G.726, MP2L2, PCM
Audio in	: 1 line in/mic.in
Audio out	: 1 line out

Allarme I/O

Ingresso di allarme	: 1
Uscita di allarme	: 1 (up to 12 VDC, 30 mA)
Connessione allarme I/O	: morsettiera

Memoria

Supporto registrazione locale	: Si
Tipo memoria locale	: slot per Micro SD/SDHC/SDXC
Capacità Max. di registrazione	: 128 GB

Intelligenza Video

Attivazione allarme	: errore HDD, HDD pieno, login non valido, conflitto di indirizzi IP, rivelatori di movimento, rete disconnessa, video tampering
Analisi video	: rilevazione avanzata del movimento, Face detection, intrusion detection, rilevazione superamento linea

Elettrico

Tensione di esercizio	: 12 VDC \pm 25%, terminal block / PoE (802.3at, class 4)
Consumo di energia	: max. 14.5 W @ 12 VDC
Consumo attuale	: 1.2 A @ 12 VDC

Fisico

Dimensioni fisiche	: 144 x 332 mm
Peso netto	: 1740 g
Colore	: grigio
Fattore di forma	: Bullet

TELECAMERA SPEED DOME MOTORIZZATA

La telecamera POE da esterno, con illuminatore incorporato, grado di protezione IP66, con sensore CMOS da 1/2.8".



Standard	: TCP/IP
Sensore	: 1/2.8 " Progressive Scan CMOS
Dimensioni dello schermo	: 4 Mpx
Risoluzione	: 2560 x 1440 - 4 Mpx , 1920 x 1080 - 1080p 1280 x 960 - 1.3 Mpx 1280 x 720 - 720p
Obiettivo	: 4.8 ... 120 mm
Angolo di visione	: 55 ° ... 2.4 ° (dati del costruttore) 52 ° ... 3.1 ° (i nostri test)
Zoom ottico	: x 25
Zoom digitale	: x 16
Gamma di illuminazione IR	: 100 m
Uscita video	:
Velocità di rotazione	: 80 °/s
Velocità di rotazione (manuale)	: 0.1 °/s ... 80 °/s (orizzontale),

0.1 °/s ... 80 °/s (verticale)

Campo di rotazione orizzontale : 360 ° - continua

Campo di rotazione verticale : -15 ° ... 90 °

Interfaccia RS-485 : -

Numero di preimpostazioni : 300

Scansione orizzontale : v

Percorsi di movimento regolabili : 8

Metodo di compressione immagine : H.265+ / H.265 / H.264+ / H.264 /

MJPEG

Ingressi / uscite di allarme : 1 / 1

Audio : Ingresso per microfono esterno

Uscita audio

Supporta audio bidirezionale

Rilevamento audio

Velocità di trasmissione del

flusso principale : 1 ... 25 fps @ 4 Mpx

Interfaccia di rete : 10/100 Base-TX (RJ-45)

Protocolli di rete : IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, IEEE 802.1x,
QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP,
RTSP, RTCP, RTP, TCP/IP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP,
PPPoE, Bonjour,
ISUP

WEB Server : Incorporato

Numero massimo di utenti online : 20

ONVIF : 18.12

Slot per scheda di memoria : Supporto per schede Micro SD fino a 256GB (possibilità di
registrazione locale)

Accesso da cellulare : Porta: 8000 o accesso via cloud

Android : Applicazione gratuita iVMS-4500 o Hik-Connect

iOS (iPhone) : Applicazione gratuita iVMS-4500 o Hik-Connect

Nome utente predefinito / password

predefinita dell'amministratore : admin / -

Indirizzo IP predefinito : 192.168.1.64

Porte di accesso via browser : 80

Porta ONVIF : 80

Caratteristiche selezionate :

- WDR - 120 dB - Ampia gamma dinamica dell'illuminazione
- 3D-DNR - Riduzione digitale del rumore nell'immagine
- EIS - Stabilizzazione elettronica dell'immagine
- ROI - miglioramento della qualità delle parti selezionate dell'immagine
- F-DNR (Defog) - Riduzione del rumore associato a precipitazioni
- ANR - permette di salvare l'immagine sulla scheda quando non vi è la connessione con il registratore (guasto della rete) e poi realizza la sincronizzazione
- BLC/HLC - compensazione del controluce / della luce forte
- Sistema di posizionamento 3D intelligente
- ICR - Filtro meccanico a infrarossi
- Zone di privacy configurabili - 24
- Rilevazione di movimento
- Sharpness - più nitidi contorni dell'immagine
- Modalità giorno/notte (color/b&w/auto)
- Parking action - la funzione consente di posizionare la telecamera in una certa posizione o attivare la linea quando l'operatore è inattivo per un tempo predefinito
- Analisi Intelligente dell'Immagine : attraversamento della linea (trappola a scatto), intrusione, oggetto abbandonato/mancante, rilevamento di entrata nell'area / uscita dall'area, manomissione video, rilevamento di volti

Alimentazione	: PoE (802.3at), 12 V DC / 2 A (alimentatore fornito in dotazione)
Consumo di energia	: ≤ 24 W
Custodia	: Speed Dome, Metallo + Plastica
Colore	: Bianco + Nero
Temperatura di funzionamento	: -30 °C ... 65 °C
Grado di protezione	: IP66
Peso	: 2.95 kg
Dimensioni	: Ø 165 x 290 mm (senza supporto)
Lingue supportate	: polacco, inglese, bulgaro, croato, ceco, danese, estone, finlandese, francese, greco, spagnolo, neerlandese, lituano, lettone, tedesco, norvegese, portoghese, russo, rumeno, serbo, slovacco, sloveno, svedese, turco, ungherese, vietnamita, italiano

VIDEOREGISTRATORE NVR

L'NVR sarà un robusto videoregistratore di rete H.264/H.265 ad alte prestazioni. Avrà una larghezza di banda totale di 80/160/256 Mbps, e sarà in grado di collegare fino a 8/16/32 telecamere IP e di fornire registrazione in tempo reale (25/30 fps) con risoluzione Full HD 1080p su tutti i canali contemporaneamente. Con la sua allocazione di banda totalmente flessibile, TVN consentirà risoluzioni di registrazione fino a 8Mpx a vari frame rate.

La capacità di memorizzazione massima sarà di 24TB, utilizzando quattro dischi rigidi da 6 TB. I dischi rigidi saranno accessibili tramite lo sportello del pannello frontale chiudibile a chiave, consentendo all'utente finale di espandere facilmente la capacità massima. Le opzioni di registrazione includono registrazione continua, eventi e allarmi. Le tre modalità possono essere combinate, per assicurare che la registrazione sia più efficiente possibile.

L'NVR avrà il modulo di ricezione allarmi OH incorporato. Il ricevitore OH potrà ricevere messaggi di allarmi e sarà in grado di connettersi ad un massimo di tre centrali antintrusione IP che trasmettano in formato SIA o XSIA. Tutti i messaggi di allarme, disinserimento e inserimento possono essere inviati dalla centrale di allarme al registratore, che poi potrà intraprendere azioni (registrazione di allarme, inviare un PTZ a un preset, attivare un'uscita di allarme oppure inviare un messaggio di notifica a).



Caratteristiche

- OS Linux Plug and Play
- Fino a 80/160/256 Mbps di banda per la registrazione
- Fino a 8/16/32 canali video
- Fino a 24TB di archivio interno (4 x 6TB)
- Accesso frontale ai dischi
- Registrazione FULL HD in tempo reale
- Motion detection, VCA, privacy masking, tamper detection
- TruVision IP camera auto-detection
- Supporto telecamere di altro costruttore grazie al supporto ONVIF e PSIA
- Configurazione telecamere esportabile/importabile
- Ridondanza di rete
- Integrazione con centrali allarme IP Carrier tramite SIA/XSIA reporting
- Supporto masterizzatore DVD USB

- App TVRmobile per dispositivi IOS e Android
- TruVision Navigator client / host o applicazione stand-alone senza licenza
- Integrazioni di terze parti tramite SDK
- Uscita video HDMI
- n.4 interfaccia SATA
- Scheda di rete 10/100/1000 autoadattante
- n.16 ingressi allarme
- n.4 uscite allarme
- Tensione di alimentazione da 100 Vac a 240 Vac
- Potenza assorbita senza DH: 20 W
- Dimensioni: 442 x 372 x 74 mm (LxPxH)
- Colore nero
- Temperatura operativa da -10 a + 55 °C
- Umidità relativa da 10 a 90%

SWITCH RETE LAN

Lo switch da installare nei rack presenti nel capannone sarà dotato di n.8 porte 10/100/1000 BaseT e di n.2 porte 100/1000 SFP (uscita in fibra ottica). Sarà di tipo programmabile e le porte in rame avranno la caratteristica di essere POE, ovvero saranno in grado di alimentare le telecamere tramite cavo LAN a 4 cp.



Caratteristiche

- 10 porte 10/100/1000 Base-T RJ-45 con 8 porte IEEE 802.3af / 802.3at Iniettore PoE
- Slot mini-GBIC/SFP 100/1000Base-X a 2 porte, rilevamento automatico tipo SFP
- 1x interfaccia console per la gestione e la configurazione di base
- Gestione della riga di comando basata su Web, telnet, SSH, SSL e console,
- Gestione della sicurezza dell'indirizzo IP per prevenire intrusi non autorizzati
- Gli utenti RADIUS / TACACS+ accedono all'autenticazione
- Conforme a IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z,
- Standard IEEE 802.3af, IEEE 802.3at

- Supporta la negoziazione automatica e le modalità half-duplex/full-duplex per tutti 10Base-T/100Base-TX e 1000Base-T
- Previene la perdita di pacchetti con contropressione (half-duplex) e IEEE 802.3x gruppi di controllo del flusso dei frame di pausa (full-duplex), su ID VLAN 4K
- Elenco di controllo di accesso basato su IP (ACL), Elenco di controllo di accesso basato su MAC,
- Associazione dell'indirizzo MAC/IP di origine
- Controllo della larghezza di banda in ingresso/uscita su ciascuna porta
- Supporta IGMP Snooping v1, v2 e v3, modalità query IGMP per multicast
- Applicazione multimediale e registrazione VLAN multicast
- Alimentazione interna
- Mirroring delle porte per monitorare il traffico in entrata o in uscita su una particolare porta
- Supporto LLDP per consentire allo switch di consigliare la sua identificazione e capacità sulla LAN
- IPv4 e IPv6 Indirizzo IP / NTP / Gestione DNS

CASSETTO OTTICO SFP (MINI GBIC)

Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche elettriche:

- Conforme al contratto multi-source SFP
- Velocità dati 1,25 Gbps
- Distanza massima di 550 m basata su fibra multimodale 50/125 mm (almeno OM2)
- Conforme allo standard di sicurezza laser di classe 1 IEC 60825
- Presa duplex LC
- Bassa dissipazione di potenza
- Funzionalità plug-and-play per una facile installazione
- Collegabile a caldo
- Temperatura di funzionamento da 0 °C a +50 °C
- Indicatore di rilevamento del segnale TTL
- Alimentazione singola 3.3V
- Conforme a IEEE 802.3ab

ARMADIO RACK BLINDATO ANTIEFFRAZIONE

Armadio rack blindato, sia da 6 che da 12 unità, con montanti a 19", colore grigio RAL 7035, dotato di serratura a combinazione con 6 cifre, concepito per proteggere apparati di rete o altri dispositivi, livello di sicurezza/resistenza WK4 secondo la normativa DIN V ENV 1627.

Questo livello di sicurezza/resistenza assicura di fornire 10 minuti di protezione contro il vandalismo o i tentativi di scasso effettuati con attrezzi come seghe, seghetti a mano, trapani elettrici, martelli, asce, ecc.

Con serratura a combinazione protetta da 30mm. di acciaio, fori per fissaggio a muro posteriori saldati a doppio strato.

Struttura a blocco unico per maggiore resistenza.



Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche elettriche:

Capacità di carico fino a 200 kg.

Profili da 19" regolabili in profondità e numerati.

Griglie per ventilazione

Fori da 47mm. per entrata cavi laterali, sotto e da sopra.

Classe di protezione IP20

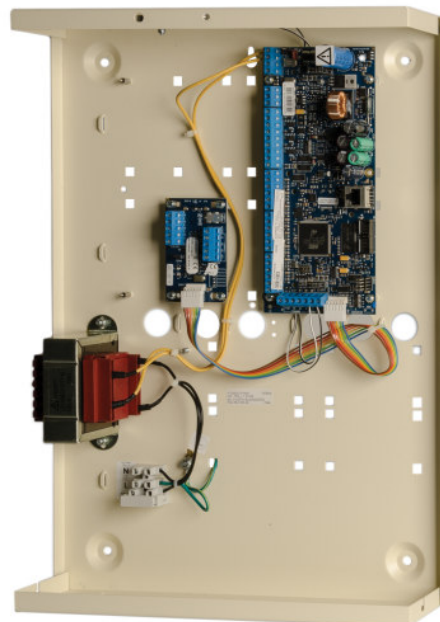
Impianto Antintrusione

CENTRALE DI CONTROLLO

Sarà alloggiata all'interno di un box metallico che conterrà l'alimentatore e diverse schede di espansione.

Le caratteristiche principali sono:

- 8 zone a bordo
- Fino a 512 zone: cablate, via radio o miste
- Espansioni ingressi ed uscite ad innesto
- Fino a 16 ingressi per sensori inerziali
- 64 aree
- Fino a 2000 utenti
- EN50131 grado 3
- Porta USB integrata per la programmazione locale
- Fino a 32 tastiere/lettori
- Fino a 30 DGP
- Combinatore PSTN ad innesto (opzionale)
- Scheda per il secondo bus ATS compresa (ATS670)
- Multilingua: ogni utente la sua lingua
- Connessione Ethernet 10/100Mb integrata
- Invio eventi in IP verso OH-NETREC tramite IP o GPRS
- Telegestione tramite IP e GPRS
- Gestione SMS per invio eventi e comandi/controllo
- App per tablet e smartphone disponibili nei diversi App Stores
- Auto inserimento/disinserimento - Programmatore orario - Uscite temporizzate
- Diagnostica IP
- Indirizzo IP Dinamico/Statico e supporto DNS
- Funzione inibizione varco



Sistema

Tipo di centrale	: Ibrida
Numero di tastiere/lettori	: 32
Data Gathering Panels (DGP)	: 31
Numero di gruppi di allarmi	: 128
Cavo specifico	: WCAT52, WCAT54 o equivalente

Ingressi

Numero massimo di ingressi : n.512

Ingressi a bordo : n.8

Ingressi espansione plugin : 8

Uscite

Numero di uscite : n.128

Numero di uscite a bordo : n.5

Area

Numero di aree : 64

Controllo accessi

Porte standard in centrale : 16

Gruppi di porte : 128

Gruppi di piani : 128

Porte intelligenti su DGP a 4 porte : 48

Comunicazioni

Tipo di trasmissione a bordo : IP

Estensione di trasmissione : GSM/GPRS, PSTN

Tipo di databus : RS485

Registro eventi

Registro degli eventi di allarme : 10000

Accesso al registro degli eventi : 10000

Elettrico

Tipo di alimentatore : 230 Vac

Valore di alimentazione : 230 Vac +10%, -15%, 50 Hz

Consumo di energia : 150 mA

Consumo corrente scheda madre : 150 mA

Corrente massima di sistema : 2350 mA at 13.8 V

Max corrente aux : 1350 mA (dipendente dal carico))

Ripristino automatico dei 5 fusibili

Fusibili per rottura vetri : 1 (alimentatore principale)

Fisico

Dimensioni fisiche : 315 x 388 x 85 mm

Custodia : Metallico Medio

Ambientale

Temperatura operativa : da -10 a +55 °C

Umidità relativa : 95% (non condensata)

Classe ambientale : Classe II, interna

Grado di protezione interno : IP30

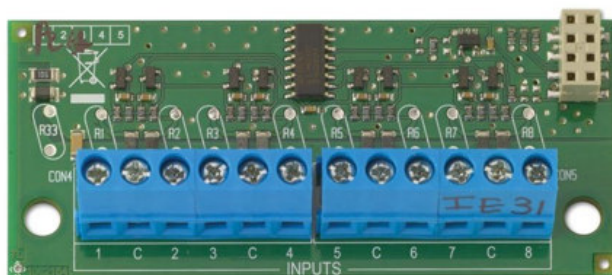
Standard e norme

Grado EN50131 : Grado 3

Conformità : CE

MODULO DI ESPANSIONE A 8 INGRESSI A INNESTO

Il modulo di espansione si innesta direttamente nella centrale per un'ottimizzazione degli spazi nel contenitore e fornisce n.8 ingressi aggiuntivi tramite terminale a vite (morsettiera da circuito stampato). Gli ingressi saranno assegnati alle zone attraverso la configurazione della centrale. Il tipo di zona verrà definito attraverso il menù della centrale.



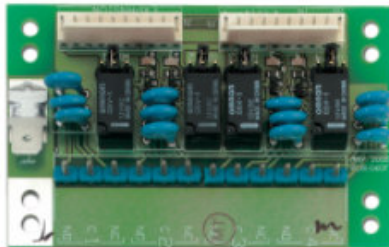
Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche:

Alimentazione	: 10.5 - 13.8 V _{DC} (dalla centrale)
Consumo corrente	: 10 mA
Resistenza di fine linea	: configurabile tramite centrale
Temperatura di funzionamento	: da 0 a 50 °C
Umidità	: 95 % non condensata
Dimensioni (HxLxP)	: 40 x 80 x 18 mm

MODULO DI ESPANSIONE A 4 RELE'

Il modulo di espansione si collega direttamente alla centrale con un cavo piatto flessibile, compreso con la scheda relè SPDT, da inserire nell'alloggiamento DGP/Expander.

Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche:



Uscite

Totale	: n.4
Tipo uscite	: relè
Tipo di relè	: SPDT

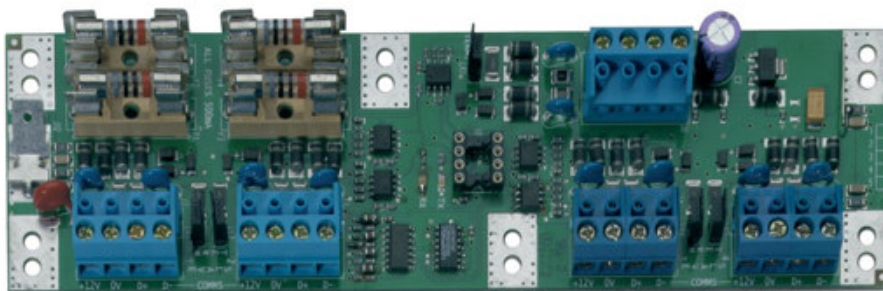
Elettriche

Tensione di esercizio	: da 10.5 a 13.8 V _{DC}
Assorbimento	: 100 mA

RIPARTITORE DI SEGNALE E ISOLATORE A 4 VIE PER BUS DATI RS485

Ha la funzione di ripartire e isolare il bus dati principale in quattro distinti loop secondari completamente isolati e indipendenti. I loop secondari sono utilizzati per creare una separazione elettronica e funzionale fino a quattro sezioni del loop principale. In questo modo è possibile dividere il sistema in quattro aree completamente indipendenti.

Ciascuno dei loop ha una funzionalità intrinseca a sicurezza attiva, ovvero l'interruzione o il corto circuito su uno o più dei loop secondari non influisce sul funzionamento degli altri loop e/o del bus principale.



Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche:

Elettrico

Tensione di esercizio : da 10.5 a 13.8 V

Consumo : 39 mA

Fisico

Dimensioni fisiche : 176 x 52 mm (L x H)

Ambientale

Temperatura operativa : da -10 a 55 °C

Umidità relativa : 95 % non condensata

Specifiche cavo : cavo BELDEN con caratteristiche CPR equivalenti al cavo Aritech WCAT 52/54

MODULO DI ESPANSIONE A 4 RELE'

Il presente modulo è un'espansione di uscita plug-in a 4 relè e si installa ad innesto sulla centrale, nell'alloggiamento del pannello di controllo della centrale. L'espansione prevede n.4 uscite disponibili tramite morsetti a vite, che supportano tutte un relè da 1 A alla tensione massima di 30 V_{DC} o di 21 V_{AC}.



Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche:

Ambientale

Temperatura di esercizio	: da 0 a +50 °C
Umidità relativa	: 95 % senza condensa
Ambiente	: EN50130-5 ; Classe II - Interno (generale)

Uscite

Totale	: 8
A bordo	: 4
Tipo di uscite	: relè
Tipo di relè	: SPDT

Elettrico

Tensione di esercizio	: da 10,5 a 13,8 V _{DC}
Consumo	: 50 mA

Fisico

Dimensioni fisiche	: 90 x 40 mm
--------------------	--------------

Standard e regolamenti

Conformità	: CE
Certificazione	: CE, EN50131 Grado 3, VdS

BATTERIA RICARICABILE 12 V - 18 Ah

Batteria ricaricabile al piombo a 12V - 18Ah approvata VDS, utilizzabile come accumulatore di riserva in assenza di tensione di rete per un breve periodo nei sistemi di sicurezza. Del tipo esente da manutenzione, con griglia in piombo-calcio per una vita prolungata, dotata di ampia gamma di temperatura di esercizio, utilizzabile e ricaricabile in qualsiasi posizione, caratterizzata da una bassa autoscarica e una lunga durata, costruita a prova di perdite e per dare



Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche:

Elettriche

Voltaggio nominale	: 12 V
Capacità nominale	: 18 Ah
Resistenza interna approssimativa	: 10 mOhm

Carica / scarica

Voltaggio massimo di ricarica	: 13.8 V _{DC} a +20 °C
Corrente massima di ricarica	: 5.4 A
Massima corrente di scarica	: 90 A

Temperatura

Temperatura di ricarica	: da 0 to +40 °C
Temperatura di scarica	: da -15 to +50 °C

Generale

Tipo prodotto : batteria al piombo-acido sigillata

Fisico

Dimensioni fisiche : 181 x 76 x 167 mm

Peso netto : 6,283 kg

Peso spedizione : 6,283 kg

Materiale : ABS

Ambientale

Ignifugo : no

Temperatura operativa : da +0 a +40 °C

Temperatura di immagazzinamento : da -15 a +50 °C

Standard e norme

Conformità : CE, RoHS 2, WEEE

Certificazioni : VDS

MODULO GSM 4G/3G/2G

La centrale ha il comunicatore IP a bordo. Il modulo GSM può essere utilizzato come canale di backup o di report primario.

Il modulo GSM ATS7340 è collegato direttamente alla centrale tramite MI-Bus e consente la segnalazione degli allarmi e la telegestione tramite idoneo modulo. Tutti i protocolli di comunicazione disponibili tramite PSTN sono disponibili tramite GSM, inclusi i messaggi vocali. Il modulo GSM può essere utilizzato per la comunicazione principale. Inoltre, nel caso in cui la rete locale non conceda l'accesso a Internet, questo modulo GSM può connettere la centrale a Internet, abilitando la connettività UltraSync.

Per comodità, 8 LED di stato indicano in modo permanente:

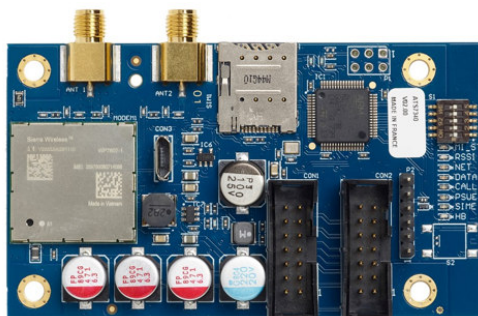
- Comunicazione con la centrale,
- Intensità del segnale ricevuto dal modulo GSM,
- Stato del modulo GSM (heartbeat del dispositivo, registrazione in rete, comunicazione GPRS / LTE, connessione audio)
- Alimentazione e stato della scheda SIM

Nelle installazioni standalone, dove la rete locale non offre la connessione Internet, il modulo GSM abilita la connessione UltraSync al cloud. Attraverso tale connettività, l'utente finale può controllare il proprio sistema tramite apposita app.

Il presente modulo supporta la funzionalità SMS quando è collegato alla centrale. Quando collegati tra loro, il sistema può inviare messaggi SMS con chiare indicazioni a qualsiasi telefono cellulare configurato nella centrale. Oltre a ricevere un SMS, l'utente finale può inviare messaggi SMS alla centrale Advisor Advanced come comando. Può controllare lo stato del sistema, inserire/disinserire, attivare le uscite e molto altro ancora. Il dispositivo GSM raggiunge SP5 su LTE quando invia eventi ai server OH e DP4 quando invia eventi su IP (primario) e LTE (backup) ai server OH (i livelli più alti definiti nella normativa EN50136). Il modulo sarà certificato secondo la norma EN50131 al Grado 3 in combinazione con le centrali e di andare oltre i requisiti del Grado 3.

Affidabile connettività Cat-1 LTE per reti 4G con fallback 3G e 2G, il modulo sarà progettato per la cyber-security: sia il nuovo modem che il firmware del modulo sono stati riprogettati per resistere alle moderne minacce alla sicurezza informatica

Il modulo fornirà una segnalazione completa degli allarmi tramite GSM: potrà essere utilizzato un percorso di segnalazione primario o secondario.



Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche:

Network

Tipo di comunicatore	: 2G, 3G, 4G
Frequenza GSM	: 703-748 MHz, 824-849 MHz, 832-862 MHz, 880-915 MHz, 1710-1785 MHz, 1850-1910 MHz, 1920-1980 MHz, 2500-2570 MHz

Reporting

Ricevitori supportati	: Osborne Hoffman (OH), ricevitori PSTN e UltraSync
-----------------------	---

Interfaccia

Antenna : sì, inclusa

Elettrico

Tensione di esercizio : da 9 a 14 V_{DC}

Consumo attuale : <100 mA (idle), 120 mA (GSM online), 200 mA (GSM max.)

Fisico

Dimensioni fisiche : 86.5 x 50 mm

Peso netto : 35 g

Ambientale

Temperatura operativa : da -10 a +55 °C

Umidità relativa : massimo 95 % non condensata

Ambiente : EN50130-5 ; Classe II - Interno (Generale)

Standard e norme

Certificazioni : EN50131 Grado 3, NFA2P

MODULO DI SINTESI VOCALE

Il modulo è in grado di riprodurre messaggi vocali registrati. Il tempo di registrazione è di 35 secondi suddiviso in 8 messaggi. I messaggi vocali sono programmati per segnalare il verificarsi di codici di segnalazione specifici. Alcuni codici di reporting sono allarmi generali (Allarme Antifurto, Allarme Incendio, Allarme Tamper...), mentre altri sono specifici di zona, ovvero da utilizzare per collegare un codice di reporting a zone specifiche. Ciò significa che qualsiasi attivazione di zona o evento (inclusi allarmi tecnici) sarà utilizzata per attivare un messaggio vocale.

Si possono memorizzare un massimo di 8 messaggi; il leader o messaggio di apertura, l'indirizzo o il messaggio di chiusura e 6 messaggi di allarme. Viene riportato prima il messaggio leader (1) seguito dai primi messaggi di allarme (da 3 a 8) e infine il messaggio di indirizzo (2). Queste vengono ripetute fino a 10 volte e poi il comunicatore si disconnette e ricompone fino al raggiungimento del numero massimo di chiamate.



Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche:

Elettrico

Tensione di esercizio	: 12 V _{DC}
Valore di alimentazione	: 12 VDC tramite cavo a nastro dal pannello di controllo
Consumo	: 50 mA

Rete

Tipo di comunicatore	: Voce/audio
----------------------	--------------

Audio

Capacità di registrazione	: 8 messaggi (tempo di registrazione totale circa 35 s)
---------------------------	---

Fisico

Dimensioni fisiche	: 80 x 50 x 20 mm
Peso netto	: 123 g

Ambientale

Temperatura di esercizio	: da +10 a +50 °C
--------------------------	-------------------

TASTIERA ERGONOMICA CON DISPLAY LCD 2x16 CARATTERI

Tastiera idonea per la programmazione e gestione della centrale, dotata di 4 LED di indicazione di stato di sistema, 2 coppie di LED programmabili di indicazione di stato area, display con simboli grafici per indicare lo stato di 8 aree in un'unica visualizzazione, 4 tasti di gestione diretta delle aree (inserimento totale, parziale 1, parziale 2 e disinserimento), 3 tasti funzione programmabili, 4 combinazioni di tasti funzione programmabili, tasto "Help" per informazioni in linea, elettronica ad innesto per un semplice cablaggio e manutenzione. Possibilità di personalizzazione con un messaggio di testo visibile a display. Dotata di lettore di prossimità integrato Mifare. Sarà protetta contro le intemperie per essere installata all'esterno, nei pressi dei varchi di accesso all'officina/agli uffici/alla guadiana.



Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche:

Generale

Interfaccia utente	: LCD 2 x 16 caratteri, pulsanti a sfioramento
LED di stato	: 2
Lettore integrato	: Secure Mifare

Comunicazione

Tipo di comunicazione	: Cablata
Distanza di lettura	: fino a 5 cm

Sistema

Tasti funzione	: 3
Tipi di carte supportati	: MIFARE® Classic UID, MIFARE® DESFire® EV1, MIFARE® DESFire® EV2
Tipo di indirizzamento	: DIP Switch
Tipo di cavo supportato	: cavo BELDEN con caratteristiche CPR equivalenti al cavo Aritech WCAT 52/54

Entrate/Uscite

Uscite 1

Ingressi 1

Tipo di uscita Collettore aperto, 15 V max. a 50 mA max.

Tipo di input Richiesta di uscita

Elettrico

Tensione di esercizio : da 8,5 a 14 V_{DC}

Tipo di alimentazione : 12 V_{DC}

Consumo di corrente : 30 mA funzionamento normale 280 mA massimo

Fisico

Dimensioni fisiche : 200 x 90 x 24 mm

Peso netto : 350 g

Colore : bianco

Fattore di forma : orizzontale

Tipo di montaggio : superficiale

Ambientale

Temperatura di esercizio : da -10 a +55 °C

Umidità relativa : da 0 a 95 % senza condensa

Ambiente : interno

Grado di protezione : IP30

Standard e regolamenti

EN50131 grado : Grado 3

Conformità : CE, RoHS

Certificazione : NFA2P

CONTATTO MAGNETICO BILANCIATO IN ALLUMINIO

Contatto magnetico per porte ad installazione a vista, con cavo armato, apertura 9/62 mm, bilanciato. Il contatto magnetico sarà progettato per l'utilizzo nelle installazioni commerciali ed industriali dove è richiesta un'apparecchiatura robusta e sigillata. Sarà di tipo idoneo per porte in ferro e cancelli. Il contatto magnetico sarà di elevato livello prestazionale, studiato per facilitare l'installazione e garantire una lunga durata nonché un elevato grado di affidabilità. Avrà una capacità nominale di 10.000.000 cicli, garantendo una lunga durata. Ogni collegamento dei reed verrà saldato a mano in fabbrica ed ogni contatto magnetico verrà collaudato nel 100% dei casi prima di lasciare lo stabilimento di produzione.

I contatti magnetici saranno rivestiti in rodio o rutenio e sigillati ermeticamente in azoto secco. In tal modo verrà offerta un'ottima protezione contro l'incollamento e si fornirà un ambiente privo di umidità che impedirà la formazione di corrosione. Tutti i contatti magnetici saranno incapsulati in una miscela isolante esclusiva a base di poliuretano che garantirà il corretto equilibrio fra flessibilità e massima capacità di tenuta.



Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche:

Generali

Tipo di applicazione	: montaggio a vista
Tipo contatto	: CO
Connettività	: a 5 fili, lunghezza 2 m

Collegamento

Tipo collegamento	: cablato
-------------------	-----------

Fisiche

Colore	: argento
Materiale	: finitura in alluminio anodizzato
Dimensioni magnete	: 76 x 12 x 25 mm
Dimensioni contatto/sensore	: 76 x 12 x 25 mm
Gap operativo	: da 9 a 62 mm

Normativa

Grado EN50131	: grado 2
---------------	-----------

SIRENA DA INTERNI

Sirena di design gradevole, a basso consumo di corrente, dotata di lampeggiante per una doppia segnalazione, disponibile con 1 o 2 toni, protetta da tamper contro l'apertura e il sollevamento, può essere montata sia in orizzontale che in verticale.

Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche:



Generale

Potenza di uscita (dB) : 101 dB a 1 m (tipico)

Specifiche lampeggiante

Consumo corrente : 110 mA

Picco luminoso : 100,000 lm di picco

Frequenza flash : 60 flashes/minuto

Elettrico

Tensione di esercizio : da 10 a 14.2 V

Valore di alimentazione : da 10.0 a 14.2 V_{DC}

Consumo attuale : 120 mA a 12 V_{DC} (tipico)

Fisico

Dimensioni fisiche : 155 x 114 x 44 mm

Peso netto : 240 g

Colore : Bianco

Materiale : ABS

Ambientale

Temperatura operativa : da -25 a +55 °C

Grado di protezione : IP315

Standard e norme

Certificazioni : CE

CONCENTRATORE DA 8 INGRESSI E 8 USCITE, ESPANDIBILE

I concentratori saranno in grado di offrire 8 ingressi standard, 8 uscite Open Collectors (OC) e un driver sirena. Potranno essere espansi fino a 32 ingressi e 32 uscite. Saranno dotati di un alimentatore switching incorporato da 3 A ed avranno ottenuto la certificazione EN50131:2009 Grado 3. I Data Gathering Panels (DGPs) sono utilizzati per espandere il numero di ingressi delle centrali. I DGP consentono il collegamento di dispositivi di ingresso e uscite in postazione remota rispetto alla centrale. I rivelatori, i contatti magnetici e gli altri dispositivi di rilevazione vengono collegati ai DGP che poi riportano ogni cambiamento di stato alla centrale per la gestione. Il bus dati di sistema viene utilizzato per collegare i concentratori e le tastiere/lettori (RAS) alle centrali. I dispositivi potranno essere posizionati fino a 1.5 km dalla centrale quando viene utilizzato lo schema di cablaggio ed il cavo consigliato. Le tastiere/lettori ed i concentratori possono essere collegati tramite cavo dati a 2 coppie twistate e schermate al bus di sistema. *Lo schermo del cavo dovrà essere collegato a terra nella centrale di allarme e rimanere non connesso dall'altro lato.*

I DGP forniscono informazioni dalle postazioni remote alle centrali. I dispositivi sul bus comunicano con la centrale. Se dovesse esserci un problema di comunicazione, il DGP ricorda gli ultimi allarmi del sistema prevenendo la perdita di eventi a causa dell'interruzione della comunicazione.

Generale

Tipo di espansione	: espansione di ingressi
Tipo di connessione	: connessione al bus dati
Distanza max. dal pannello	: massimo 1.5 km
Max. per panel	: 15/30 (a seconda dell'espansione)
Cavo specificato	: cavo con caratteristiche CPR equivalenti al cavo Aritech cod. WCAT 52/54

Ingressi

Totali	: 32
A bordo	: 8
Espandibile	: 24 (con 3 moduli aggiuntivi da 8 ingressi caduna))

Uscite

Totale	: 32
A bordo	: 8

Espandibile : 24
 Tipo di uscite : a collettore aperto
 Numero massimo di uscite : 32
 Uscite sirena : 1

Sistema

Indirizzamento : DIP Switches

Backup

Test dinamico : si

Elettrico

Tensione di esercizio : 13.8 V_{DC}
 Valore di alimentazione : 230 V_{AC}, 50 Hz, 56 VA

Consumo di energia : alla massima espansione: 2.9 A max. a
 13.8 V_{DC}

Consumo piastra madre : 75 mA a 13.8 V_{DC}

Alimentatore integrato : Si

Fisico

Dimensioni fisiche : 315 x 388 x 85 mm

Peso netto : 5.4 kg

Ambientale

Temperatura operativa : da -10 a +55 °C

Umidità relativa : 95% non condensata

Ambiente : EN50130-5 ; Class II – Interna
 (Generale)

Grado di protezione IP : IP30

Standard e norme

Certificazioni EN50131 : Grade 3

BATTERIA RICARICABILE 12 V - 7,2 Ah

Batteria ricaricabile al piombo a 12V – 7,2Ah approvata VDS, utilizzabile come accumulatore di riserva in assenza di tensione di rete per un breve periodo nei sistemi di sicurezza. Del tipo esente da manutenzione, con griglia in piombo-calcio per una vita prolungata, dotata di ampia gamma di temperatura di esercizio, utilizzabile e ricaricabile in qualsiasi posizione, caratterizzata da una bassa autoscarica e una lunga durata.



Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche:

Elettriche

Voltaggio nominale	: 12 V
Capacità nominale	: 7,2 Ah
Resistenza interna approssimativa	: 21 mOhm

Carica / scarica

Voltaggio massimo di ricarica	: 13.8 V _{DC} a +20 °C
Corrente massima di ricarica	: 2,16 A
Massima corrente di scarica	: 35 A

Temperatura

Temperatura di ricarica	: da 0 to +40 °C
Temperatura di scarica	: da -15 to +50 °C

Generale

Tipo prodotto	: batteria al piombo-acido sigillata
---------------	--------------------------------------

Fisico

Dimensioni fisiche	: 151 x 94 x 65 mm
Peso netto	: 2,678 kg
Peso spedizione	: 2,678 kg

Materiale : ABS
Tipo di terminale : faston da 4.8 mm

Ambientale

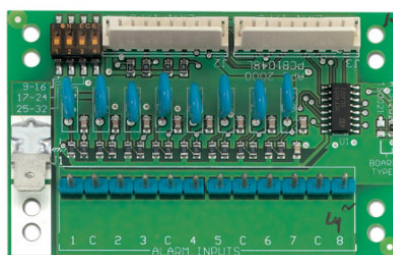
Ignifugo : no
Temperatura operativa : da +0 a +40 °C
Temperatura di immagazzinamento : da -15 a +50 °C

Standard e norme

Conformità : RoHS 2, WEEE
Certificazioni : VDS

MODULO DI ESPANSIONE A 8 INGRESSI

E' un dispositivo che consente di espandere la capacità di ingressi di una centrale base o di una centrale di raccolta dati. In particolare una centrale di raccolta dati a 8 zone standard può avere fino a otto zone a essa collegate. Queste possono essere espanse in incrementi di 8, fino a 32, utilizzando le presenti espansioni a 8 zone. Una centrale di raccolta dati può avere 8, 16, 24 o 32 zone. Una centrale di controllo può essere collegata a 8 o 16 zone, a seconda del tipo di centrale. Ciò può essere incrementato fino a un massimo di 32 zone inserendo i presenti moduli di espansione. Vi sono sedici zone assegnate a ciascun indirizzo delle centrali di raccolta dati. Se una centrale di raccolta dati è collegata a 24 o 32 zone (con due o tre espansioni), i numeri aggiuntivi delle zone del sistema vengono recuperati dal successivo indirizzo della centrale di raccolta dati. Se viene fatto questo, l'indirizzo della centrale di raccolta dati successivo cessa di esistere e non viene incluso nell'interrogazione.



Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche:

Generale

Tipo di connessione : plug-in
Distanza max. dal pannello : installato nel pannello o nello slot
DGP/Expander

Massime espansioni per panel : fino a 3

Cavo specificato : cavo flessibile piatto fornito a corredo

Ingressi

Totale : 8

A bordo : 8

Uscite

Uscite sirena : no

Sistema

Indirizzamento : DIP Switches

Elettrico

Tensione di esercizio : da 10.5 a 13.8 V

Valore di alimentazione : da 10.5 a 13.8 V_{DC} (alimentato dal pannello o dallo slot DGP)

Consumo : 10 mA

Alimentatore integrato : no

Fisico

Dimensioni fisiche : 80 x 52 mm

Ambientale

Temperatura operativa : da 0 a 50 °C

CONTATTO MAGNETICO A PAVIMENTO CON CAVO

Sensore per porta basculante con resistenza di fine linea DA 4,7 kOhm, destinato all'uso negli ambienti rigorosi di installazioni commerciali e industriali. Le unità per montaggio a pavimento saranno costruite con un alloggiamento in alluminio pressofuso pesante a basso profilo. Il gruppo dell'interruttore reed sarà completamente racchiuso in un esclusivo materiale di riempimento in poliuretano per evitare danni dovuti a umidità o umidità. Di facile installazione, avrà un'ampia distanza operativa fino a 7,5 cm che agevola l'installazione e aiuta a prevenire falsi allarmi causati dal movimento della porta o da porte danneggiate e allentate.



Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche:

Generale

Tipo di applicazione	: montaggio a vista
Tipo contatto	: resistenza da 4,7 kOhm
Connettività	: 4 fili, 2 m (protetti da guaina armata)

Fisico

Materiale	: alluminio
Dimensioni magnete	: 89 x 39 x 39 mm
Dimensioni contatto/sensore	: 89 x 39 x 39 mm
Gap operativo	: 75 mm (max.)

Standard e norme

Grado EN50131	: grado 2
---------------	-----------

SIRENA AUTOALIMENTATA DA ESTERNO

La sirena sarà alloggiata in un contenitore di robusto polycarbonato da 3.5 mm resistente a forti impatti, a prova di pioggia e raggi UV, con lampeggiante disponibile in quattro diversi colori: ambra, bianco, rosso e blu. Avrà un contenitore in acciaio inox lucido da 1.25 mm. L'elettronica sarà completamente sigillata e il corpo della sono realizzati per resistere alle condizioni più estreme e soddisfano pienamente tutti gli standard europei vigenti in materia. Sarà caratterizzata da una protezione eccellente contro gli atti di sabotaggio e vandalismo, grazie alla funzione di rivelazione di manomissioni ed effrazione e grazie ai robusti coperchi interni in acciaio, e protetta contro i tentativi di interruzione dell'alimentazione di manomissione dell'unità. Avrà feritoie per la ventilazione dei coperchi interno ed esterno, che guardano in direzioni opposte, per resistere ad attacchi con schiuma ai danni della sirena, che a una potenza acustica di 120 dB ad 1 metro. In caso di interruzione di alimentazione delle rete elettrica, la batteria di back-up al piombo (fino a 7,2 Ah) fornirà l'alimentazione alla sirena.

La selezione automatica della polarità semplifica notevolmente le operazioni di cablaggio ed assicura la compatibilità con la centrale. E' presente un sistema di blocco indipendente sia per la sirena che per il lampeggiante, il quale consente il funzionamento ininterrotto del lampeggiante anche dopo che la sirena ha cessato di suonare. Tutto quello che resta da fare è selezionare il tempo di interruzione (3, 5; 10 o 20 minuti) e tagliare uno o più ponticelli. Si può scegliere di offrire ai clienti modelli con o senza lampeggiante.



Avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche:

Generale

Tipo	: sirena esterna
Potenza sonora di uscita	: 120 dB a 1 m (tipica)

Specifiche flash

Assorbimento corrente	: 110 mA
Potenza luminosa	: 100,000 lumen di picco
Frequenza flash	: 60 lampi/minuto

Elettrico

Tensione di esercizio : da 13 a 14.2 V
Consumo : 600 mA (25 mA in stand-by)

Fisico

Dimensioni fisiche : 210 x 300 x 87 mm (L x H x P)
Peso netto : 2680 g
Materiale : Policarbonato

Ambientale

Temperatura operativa : da -25 a 55 °C

Cablaggio strutturato

Impianto LAN e ACCESS POINT

L'architettura dell'impianto LAN per gli AP, le postazioni PC ed i telefoni VOIP sarà quella stellata mediante linee in fibra ottica dai rack periferici verso il rack di centro stella.

L'impianto LAN e ACCESS POINT sarà realizzato essenzialmente con apparecchiature che hanno le specifiche tecniche indicate di seguito:

ACCESS POINT

Gli AP saranno in banda 2.4 GHz, idonei per un'alimentazione tipo POE tramite il cavo LAN in cat. 6, idonei per installazione indoor/outdoor, potenza di trasmissione regolabile, gestione centralizzata, ottimale per applicazioni punto-punto, temperatura di funzionamento: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \div 70\text{ }^{\circ}\text{C}$, design studiato per installazione a soffitto, esteticamente gradevole, colore bianco, sicurezza wireless avanzata con crittografia multilivello per impedire l'accesso non autorizzato.

FIREWALL

Firewall hardware, installazione su fronte rack mediante piastre per adattarne il formato a 19", velocità di trasferimento dati di 900 Mbps, supporto multi WAN, singola alimentazione a 230 Vac. In grado di produrre sul cloud e sul dispositivo un report di analisi e approfondimenti sulle minacce con interfaccia user-friendly, di eliminare i punti ciechi del traffico crittografato senza la necessità di implementare l'ispezione SSL. Comprensivo di licenze utente.

SWITCH PERIFERICO

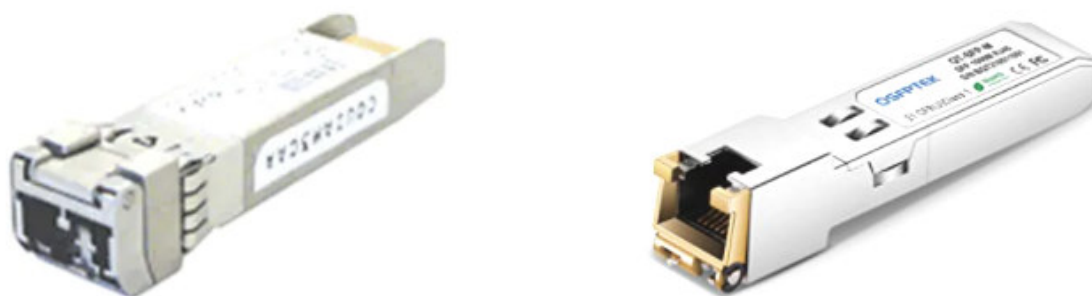
Apparato POE+ a singola alimentazione a 230 Vac, dotato di n.8 porte LAN 10/100Mbps, con 2 porte uplink Gigabit, 10Gbps High Backplane Bandwidth, design compatto con alimentazione interna, switch VLAN, le porte PoE+ saranno rispettivamente isolate ma possono comunicare con la porta uplink, unmanaged, plug-and-play, facile da usare e semplice impostare senza software o configurazione necessaria.

SWITCH CENTRO STELLA

Apparato alimentato a 230 Vac dotato interamente di slot per l'inserimento di moduli ottici/in rame. Sarà collegato in configurazione stellata con gli switch dei rack periferici, con i server, con il firewall e con gli altri apparati che richiedono la rete LAN. Sarà tipo LAYER 3 con management, per una migliore gestione della rete.

MODULI SFP

Per i moduli all'interno degli switch si utilizzeranno i moduli per la fibra multimodale 50/125 mm e per i cavi LAN in rame in cat.6 idonei a coprire con il loro segnale le distanze occorrenti.



LAN CONTROLLER

Si utilizzerà un apparato a singola alimentazione a 230 Vac, con singola porta in fibra ottica collegata allo switch di centro stella in fibra ottica. Avrà il compito di gestire le comunicazioni e le commutazioni degli access point, analizzandone i rapporti segnale/rumore e decidendo se e quando cambiare il canale di trasmissione utilizzato. Gestirà inoltre il collegamento di un'utenza che si sposta nell'area di copertura WI-FI sotto un access point adiacente, ottimizzando i parametri di trasmissione per ottenere la massima qualità del segnale.

Cavo LAN UTP cat.6

Il cavo avrà essenzialmente le seguenti caratteristiche elettriche e meccaniche:

Specifiche Tecniche								
Tipologia di prodotto					Cavo per trasmissione dati e voce ad alta velocità Cat 6 non schermato Classe CPR Fca			
Tipo conduttore, diametro e isolamento					AWG24			
Numero coppie					4			
Guaina esterna					HDPE			
Impedenza di trasferimento					100±15			
Impedenza caratteristica da 1 a 250 Mhz					100 Ω			
Velocità di propagazione tipica (%)					>65			
Resistenza massima per Km					98,6M Ω/KM			
Temperatura di esercizio					-10 - + 50°C			
Standard di conformità					ISO/IEC11801, TIA-568-C.2			
Performance tecniche (≤85m):								
Frequenza (Mhz)	RL ≥ dB	ATT(20°C) ≤dB	NEXT ≥dB	Delay ns	Frequenza (Mhz)	PSNEXT ≥dB	ELFEXT ≥dB	PSELFEXT ≥dB
1	19.1	3.0	65.0	570.0	1	62.0	64.2	61.1
4.0	21.0	3.5	64.1	552.0	4.0	61.8	52.1	49.1
8.0	21.0	5.0	59.4	546.7	8.0	57.0	46.1	43.1
10.0	21.0	5.5	57.8	545.4	10.0	55.5	44.2	41.2
16.0	20.0	7.0	54.6	543.0	16.0	52.2	40.1	37.1
20.0	19.5	7.9	53.1	542.1	20.0	50.7	38.2	35.2
25.0	19.0	8.9	51.5	541.2	25.0	49.1	36.2	33.2
31.25	18.5	10.0	50.0	540.4	31.25	47.5	34.3	31.3
62.5	16.0	14.4	45.1	538.6	62.5	42.7	28.3	25.3
100	14.0	18.6	41.8	537.6	100	39.3	24.2	21.2
200	11.0	27.4	36.9	536.5	200	34.3	18.2	15.2
250	10.0	31.1	35.3	536.3	250	32.7	16.2	13.2

PARTE B. NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

82 NOTE GENERALI

Le norme per la misurazione saranno riportate nel Capitolato speciale d'appalto parte 1 in cui è riportato lo schema di contratto; di seguito si riportano le indicazioni tecniche di natura generale per la misurazione rimandando alla parte 1 del Capitolato Speciale d'Appalto per gli aspetti contrattuali.

I prezzi di ogni singolo materiale ne comprendono la fornitura e posa in opera.

Nei singoli prezzi si intendono già conteggiate anche quelle opere e quegli accessori che, pur non essendo espressamente menzionati, sono però indispensabili per la completezza e il buon funzionamento delle apparecchiature e degli impianti.

Nei singoli prezzi è compreso il materiale d'uso e consumo e l'attrezzatura in normale dotazione ai montatori, nonché l'onere per il fissaggio su qualsiasi tipo di struttura in acciaio, in tradizionale, in calcestruzzo, ecc. di profilati e apparecchiature in genere tramite tappi ad espansione, chiodi a sparo, zanche, opere di saldatura.

Nei singoli prezzi unitari devono essere compresi gli oneri derivanti da staffe, mensole, tiranti, pezzi speciali, curve, guide, guarnizioni, sfridi di lavorazione, accessori, ecc ..

Sono infine compresi nei singoli prezzi unitari eventuali viaggi, trasporti e imballi, trasferte, scarichi per materiale e manovalanza.

Le norme di misurazione e valutazione lavori che seguono servono ad illustrare i criteri seguiti in fase di computazione per la determinazione delle varie quantità contabilizzate utilizzando disegni e schemi di progetto.

83 QUADRI ELETTRICI

La presente sezione fa riferimento a tutte le demolizioni parziali o totali di opere civili, anche interrato, che si rendessero necessarie nel corso dell'esecuzione dei lavori qualunque siano il mezzo e la modalità utilizzati per eseguirle comprendendo anche le demolizioni di parti o strutture di acciaio o materiali simili.

I quadri elettrici secondari di distribuzione BT sono contabilizzati per numero con il prezzo unitario riportato in elenco.

L'importo è comprensivo di apparecchiature come da schemi ed elaborati di progetto, morsettiere, materiale di cablaggio, materiali vari e accessori per l'esecuzione dei collegamenti.

Tutti i materiali e componenti impiegati devono essere con marchiatura CE.

84 CANALI, TUBI PROTETTIVI, SCATOLE E CASSETTE

Le vie cavi quali:

- canali portacavi;
- setti separatori;
- tubazioni in materiale plastico;

sono contabilizzate a metro di sviluppo lineare misurato in opera, con il prezzo unitario riportato in elenco.

L'importo è comprensivo di sfridi di lavorazione e accessori.

Le cassette di derivazione da incasso e in vista in materiale plastico sono contabilizzate per numero con il prezzo unitario riportato in elenco.

L'importo è comprensivo di morsettiere, materiali vari e accessori necessari all'esecuzione dei collegamenti. Tutti i materiali e componenti impiegati devono essere con Marchio Italiano di Qualità (IMQ), ove applicabile, la marchiatura CE ed autoestinguenti.

85 CAVI E CONDUTTORI

I cavi quali:

- cavi senza guaina di BT;
- cavi con guaina di BT;

sono contabilizzati a metro lineare misurato in opera con il prezzo unitario in elenco. L'importo è comprensivo di sfridi di lavorazione e accessori.

I cavi devono essere con Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

86 DERIVAZIONI LUCE E FM

Le derivazioni terminali luce e comandi quali:

- punti luce
- punti di comando punti di alimentazione
- gruppi prese a parete

sono contabilizzati per numero con il prezzo unitario riportato in elenco.

L'importo è comprensivo di tubazioni, scatole, morsetti, scatole portafrutto complete di placca e supporti, apparecchiature di comando, conduttori e accessori.

87 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi illuminanti quali:

- apparecchi in vista
- apparecchi da incasso

sono contabilizzati per numero con il prezzo unitario riportato in elenco.

I corpi illuminanti sono completi di lampada ed equipaggiamento elettrico.

E' sempre compreso l'onere per il fissaggio di detti corpi illuminanti a strutture di supporto in genere.

88 IMPIANTI E MATERIALI DI PROTEZIONE

I materiali di protezione, quali:

- conduttori di protezione PE;
- conduttori equipotenziali;

sono contabilizzati a metro di sviluppo lineare misurato in opera, con il prezzo unitario riportato in elenco.

L'importo è comprensivo di sfridi di lavorazione e accessori. I materiali di protezione, quali:

- collettore di terra;
- collegamenti vari;
- collegamenti equipotenziali;

sono contabilizzati per numero con il prezzo unitario riportato in elenco. L'importo è comprensivo di materiali e accessori per i collegamenti.

PARTE C. ONERI ED OBBLIGHI CONTRATTUALI

Per gli oneri ed obblighi contrattuali si farà riferimento a quanto prescritto, direttamente dalla Committente, con apposito documento contrattuale.

Quanto citato nel seguito del presente capitolo è da ritenersi in subordine a quanto prescritto nel documento contrattuale sopra citato, che avrà valenza prioritaria.

89 RESPONSABILITÀ' DELLA DITTA ASSUNTRICE

Con la firma del contratto la Ditta assuntrice assume la responsabilità tecnica ed amministrativa del progetto, dell'esecuzione delle opere e degli impianti appaltati, della efficienza degli apparecchi e delle installazioni, della loro rispondenza a tutte le norme e prescrizioni dal punto di vista della sicurezza, del conseguimento delle condizioni oggetto di garanzia, e più in generale della esecuzione di ogni singola parte secondo le buone regole dell'arte.

Ad ulteriore precisazione e conferma si sottolinea che l'efficienza degli apparecchi e delle installazioni come funzionalità e completezza ed il conseguimento delle condizioni in oggetto di garanzia devono essere comunque assicurati dalla Ditta anche nel caso di eventuali errori od omissioni nelle prescrizioni di capitolato.

La Ditta dà atto di aver compiutamente ed attentamente esaminato le prescrizioni tecniche contenute o richiamate in questo capitolato; dichiara di essere edotta di tutte le condizioni ambientali e locali che possono avere influenza sulle condizioni di contratto nonché sulla esecuzione dei lavori.

In particolare la Ditta dovrà verificare tutte le parti di impianto eseguite da terzi, accertandosi che tutte le caratteristiche dimensionali e funzionali corrispondano a quelle generali degli impianti da essa installati.

Eseguita la verifica, se non saranno sollevate obiezioni in tale sede, le parti di impianto eseguite da terzi verranno accettate dalla Ditta che non potrà in seguito imputare a terzi responsabilità su eventuali difficoltà di montaggio e difetti di funzionamento.

La Ditta è responsabile di danni che potessero derivare tanto al Committente quanto ai terzi, a causa del mancato adempimento di quanto è prescritto nel presente capitolato e nelle relative norme costruttive.

Essa è altresì responsabile dei danni che, anche senza sua diretta causale potessero verificarsi, in conseguenza dei lavori, alle persone e alle cose, senza limitazione o distinzione alcuna, e compresi quindi le proprietà urbane comunque circostanti, le sedi stradali, i marciapiedi e i manufatti che circondano il cantiere.

Qualora si volesse da terzi tenere responsabile il Committente per detti danni, a questi competerà l'azione di garanzia o di rilievo verso la Ditta, che terrà indenne e manlevato il Committente da ogni conseguenza sia in sede stragiudiziale sia giudiziaria.

La Ditta si impegna con la firma del contratto a ripristinare gli edifici, i manufatti, i beni privati e pubblici confinanti eventualmente danneggiati, anche a semplice richiesta della Direzione Lavori.

Non diminuiscono le responsabilità della Ditta, le norme del presente capitolato, le istruzioni date dalla Direzione Lavori, l'approvazione di tipi o campioni, gli interventi in genere della stessa Direzione Lavori, o la presenza in cantiere delle persone di direzione e sorveglianza.

La Ditta farà assumere da un tecnico qualificato alle sue dipendenze, la figura di Direttore del cantiere.

Il Direttore del cantiere avrà i requisiti previsti dalla legge, e dovrà permanere continuamente sul cantiere.

Dovrà essere autorizzato a ricevere ed a dare esecuzioni agli ordini della Direzione Lavori, prestarsi alle verifiche ed alle misurazioni richieste, controfirmare gli stati di avanzamento, le ricevute dei materiali, gli ordini di servizio e le altre disposizioni scritte dalla Direzione Lavori, i documenti ed i registri metrici e contabili.

La Ditta è tenuta ad incaricare un proprio tecnico continuamente presente in cantiere dell'osservanza e della verifica di tutte le norme antinfortunistiche: questi sarà responsabile di tali adempimenti, unicamente al Direttore del cantiere, di fronte alle Autorità e unicamente alle figure professionali preposte dal Committente in accordo al DLGS 81/08 quali il Responsabile dei lavori, il Coordinatore per la progettazione dei piani di sicurezza ed il Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione dei lavori; un apposito cartello dovrà essere esposto in cantiere per rendere noto che le persone incaricate hanno i poteri ed i mezzi per attuare le provvidenze ed i controlli necessari.

90 OSSERVAZIONI DELLE DISPOSIZIONI DI LEGGE E DEI REGOLAMENTI

La Ditta dovrà osservare le vigenti leggi per la prevenzione degli infortuni ed assicurare i propri operai in tutte le forme prescritte dalle leggi e dai regolamenti in vigore o che saranno emanati in corso di lavoro. La Ditta dovrà sottostare alle richieste del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione dei lavori.

Dovrà inoltre attenersi a qualsiasi altra disposizione vigente o che venisse stabilita per legge od emanata dalle competenti Autorità relativamente a qualsiasi obbligo che possa riguardarla, senza pretendere perciò compensi od altro, e senza alcun aggravio per il Committente.

La Ditta dovrà svolgere le pratiche per ottenere le eventuali necessarie autorizzazioni municipali e governative, permessi e quant'altro occorrente, perché venga concesso il libero esercizio degli impianti da essa installati, addossandosi l'onere delle relative tasse, bolli e spese varie, nonché quello di eventuali multe per omissioni o ritardi.

L'impianto oggetto dell'appalto ed i suoi complementi, dovranno essere conformi in tutto alle prescrizioni delle leggi o dei regolamenti in vigore, o che siano emanati in corso d'opera.

91 OPERE, PROVVISI E SPESE INCLUSE NELLA FORNITURA

Il presente capitolo comprende tutte le opere e spese previste ed imprevedute necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera dell'impianto di cui al presente capitolato, che dovrà essere consegnato completo in ogni sua parte secondo le migliori regole d'arte.

L'impianto alla consegna dovrà essere in condizioni di perfetto funzionamento, che viene garantito, e collaudabile.

Si intendono compresi nella fornitura, e compensate dai prezzi:

- a) Qualunque opera, provvista e spese in genere, necessaria per ottenere l'impianto completo sotto ogni riguardo, intendendosi che ogni cosa, nel modo più ampio, e compresa nel prezzo convenuto e ciò indipendentemente da qualsiasi omissione od imperfezione della descrizione.
- b) La mano d'opera specializzata, qualificata e la manovalanza occorrente allo scarico, al trasporto ed al completo montaggio in opera di tutti i materiali, macchinari ed apparecchiatura (viaggi e trasferte inclusi).
- c) Tutti i trasporti dei vari materiali in cantiere, l'avvicinamento ed il sollevamento dei medesimi.
- d) Tutti i mezzi d'opera ed attrezzi necessari ai lavori, tutti i materiali vari e minuti di consumo e tutta l'assistenza tecnica occorrente.

- e) I rilevamenti in sito per la verifica della corrispondenza degli allegati di progetto alle condizioni effettive di esecuzione delle opere che interessano gli impianti.
- f) Le prestazioni di personale e spese occorrenti per il distacco, anche replicato ove occorresse, ed il successivo riattacco di componenti di impianto per permettere l'esecuzione di altre categorie di lavori come tinteggiature, pavimenti, rivestimenti, ecc. o per altri motivi derivanti da necessità di cantiere.
- g) L'accurata pulizia e l'applicazione delle mani di fondo di tutte le parti metalliche, atte a ricevere le mani di finitura del ciclo di verniciatura.
- h) I mezzi d'opera e quant'altro occorresse per l'esecuzione dei lavori e le prove degli impianti fino alla loro consegna provvisoria con riserva.
- i) La mano d'opera, con la totalità dei contributi e oneri di legge, l'assistenza tecnica e le spese occorrenti per le prove ed i collaudi.
- j) L'allontanamento periodico dal cantiere di tutti i materiali di sfido onde tenere sempre in condizioni di massima pulizia le zone di lavoro.
- k) Tutte le imposte, tasse, diritti e contributi di qualunque genere inerenti e conseguenti alla fornitura ed alla installazione degli impianti, con esclusione soltanto, ove non sia espressamente indicato il contrario, della imposta sul valore aggiunto dovuta dal Committente alla Ditta.
- l) L'esecuzione, presso Istituti Ufficiali ed idonei laboratori, di tutte le prove e verifiche che venissero richieste, dalla Direzione Lavori sui materiali previsti nella fornitura.
- m) I tracciamenti ed i rilievi necessari per il rigoroso rispetto di tutte le prescrizioni del progetto con particolare riferimento alla sistemazione geometrica dei diversi componenti dell'impianto; infatti la funzione dei componenti stessi deve essere tassativamente quella stabilita dal progetto nei confronti delle strutture, degli elementi architettonici e dei componenti degli altri impianti.
- n) I modelli ed i campioni di materiali e di lavoro che potessero occorrere, comprese tutte le modifiche agli stessi, ritenute opportune dalla D.L.
- o) La costruzione, lo sgombero e l'eventuale demolizione, tutte le volte che si rendesse necessario su semplice richiesta della Direzione Lavori durante l'esecuzione e dopo l'ultimazione degli impianti, dei locali destinati ad ufficio, deposito dei materiali ed attrezzi.
- p) Idonea polizza assicurativa contro danni a persone e/o cose, mobili ed immobili e per danni alle opere in corso di esecuzione o eseguite sino allo scadere della garanzia, così pure idonea polizza contro infortuni che colpissero gli addetti alla D.L.
- q) Istruzione di tutte le pratiche necessarie per ottenere le autorizzazioni e quanto altro occorrente, rilasciati da Autorità ed enti perché venga concesso il libero esercizio delle opere ed impianti, assumendosi tutti gli oneri relativi.
- r) La redazione, compilazione e consegna dei disegni costruttivi, schematici e planimetrici comprendenti tutte le discipline contrattuali e l'aggiornamento dei disegni esecutivi in corso d'opera.

- s) La lista di tutte le parti di ricambio che a giudizio della Ditta saranno fornite come necessario corredo per una normale gestione degli impianti nel periodo contrattuale.

92 ONERI A CARICO DELLA DITTA ASSUNTRICE

- a) Gli ordini della Direzione Lavori dovranno essere eseguiti esattamente.
Qualora la Ditta debba eseguire un ordine che ecceda gli obblighi contrattuali, dovrà presentare il suo reclamo alla Direzione Lavori per iscritto.
Se malgrado questo reclamo le fosse confermato dal Committente l'ordine, la Ditta dovrà ottemperarvi, restando però in sua facoltà di presentare per iscritto le sue ragioni.
- b) Il personale della Ditta impiegato nel lavoro dovrà essere abile e pratico e ben accetto alla Direzione Lavori; esso dovrà attenersi alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori per l'orario e la disciplina del cantiere.

Il personale dovrà, a semplice richiesta della Direzione Lavori, venire sostituito senza che per questo la Ditta possa pretendere compensi o indennità di sorta.

- c) Tutti i materiali impiegati dovranno essere nuovi e privi di difetti di qualsiasi genere.
Qualora il Committente rifiutasse determinati materiali, apparecchiatura e macchinari, anche se già posti in opera, perché risultanti per qualità, lavorazione o funzionamento, non adatti alla buona riuscita degli impianti o non corrispondenti alle clausole del presente capitolato, la Ditta è obbligata a sue cure e spese a sostituirli con altri che rispondono alle condizioni prescritte.
- d) La Ditta dovrà provvedere alla manutenzione ed a tutte le riparazioni di qualsiasi genere per tutto il periodo della gestione di garanzia degli impianti, ad eccezione dei guasti che fossero causati da negligenza o manomissione da parte del personale del Committente.
In ogni caso sono a carico della Ditta tutte le opere murarie e affini che si rendessero necessarie in conseguenza dei guasti e delle riparazioni successive.
- e) La Ditta dovrà rispondere in proprio di ogni danno, guasto, manomissione, che possa derivare per causa delle sue opere e del suo personale, ai propri dipendenti ed a terze persone, tenendo da tutti i detti infortuni rilevato il Committente e per esso la Direzione Lavori, come dettagliato precedentemente.
- f) Il materiale in cantiere, sia o no posto in opera, si intende sempre affidato al personale della Ditta sino alla consegna dell'impianto che avverrà all'atto dell'accettazione, anche se il Committente mette a disposizione della Ditta un locale munito di porta.
- g) L'impresa assuntrice dovrà verificare in campo l'introducibilità delle macchine nei locali tecnologici, e dovrà prevedere lo smontaggio ed il montaggio in sito delle stesse ove necessario.
- h) L'impresa assuntrice dovrà prevedere nei suoi costi lo smantellamento totale o parziale di impianti esistenti nelle varie aree di intervento, opere provvisorie necessarie a tenere in vita gli impianti esistenti

nelle fasi transitorie dei lavori e allontanamento di tutti i materiali di risulta degli stessi fino alle più vicine discariche disponibili.

- i) Gli oneri relativi al sollevamento di tutte le apparecchiature, da livello stradale alla quota di installazione, ovvero gru, argani ecc., necessari (compresi permessi e quant'altro necessario per lo svolgimento delle operazioni di sollevamento nel rispetto della legislazione vigente in materia di sicurezza).
- J) La ditta appaltatrice dovrà farsi carico del noleggio e del montaggio di ponteggi, completi di struttura tubolare, pedane, parapetti e quant'altro previsto dalla normativa vigente, per l'esecuzione dei lavori in quota.

PARTE D. NORME TECNICHE RIGUARDANTI L'ESECUZIONE, I COLLAUDI E LA CONSEGNA DELLE OPERE

93 DISEGNI COSTRUTTIVI DI MONTAGGIO, CATALOGHI, DOCUMENTAZIONE TECNICA

In base ai disegni di progetto e di tutti gli elaborati allegati, l'Appaltatore deve redigere il progetto costruttivo con i disegni di dettaglio e di montaggio di tutte le opere appaltate (piante e sezioni centrali tecnologiche in scala 1:20; particolari di montaggio singole apparecchiature in scale 1:10 o 1:20; particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc. in scala 1:5 o 1:10; opere murarie come cunicoli, basamenti, ecc. in scala 1:20).

Disegni costruttivi di montaggio.

- Per disegni costruttivi di montaggio si intendono quei disegni degli impianti e delle apparecchiature contenenti tutti i dettagli e particolari necessari per la costruzione ed assemblaggio degli impianti e delle apparecchiature e per la loro installazione eseguiti dall'Appaltatore sulla base degli elaborati di progetto.

Per disegni di dettaglio e di montaggio si intendono:

- le piante in scala opportuna, dove siano riportate le canalizzazioni, le tubazioni, apparecchi di illuminazione, rivelatori, pulsanti, ecc., quotati rispetto ai solai, alle pareti, al pavimento o assi strutturali;
- le piante delle centrali, in scala opportuna, con indicati i percorsi delle reti, gli ingombri effettivi delle macchine, dei quadri, ecc. (con le relative zone di rispetto) e le quote di installazione di tutti gli impianti;
- i particolari di dettaglio dei cavedi degli impianti, con gli ingombri dei vari componenti che vi sono all'interno; inoltre le sezioni ai vari piani e nei punti di uscita dai cavedi delle canalizzazioni, tubazioni, ecc.
- la verifica degli ingombri degli altri impianti presenti negli stessi cavedi, piani o centrali, per controllarne le interferenze e per individuare percorsi ottimali per ciascuna rete.

Tutti i disegni di dettaglio e di montaggio, una volta approvati dalla D.L., sono considerati integrativi del progetto originale esecutivo.

Modifiche e lavori non previsti possono succedersi varie volte nel corso dei lavori e l'Appaltatore deve procedere ai successivi aggiornamenti del progetto senza pretendere alcun indennizzo aggiuntivo. L'Appaltatore può redigere il proprio progetto in fasi successive e concordate con la D.L..

Tali fasi devono risultare in seguito all'esame del Programma Lavori dettagliato sottoposto dall'Appaltatore ed accettato dalla D.L..

Gli elaborati per l'approvazione vanno consegnati alla D.L. in triplice copia; una viene restituita firmata ed approvata, oppure approvata con riserva oppure respinta. In quest'ultimo caso l'Appaltatore non può procedere con i relativi lavori, ma deve sottoporre nuovi elaborati ed è responsabile per i ritardi che ci potranno essere rispetto al Programma Lavori concordato.

Nel caso dell'approvazione con riserva deve apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro.

E' comunque stabilito che l'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla D.L.

- L'Appaltatore dovrà eseguire i disegni costruttivi di montaggio per gli impianti di sua competenza, secondo le modalità stabilite dalla D.L.
- L'Appaltatore dovrà, in ogni caso eseguire tutti i disegni di montaggio necessari per una perfetta esecuzione degli impianti anche se non specificatamente richiesti dalla D.L.
- I disegni costruttivi di montaggio dovranno essere sottoposti per approvazione alla D.L. la quale indicherà i propri commenti e preciserà le eventuali modifiche da apportare. L'Appaltatore dovrà presentare i disegni corretti ed aggiornati.
- Tutti i disegni costruttivi di montaggio dovranno essere accuratamente elencati, numerati e datati; precise e senza possibilità di equivoco dovranno essere le indicazioni in essi contenute.
- I disegni costruttivi di montaggio dovranno essere preparati in tempo utile per poter essere commentati ed approvati prima dell'inizio dei lavori relativi, ed in tempo utile per l'approvvigionamento dei materiali e delle apparecchiature.
- Si precisa che l'approvazione data dalla D.L. ha solo un significato di avvenuto controllo che i disegni stessi sono conformi al progetto e di approvazione all'insieme dei disegni stessi e non ad ogni singolo dato e dimensionamento indicato.

L'Appaltatore, cioè, rimarrà interamente responsabile di tutti i dati indicati sui disegni e del successivo funzionamento degli impianti relativi.

In particolare l'Appaltatore dovrà fornire:

- Sezioni riportanti gli ingombri delle tubazioni e canalizzazioni elettriche all'interno dei controsoffitti e dei pavimenti galleggianti al fine di un coordinamento con le altre discipline impiantistiche.

- Disegni costruttivi di tutte le apparecchiature
- Disegni di assieme, con piante e sezioni delle centrali elettriche
- Schemi funzionali di tutti i quadri elettrici e delle parti dell'impianto
- Schemi funzionali e di collegamento del sistema di regolazione e supervisione
- Tabelle indicanti tutte le caratteristiche delle singole apparecchiature

- Disegni di montaggio di tutte le apparecchiature
- Disegni di montaggio con percorsi esecutivi, posizione esecutiva e relativi dimensionamenti quali: tubazioni, canaline, lampade, rivelatori di fumo, impianti antintrusione, trasmissione dati, e quanto altro di competenza dell'impiantista elettrico;
- Tabelle dimensionamento cavi con indicate: lunghezze massime, caduta di tensione, corrente di guasto a fine e inizio linea, sezione cavo, corrente di impiego, portata conduttura, coordinamento con interruttore a monte, protezione dai contatti indiretti, ecc;

Nota: Detti disegni di montaggio, opportunamente aggiornati, dovranno poter essere successivamente utilizzati come disegni "AS-BUILT".

94 CATALOGHI, SPECIFICHE TECNICHE DI MATERIALI, INGEGNERIA DELLE APPARECCHIATURE E DEI SISTEMI.

- L'Appaltatore dovrà fornire in tempo utile, e comunque in coordinamento con i disegni di montaggio, i cataloghi e le specifiche tecniche di tutte le apparecchiature, componenti e sistemi da installare, dove saranno chiaramente indicate tutte le caratteristiche dimensionali, costruttive e funzionali, eventuali certificati di prove e omologazioni, nonché le precisazioni dei costruttori, rappresentanti ecc. delle apparecchiature e/o materiali.

L'approvazione di questi documenti e dei manuali di programmazione e ingegneria da parte della D.L. non solleva l'Appaltatore dal rispetto di quanto descritto nei capitolati di appalto in termini di qualità dei materiali e funzionalità gestionale dell'intero sistema.

- Le specifiche tecniche delle apparecchiature e componenti devono includere le relazioni tecniche di calcolo, al fine di dimostrare il corretto dimensionamento. A tale scopo potranno essere allegati appositi diagrammi di scelta e dimensionamento dei componenti.

Per quanto riguarda l'uso di formule e coefficienti, questi devono fare riferimento a normative e/o letteratura specifica riconosciuta a livello nazionale ed internazionale.

- Le apparecchiature speciali dovranno essere sottoposte a collaudi prestazionali e funzionali in officina, in apposite camere di prova costruite in accordo alle norme vigenti.

A questi collaudi dovranno presenziare la D.L. e il Committente (previo preavviso di 10 gg.); dei collaudi sarà redatto apposito verbale. Le apparecchiature dovranno risultare idonee in conformità delle prestazioni richieste di capitolato.

Le apparecchiature potranno essere inviate in cantiere solo dopo l'esito positivo delle prove e la eliminazione di eventuali anomalie di funzionamento riscontrate durante le prove.

In particolare dovranno essere collaudati in officina:

trasformatori

quadro di media tensione

quadri di bassa tensione

quadri secondari

95 DOCUMENTAZIONI VARIE

- Certificati di omologazione di tutti i componenti.

96 PROVE DI MATERIALI, APPARECCHIATURE E COMPONENTI DEGLI IMPIANTI. CAMPIONATURE.

Prove di materiali, apparecchiature e componenti degli impianti.

L'Appaltatore dovrà eseguire prove di materiali, apparecchiature o componenti di impianto, quando ciò sia richiesto dalla Committente o dalla D.L., e con le modalità con la stessa concordata e dovrà comunicarne per iscritto i risultati per approvazione.

Le prove di cui sopra saranno richieste soprattutto nel caso di apparecchiature e materiali con insufficienti documentazioni del costruttore o del fornitore, o per soluzioni ed applicazioni di apparecchiature, materiali e componenti di impianto per le quali si ritenga necessaria una verifica di funzionamento prima della approvazione all'installazione.

Le prove saranno eseguite in cantiere od in altra sede secondo quanto concordato.

Per l'esecuzione delle prove l'Appaltatore potrà avvalersi di istituti esterni, previa approvazione della D.L..

Campionature

L'Appaltatore dovrà fornire, su richiesta della D.L. e con le modalità con la stessa concordate, campionature di materiali di apparecchiature e/o modalità di esecuzione e di costruzione di componenti degli impianti.

Le campionature dovranno essere chiaramente elencate e contrassegnate in modo che l'approvazione sia data senza possibilità di equivoci.

Qualora le campionature sottoposte alla D.L. non siano da questa approvate, l'Appaltatore dovrà sottoporne altre fino alla avvenuta approvazione.

97 ONERI RELATIVI ALLA MESSA IN FUNZIONE, MESSA A PUNTO, CONDUZIONE DI PROVA DEGLI IMPIANTI.

Completata l'installazione degli impianti l'Appaltatore dovrà mettere in funzione gli impianti per provarli ed eseguirne la messa a punto, sino a quando essi forniscano in modo perfetto le prestazioni previste e richieste, e siano pronti per essere sottoposti a collaudo.

In base alle norme CEI 64-8 le prove si suddividono in due parti:

- esami a vista che, avvalendosi della documentazione "AS-BUILT", accertino che i componenti dei vari impianti siano conformi alle richieste di Capitolato, alle prescrizioni di sicurezza, siano stati scelti correttamente ed installati secondo normativa, siano integri in modo da non compromettere la sicurezza;
- prove per accertare la rispondenza delle parti di impianto ai dati progettuali ed alla normativa in vigore.

Tali verifiche e prove vengono effettuate con personale e mezzi messi a disposizione dell'Appaltatore. Gli oneri per queste prove sono inclusi nei prezzi unitari di elenco.

Si intende che nonostante l'esito favorevole di esse l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze di qualunque natura e origine che abbiano a riscontrarsi fino alla scadenza dei termini di garanzia.

Sono da eseguire i seguenti esami a vista (elenco avente carattere indicativo e non esaustivo):

Esami a vista

1) Analisi degli schemi e dei piani di installazione

Accertamento dell'esistenza, della corretta redazione, della completezza delle documentazioni illustrative essenziali ai fini del collaudo, della gestione e della manutenzione.

2) Verifica della consistenza, della funzionalità e della accessibilità degli impianti;

Accertamento preliminare dell'esecuzione completa e funzionante di tutti gli impianti, nonché della loro rispondenza ai dati di progetto e di capitolato.

3) Controllo degli isolanti e degli involucri;

Accertamento delle idoneità delle misure di sicurezza contro il pericolo dei contatti diretti con elementi in tensione.

4) Controllo della funzionalità delle misure di protezione nei luoghi accessibili a sole persone addestrate;

Accertamento dell'idoneità delle misure di sicurezza contro il pericolo di contatti diretti con elementi in tensione durante le operazioni riservate a personale addestrato in luoghi segregati.

5) Verifica dell'idoneità del materiale e degli apparecchi;

Accertamento che le apparecchiature e le macchine, se non soggette a collaudi specifici (es. i componenti dell'impianto per messa a terra o per locali caldaia e bagni) abbiano caratteristiche funzionali e dimensionali conformi alle prescrizioni di capitolato.

6) Verifica dei gradi di protezione degli involucri;

Accertamento che tutti i materiali, gli apparecchi e le macchine installati in ambienti speciali abbiano grado di protezione adeguato ai fini della sicurezza, della funzionalità conforme alle prescrizioni di capitolato e/o normative.

7) Controllo preliminare dei collegamenti a terra;

Verifica preliminare dell'esistenza, dell'integrità della consistenza meccanica dell'impianto di terra contro il pericolo di contatti indiretti mediante messa a terra.

8) Verifica delle condizioni di sfilabilità dei cavi o conduttori

9) Verifica dell'isolamento nominale dei cavi e della separazione fra condutture di sistemi a tensioni diverse.

10) Controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi

11) Rispondenza degli organi di interruzione e di arresto di emergenza alle norme CEI 64.8.

Verifica della possibilità di operare con sicurezza la manutenzione elettrica e di agire con tempestività sull'alimentazione per eliminare i pericoli dipendenti dal funzionamento di apparecchi o macchine.

12) Controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri

Accertamento della rispondenza dei quadri ai dati di capitolato e agli schemi di progetto.

Verifica del rispetto di ogni singola apparecchiatura e dell'insieme alle Norme di protezione contro i contatti elettrici (es. sezionamento, segregazioni, messa a terra ecc.).

13) Verifica dei tracciati per le condutture incassate e delle verifiche di sfilabilità dei cavi o conduttori

14) Presenza di barriere tagliafuoco o altro per impedire la propagazione del fuoco o altri effetti termici.

Misure e prove strumentali

1) Prove di continuità dei circuiti di protezione;

Verifica della continuità dei conduttori di protezione (PE) e dei collegamenti equipotenziali.

2) Prove di funzionamento alla tensione nominale;

Verifica che le apparecchiature, i comandi di potenza ed ausiliari, funzionino regolarmente senza anomalie, sia in fase di spunto che in funzionamento gravoso.

3) Prova di intervento degli interruttori differenziali;

4) Misura della resistenza di isolamento dell'impianto;

Verifica della rispondenza ai valori normativi della resistenza d'isolamento di ciascun segmento di circuito compreso tra due interruttori.

5) Misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto

Verifica che il valore dell'impedenza Z_g dell'anello di guasto esteso al punto più sfavorito del circuito in oggetto sia adeguato alle esigenze d'interruzione della corrente di guasto a terra

6) Misura della caduta di tensione

Verifica che le cadute di tensione in un circuito luce e F.M. compreso tra il punto di consegna e il suo estremo sia contenuta nel 4%.

Calcoli di controllo

1) Controllo del corretto dimensionamento dei conduttori in relazione alle correnti d'impiego, alle portate dei conduttori ed ai dispositivi di protezione contro le sovracorrenti installati.

2) Controllo del corretto dimensionamento dei conduttori in relazione alle correnti di corto circuito, integrale di joule ed alle sollecitazioni termiche ammissibili.

3) Controllo che la selettività di intervento dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti sia conforme al progetto.

4) Verifica delle sezioni del conduttore di terra e dei conduttori di protezione

Controllo che le correnti di guasto a terra possano essere sopportate senza danni di natura termica dai conduttori di terra di protezione.

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 e possano essere fatti funzionare per la messa a punto necessaria.

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 nel progetto, nelle diverse condizioni di funzionamento.

Durante le attività di prova e di messa a punto, gli impianti saranno condotti e gestiti dall'Appaltatore sotto la sua responsabilità.

Tale conduzione si effettuerà nei giorni feriali e, se necessario, anche nei giorni festivi e nelle ore serali, ed in ogni caso in modo da consentire in modo completo ed esauriente il funzionamento finale.

L'Appaltatore dovrà garantire la presenza del proprio personale tecnico necessario per la conduzione, le prove e la messa a punto, nonché l'intervento di specialisti esterni per sistemi ed apparecchiature particolari (es. rivelazione fumi, EVAC, ecc.)

L'Appaltatore dovrà compilare delle tabelle con i dati rilevati durante le prove, da consegnare alla D.L. e/o Collaudatore.

Il manuale dovrà essere sottoposto alla D.L. per approvazione nella prima stesura con tutti i dati di progetto, tabelle, procedure ecc. Devono anche essere previste le operazioni (tabelle procedure ecc.) per le equilibrature successive invernali e/o estive.

Tutti gli strumenti utilizzati saranno a carico dell'appaltatore e dovranno avere il certificato di taratura emesso da laboratori riconosciuti, con data non inferiore a sei mesi dall'utilizzo per le prove.

Tutti gli oneri della messa in funzione, conduzione di prova e messa a punto (tecnici, specialisti, interventi, sostituzioni di materiale ed apparecchiature, ecc.) saranno a carico dell'Appaltatore, escluse le spese per l'energia elettrica, l'acqua, il combustibile.

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.

L'Appaltatore dovrà provvedere a proprio carico, senza ulteriori oneri per il Committente, agli interventi eventualmente necessari per la riprogrammazione delle apparecchiature stesse di propria competenza.

98 ONERI RELATIVI ALLA CONDUZIONE TEMPORANEA DEGLI IMPIANTI.

Per conduzione temporanea si intende una conduzione degli impianti limitata nel tempo ed avente una durata concordata con il Committente, durante la quale l'Appaltatore si assume l'onere della conduzione degli impianti secondo le modalità concordate garantendo la presenza di proprio personale di conduzione e manutenzione e l'eventuale intervento di specialisti.

La conduzione temporanea avrà inizio dopo il completamento della messa a punto dell'impianto e dalla avvenuta verifica positiva da parte D.L./Committente.

La data di inizio e di termine saranno indicate in un verbale tra le parti.

99 ISTRUZIONE AL PERSONALE DEL COMMITTENTE.

L'Appaltatore dovrà fornire al Committente 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 5 giorni lavorativi per ciascuna stagione.

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 il Committente, essere contemporaneo alla conduzione temporanea dagli impianti.

Le date di inizio e termine del o dei periodi di istruzione dovranno essere concordate, verbalizzate e controfirmate dal Committente, Appaltatore, 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 distribu-zioni, 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.
- Istruzioni sugli interventi manutentivi delle singole apparecchiature.

100 ONERI RELATIVI ALLA CONSEGNA PROVVISORIA DELL'IMPIANTO AL COMMITTENTE

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

La consegna provvisoria può avvenire:

-a completamento della messa in funzione e della messa a punto definitiva dell'impianto, a collaudo non ancora eseguito o completato;

In questo caso l'Appaltatore si impegna a:

- fornire il personale tecnico, l'assistenza, i materiali necessari per le operazioni di messa a punto relative alle stagioni non ancora verificate;
- coordinare con le esigenze gestionali del Committente la conduzione dell'impianto in questo periodo di messa a punto e di prove;
- completare l'istruzione del personale del Committente per la gestione, conduzione e manutenzione dell'impianto.

Le caratteristiche e le modalità della consegna saranno chiaramente concordate, in tempo utile per uno svolgimento funzionale e programmato delle operazioni, ed in modo tale che non vi siano dubbi sulle rispettive responsabilità.

La consegna presuppone comunque da parte dell'Appaltatore l'avvenuta fornitura di quanto segue:

- Istruzione alla conduzione dell'impianto al personale indicato dal Committente.
- Una serie definitiva di disegni su supporti magnetici elaborati con programma AutoCad e tre serie di copie degli impianti "AS-BUILT" cioè come risultano all'atto della consegna e quindi aggiornati con tutte le eventuali modifiche intercorse in corso d'opera, rispetto al progetto iniziale.

Potranno essere utilizzati i disegni di montaggio eventualmente modificati ed aggiornati.

Tutti i disegni dovranno essere elencati e numerati precisamente in modo da costituire una serie omogenea.

- cataloghi e monografie con le caratteristiche delle apparecchiature, sistemi utilizzati

- I certificati di collaudo 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, 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 funzionali 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.

- Pannelli indicanti gli schemi funzionali delle centrali elettriche, protetti con vetro ed incorniciati, che dovranno essere appesi nei locali relativi.

- Pannello indicante lo schematico montanti dell'impianto, protetto con vetro ed incorniciato.

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

La data del verbale servirà come data di riferimento per le scadenze di Collaudo e di garanzia.

Dovendo la Ditta Assuntrice predisporre gli impianti per la consegna nelle condizioni richieste nel presente Capitolato, si precisa che Le verrà concessa la possibilità di ripetere come massimo una serie di prove, alla presenza della Direzione Lavori e/o del Collaudatore. La necessità di ulteriori verifiche derivanti da mancanze e/o inefficienze imputabili alla Ditta Assuntrice, comporteranno per la stessa la corresponsione di indennità a favore della Direzione dei Lavori e/o del Collaudatore, valutata caso per caso, causata dai maggior oneri a cui saranno soggetti i medesimi.

101 ONERI DI COLLAUDO.

Il collaudo degli impianti si svolgerà secondo le modalità sotto indicate, comunque dopo che l'impianto è stato messo in funzione e provato come sopra descritto.

La richiesta di collaudo dovrà essere presentata per iscritto alla Committente ed al Collaudatore che verrà eventualmente nominato.

Le date e le modalità di esecuzione dovranno essere concordate.

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione il proprio personale competente per tutto il periodo relativo alle operazioni di collaudo.

L'Appaltatore, dovrà mettere a disposizione gli strumenti necessari per le misurazioni ed i rilevamenti del collaudo, richiesti dal Collaudatore.

Oneri relativi alla documentazione finale, certificazione ai sensi della legge 37/08 e altre normative vigenti

A completamento delle opere l'Appaltatore dovrà consegnare tutta la documentazione richiesta a termine di Legge, di Norme ecc.

Per i tempi e le modalità dei collaudi definitivi ci si dovrà attenere alle disposizioni riportate nel Capitolato Generale d'Appalto della Committente riportante le condizioni generali di fornitura.