



comune di
PRATO

Codice Fiscale: 84006890481

Progetto: **Mercato Metropolitan**

POR FESR 2014-2020 - Progetto di Innovazione Urbana (P.I.U.)

Titolo: **Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici**

Fase: **Progetto esecutivo**

Assessore all'Urbanistica e ai Lavori Pubblici **Valerio Barberis**

Servizio Urbanistica

Dirigente del Servizio **Francesco Caporaso**

Responsabile Unico del Procedimento **Michela Brachi**

Progettisti

Progettazione opere architettoniche

Massimo Fabbri

Alessandro Pazzagli

Computo metrico estimativo opere architettoniche

Antonio Silvestri

Michele Fiesoli

Progettazione opere strutturali

Francesco Sanzo

Progettazione impianti

Andrea Carlesi, Filippo Bogani (Technologies 2000)

Coordinamento per il comune: **Iuri Baldi**

Coordinatore sicurezza in fase di progettazione

Francesco Sanzo

Geologia

Alessandro Murratzu

Coprogettazione opere architettoniche

Alessia Bettazzi

Progettazione antincendio

Cristina Gorrone

Collaborazione

Matteo Galatro

Silvia Pinzauti

Viola Valeri

Rilievo aree esterne

Massimo Falcini

Rilievo fabbricati

Stefano Mordini

Tavola: **n. E12**

Scala: ----

Spazio riservato agli uffici:

INDICE

1	SCHEDA SOTTOMISSIONE MATERIALI	4
2	CAVI BASSA TENSIONE	5
2.1	Nuovi cavi corrispondenti alla direttiva CPR	6
2.2	ISOLAMENTO CAVI UNI-MULTIPOLARI CON GUAINA - SIGLA DI DESIGNAZIONE	7
2.3	ISOLAMENTO CAVI UNIPOLARI SENZA GUAINA - SIGLA DI DESIGNAZIONE	7
2.4	PORTATA DELLE CONDUTTURE	7
2.5	SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI FASE	7
2.6	SEZIONI MINIME CONDUTTORI DI PROTEZIONE	7
2.7	COEFFICIENTI CORRETTIVI	8
2.8	PRESCRIZIONI SULLA POSA	8
3	CAVI PER MEDIA TENSIONE	8
4	QUADRI MEDIA TENSIONE	8
4.1	CARATTERISTICHE	8
4.2	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	10
4.3	APPARECCHIATURE	13
4.4	CERTIFICATI E GARANZIA	14
4.5	RELE' DI PROTEZIONE DIGITALI	15
4.6	REQUISITI DEL PRODUTTORE	16
5	UPS SERVIZI CABINA	22
6	TRASFORMATORE TRIFASE MT/BT ISOLATO IN RESINA	22
6.1	NORME	22
6.2	NORMA CEI 50541-1 : 2011-11	22
6.3	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	22
6.4	Controlli di Fabbricazione	25
6.5	Accessori	25
6.6	Specifiche Trasformatore	25
6.7	RUMOROSITA'	26
6.8	ARMADIO DI PROTEZIONE	26
7	SISTEMI DI SCHERMATURA CABINE DA CAMPI ELETTROMAGNETICI	26
8	INTERRUTTORI-SEZIONATORI PER BASSA TENSIONE	28
8.1	INTERRUTTORI IN SCATOLA ISOLANTE	28
8.2	INTERRUTTORI MODULARI	29
8.3	SEZIONATORI	29
8.4	SEZIONATORI PORTAFUSIBILI	29
9	CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI	29
9.1	CANALI E PASSERELLE METALLICHE	29
9.2	CANALIZZAZIONI METALLICHE A FILO	30
9.3	CANALIZZAZIONI A CORNICE E BATTISCOPA	30
9.4	CANALIZZAZIONI PORTA CAVI E PORTA APPARECCHI IN PVC	30
9.5	TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO	31
9.6	TUBAZIONI IN PVC HALOGEN FREE	31
9.7	GUAINA IN PVC HALOGEN FREE	31
9.8	TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO PER POSA INCASSATA	32
9.9	CAVIDOTTI	32
10	SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE	32

11	SISTEMA DI CABLAGGIO INTELLIGENTE QUADRI ELETTRICI	33
-	CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI	33
-	INTERRUTTORI SCATOLATI E APERTI	33
-	INTERRUTTORI MODULARI	36
-	STRUMENTI DI MISURA	37
-	SOLUZIONI PER LA GESTIONE DELL'ENERGIA	37
12	QUADRI ELETTRICI PER BASSA TENSIONE	41
12.1	NORME E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	41
12.2	CARATTERISTICHE ELETTRICHE	41
12.3	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	42
12.4	APPARECCHIATURE	43
12.5	APPARECCHIATURE AUSILIARIE AD ACCESSORI	43
12.6	VERNICIATURA	44
12.7	TARGHE	44
12.8	COLLAUDO E CERTIFICATO	44
12.9	DOCUMENTAZIONE	44
13	QUADRI ELETTRICI PER UTENZE DEL TERMOCONDIZIONAMENTO	44
14	QUADRI ELETTRICI PER RIFASAMENTO	45
15	CONDOTTI SBARRE F.M.	45
16	COMPONENTI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	46
16.1	INVERTER	46
16.2	CONTATORE	46
16.3	OTTIMIZZATORI	47
16.4	MODULO FOTOVOLTAICO	47
16.5	STRUTTURE PER MODULI FOTOVOLTAICI	47
17	PRESE DI ENERGIA PASSO CEE PER USO INDUSTRIALE	48
18	APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA MODULARI PER USO CIVILE	48
18.1	GENERALITÀ	48
18.2	APPARECCHI DI COMANDO	48
18.3	APPARECCHI DI COMANDO IN CONTENITORE DA ESTERNO	48
18.4	PRESE A SPINA	48
19	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA CENTRALIZZATA	48
20	CORPI ILLUMINANTI	49
20.1	CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE ORDINARIA	49
	<i>Plafoniere stagne in policarbonato led</i>	49
	<i>Sistemi luminosi per interni</i>	50
	<i>Sistema gestione luce</i>	50
	<i>Sistema luminoso a fila continua a LED</i>	52
	<i>Applique a LED</i>	52
	<i>Apparecchio illuminante a parete o a soffitto esterni</i>	52
20.2	CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA (SISTEMA CENTRALIZZATO 230 V)	
	53	
20.3	CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA AUTOALIMENTATI	53
21	IMPIANTO DI MESSA A TERRA E EQUIPOTENZIALE	54
21.1	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	54
22	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI	54
23	IMPIANTO TRASMISSIONE DATI-TELEFONIA	54
24	IMPIANTO RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO	58
24.1	GENERALITA'	58

24.2	DESCRIZIONE GENERALE D'IMPIANTO	59
24.3	CONFIGURAZIONE FUNZIONALE DELL' IMPIANTO	59
24.4	CENTRALE RIVELAZIONE INCENDIO	60
24.5	RIVELATORE OTTICO DI FUMO ANALOGICO INTERATTIVO	62
24.6	RIVELATORE OTTICO LINEARE INTERATTIVO	63
24.7	PULSANTE D'ALLARME MANUALE CON ISOLATORE E RELE' INTEGRATO	63
24.8	MODULO ANALOGICO INDIRIZZATO AD 1 INGRESSO ED 1 USCITA A RELE'	64
24.9	MODULO ANALOGICO INDIRIZZATO A 4 INGRESSI ED 4 USCITE A RELE'	64
24.10	PANNELLO OTTICO ACUSTICO	64
24.11	sirena allarme OTTICO ACUSTICO	65
24.12	RIPETITORE OTTICO	65
24.13	Alimentatore caricabatterie	65
24.14	elettromagnete	65
25	IMPIANTO EVAC	66
25.1	CAVI	67
	CAVO MULTIPOLARE IGNIFUGO	67
26	IMPIANTO TVCC	67
27	IMPIANTI ALLARME INTRUSIONE	68
28	SUPERVISIONE E CONTROLLO	69

SPECIFICHE TECNICHE SUI COMPONENTI DA UTILIZZARE E MODALITA' DI POSA

1 SCHEDA SOTTOMISSIONE MATERIALI

Prima dell'acquisto e del conferimento presso il cantiere di ogni singolo materiale previsto dal capitolato, come anche di seguito precisato, l'impresa deve provvedere a redigere una scheda di sottomissione materiali alla Direzione Lavori e solo dopo l'approvazione di quest'ultima, verificata la conformità ai dettami di capitolato e la congruità con gli elaborati grafici ed il cantiere, si potrà provvedere alla definitiva acquisizione ed utilizzo.

La scheda sottomissione materiali dovrà essere a sua volta sottoposta alla D.L. preliminarmente e da questa approvata.

Qualora l'appaltatore provvedesse ad acquisire il materiale senza consenso da parte della D.L., la stessa potrà riservarsi la possibilità di rifiutare in cantiere la fornitura.

La scheda dovrà essere impostata come di seguito descritto.

Copertina

Prima pagina per ogni scheda con:

- Intestazione della ditta o ATI aggiudicataria dell'appalto
- numero progressivo scheda di sottomissione
- spazio per indicazione di revisioni, sostituisce la..., ecc.
- indicazione della stazione appaltante
- indicazione dell'appalto specifico
- indicazione della categoria di lavori per cui si sottomette la scheda (p. es. impianti meccanici)
- voce di elenco per cui si sottopone il materiale (codice EPU)
- descrizione della voce di elenco per cui si sottopone il materiale (descrizione estesa ripresa dall'EPU)
- descrizione del materiale per cui si fa richiesta di accettazione (descrizione estesa con indicazione di tutti gli accessori per rispondere al pieno alla voce di cui all'EPU)
- marca, modello, codice identificativo univoco del prodotto che si sottopone per approvazione
- indicazione degli allegati per la verifica di correttezza e congruità del materiale (schede tecniche, pagine di capitolato, esempi di applicazioni simili, certificati di prova con numero di codifica, ecc.)
- spazio per firma, timbro e data di presentazione della ditta o ATI aggiudicataria
- spazio per firma, timbro e data di presa visione della D.L.
- caselle per individuare se la scheda è:
 - approvata
 - approvata con note
 - respinta
- spazio per le note della D.L.

2 CAVI BASSA TENSIONE

Di seguito riportiamo una tabella identificativa dei cavi con le relative norme tecniche di riferimento:

1	2	3	4	5	6
Categorie (*)	Tensioni di riferimento	Applicazione prevista	Norma CEI o CPT (***)	Sigla del cavo	Colore (**)
	Tensione nominale U₀/U (U_m)				
Categoria I	100/100 V	Cavi per segnalamento e comando	CEI 20-105	FTE40(H)M1 FG40(H)M1	Rosso, Viola
	300/300 V 300/500 V 450/750 V		IMQ CPT 007	FRO(HH2)R	Grigio(**)
	0,6/1(1,2) kV		CEI 20-13	FG7O(H1)(H2)R	Grigio(**)
				FG7O(H1)(H2)M1	Verde(**)
			CEI 20-14	N1V(C4)(C7)V-K	Blu ⁽
			CEI 20-38	FG10OM1(M2)	Nero(**)
			CEI 20-45	FTG10OM1(M2) FG4T2OM1(M2)	Blu ⁽ **)
	300/300 V 300/500 V 450/750 V	Cavi per energia	IMQ CPT 007	FRO(HH2)R	Grigio(**)
	450/750 V		CEI 20-106	FG22M22 FG22Q22	Nero(**) Arancio
	0,6/1(1,2) kV in c.a. e 1,8 kV in c.c.		CEI 20-13	FG7(O)(H1)(H2)R	Grigio(**)
				FG7(O)(H1)(H2)M1	Verde(**)
			CEI 20-91	FG21M21	Nero, Blu, Rosso
			CEI 20-14	N1V(C4)(C7)V-K	Blu ⁽
			CEI 20-38	FG10(O)M1(M2)	Nero(**)
	CEI 20-45	FTG10(O)M1(M2) FG4T2OM1(M2)	Blu ⁽ **)		
Categoria II	1,8/3 (3,6) kV 2,3/3 (3,6) kV 3,6/6 (7,2) kV 6/10(12) kV 8,7/15(17,5) kV 12/20(24) kV 18/30(36) kV	Cavi per energia a corrente alternata	CEI 20-13 CEI 20-68	(A)RG7H1(O)R	Rosso
		CEI 20-56	ARE4H5EX ARE4H5EXY		
Per tensioni di servizio > 50V sino a 30 kV	Qualsiasi	Cavi per energia a corrente continua	-	-	Giallo

(*) Classificazione dei sistemi in categorie secondo la loro tensione nominale (Norma CEI 64-8).

a) sistemi di **Categoria 0** (zero): quelli a tensione nominale minore o uguale a 50 V se a corrente alternata o a 120 V se a corrente continua (non ondulata);

b) sistemi di **Categoria I**: quelli a tensione nominale da oltre 50 V fino a 1 000 V compresi se a corrente alternata o da oltre 120 V fino a 1 500 V compresi se a corrente continua;

c) sistemi di **Categoria II**: quelli a tensione nominale oltre 1 000 V se a corrente alternata o oltre 1 500 V se a corrente continua, fino a 35 000 V⁽¹⁾ compresi;

d) sistemi di **Categoria III**: quelli a tensione nominale maggiore di 35 000 V. (1) La Norma CEI 20-13 indica come tensione massima il valore di 36 000 V.

(**) Il colore alternativo a quello indicato (par 1.4 della presente Norma) - per il tipo di cavo/Norma - deve essere scelto fra uno dei seguenti: nero, grigio, blu, verde.

(***) Capitolato tecnico di prova IMQ.

Tabella CEI UNEL 00721

2.1 NUOVI CAVI CORRISPONDENTI ALLA DIRETTIVA CPR

La Comunità Europea, con l'obiettivo di aumentare la sicurezza in caso di incendio, ha incluso i cavi nel Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Il Regolamento è in vigore per tutti gli Stati dell'UE dal 1° Luglio 2013. L'applicabilità ai cavi elettrici è divenuta operativa dal 10 Giugno 2016 con la pubblicazione della Norma EN 50575 (per la reazione al fuoco) nell'elenco delle Norme armonizzate ai sensi del Regolamento stesso (Comunicazione della Commissione pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, 2016/C 209/03).

Il Regolamento riguarda tutti i prodotti fabbricati per essere installati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di ingegneria civile (esempi: abitazioni, edifici industriali e commerciali, uffici, ospedali, scuole, metropolitane, ecc.).

L'appartenenza alle varie classi è certificata e garantita da Enti esterni notificati attraverso il rilascio di un certificato di Costanza di Prestazione.

Il fabbricante quindi potrà redigere la propria Dichiarazione di Prestazione (DoP) e apporre la marcatura CE sui prodotti.

È prevista inoltre dal regolamento la sorveglianza sul prodotto (regolamento CE 765/2008) da parte delle autorità nazionali competenti, per proteggere il mercato da cavi non conformi ai requisiti della CPR.

Le classi di reazione al fuoco

I cavi sono classificati in 7 classi di Reazione al Fuoco: **Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca** identificate dal pedice "ca" (**ca**ble) in funzione delle loro prestazioni decrescenti.

Ogni classe prevede soglie minime per il rilascio di calore e la propagazione della fiamma e requisiti aggiuntivi come l'opacità dei fumi (**s**), gocciolamento di parti incandescenti (**d**) e l'acidità/ corrosività (**a**).

La tabella seguente, basata sulla nuova norma CEI UNEL 35016, definisce i luoghi di applicazione dei cavi in correlazione con le classi di reazione al fuoco.

CPR – Correlazione luoghi installativi – classi – cavi				
Luoghi	Livello di rischio	Classe	Esempi cavi attuali	Nuovi cavi CPR
<ul style="list-style-type: none"> Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o parti sotterranee Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m 	ALTO	B2ca - s1a, d1, a1	FG100M1	FG180M18
<ul style="list-style-type: none"> Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di diagnostica strumentale e di laboratorio Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato. Alberghi, pensioni, motel, villaggi-albergo, residenze turistico-alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie con oltre 25 posti letto. Strutture turistico-ricettive all'aria aperta (es. campeggi, villaggi turistici) con capacità ricettiva superiore a 400 persone. Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti. Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso e al dettaglio, fiere e quartieri fieristici. Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con 	MEDIO	Cca - s1b, d1, a1	FG70M1 N07G9-K	FG160M16 FG17

altezza antincendio superiore a 24 m.				
<ul style="list-style-type: none"> Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sale d'attesa, bar, ristoranti, studi medici. 	BASSO (posa o fascio)	Cca - s3, d1, a3	FG7OR N07V-K	FG16OR16 R FS17 ®
<ul style="list-style-type: none"> Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e cose. 	BASSO (posa singola)	Eca	H07RN-F	H07RN-F

2.2 ISOLAMENTO CAVI UNI-MULTIPOLARI CON GUAINA - SIGLA DI DESIGNAZIONE

L'isolamento dei cavi uni-multipolari dovrà essere realizzato con un elastomerico reticolato di qualità G16 a seconda delle richieste dotato di guaina termoplastica; tale isolamento dovrà garantire:

la non propagazione dell'incendio;

la non propagazione della fiamma;

l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio;

una ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso d'incendio.

L'isolamento dei cavi per la distribuzione dovranno avere conduttore in rame flessibile, dovranno sottostare al regime del marchio CE, e dovranno avere tensione nominale $U_0/U=600/1000V$.

2.3 ISOLAMENTO CAVI UNIPOLARI SENZA GUAINA - SIGLA DI DESIGNAZIONE

L'isolamento dei conduttori dovrà essere realizzato con un elastomerico di gomma G17 a seconda dei casi, tale isolamento dovrà garantire:

- la non propagazione dell'incendio;

- l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio;

- una ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso d'incendio;

L'isolamento dei cavi unipolari utilizzati per la distribuzione dovranno avere conduttore in rame flessibile, dovranno sottostare al regime del marchio CE, e dovranno avere tensione nominale $U_0/U=450/700V$.

2.4 PORTATA DELLE CONDUTTURE

La corrente trasportata dai conduttori nell'esercizio ordinario non deve fare superare ai conduttori stessi la temperatura limite stabilita nelle rispettive norme in relazione al tipo di isolamento usato ed alle condizioni di posa. I valori di portata massimi da assumersi in ogni caso devono essere quelli indicati dalla tabella UNEL in vigore.

2.5 SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI FASE

Per la posa dei conduttori, si devono rispettare le raccomandazioni delle norme CEI del comitato CT20; la sezione minima da adottarsi è quella specificata nelle rispettive norme ed in ogni caso per tutti gli impianti alimentati direttamente con la piena tensione normale della rete di 1° categoria e per quelli alimentati a tensione ridotta (segnalazioni automatiche di incendi, antifurto, orologi elettrici, impianti elettroacustici, radiotelevisione, citofoni, interfoni e portiere elettrico), la sezione minima ammessa è di mm^2 1,5 salvo diversa indicazione.

I conduttori debbono recare il "Marchio di Qualità" IMQ e la loro colorazione dovrà essere la seguente:

TIPO DI CONDUTTORE	COLORAZIONE ISOLANTE
conduttore di protezione	giallo-verde
conduttore neutro	blu chiaro
conduttore di fase	nero, grigio cenere, marrone

I conduttori di neutro devono avere la stessa sezione dei conduttori di fase; nei circuiti con conduttori di sezione superiore a $16 mm^2$ è ammesso il neutro di sezione ridotta (comunque non inferiore a $16 mm^2$) purché il neutro assicuri le portate ordinarie e sia protetto contro le sovracorrenti secondo le regole contenute nella norma CEI 64-8.

2.6 SEZIONI MINIME CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Le sezioni dei conduttori di protezione devono rispettare le prescrizioni della norma CEI 64-8.

2.7 COEFFICIENTI CORRETTIVI

Nel calcolo di verifica delle sezioni da usare, dovranno essere considerati i necessari coefficienti correttivi per le condizioni di posa e raggruppamento in conformità alle tabelle CEI-UNEL 35024/1.

2.8 PRESCRIZIONI SULLA POSA

I cavi per segnalazione e comando se posati insieme a conduttori funzionanti a tensioni superiori devono essere isolati per la più alta tensione presente nel canale. Non è ammessa la posa di conduttori a tensioni diverse nelle medesime tubazioni. La posa dovrà rispettare le indicazioni fornite dal costruttore del cavo per ciò che riguarda le temperature di posa, i raggi di curvatura e lo sforzo di tiro applicabile.

Ogni cavo dovrà essere segnalato nelle scatole di derivazione e lungo i percorsi in canale per individuare il circuito di appartenenza. La sigla apposta dovrà essere riportata sullo schema del quadro ed all'ingresso della linea in morsettiera.

3 CAVI PER MEDIA TENSIONE

I cavi saranno del tipo schermato ed avranno i conduttori in rame ricotto stagnato e saranno isolati in gomma etilenpropilenica con tensione di riferimento per l'isolamento 12/20 kV (U_{max} 24 kV).

Essi dovranno rispondere alle norme CEI 20-13 e 20-16.

La posa dovrà rispettare quanto stabilito dalla norma CEI 11-17, in particolare il raggio minimo di curvatura dovrà essere almeno 16 volte quello del cavo ed il massimo sforzo di tiro nella posa in opera non dovrà superare 60N per mm² di sezione totale del rame applicato al conduttore.

4 QUADRI MEDIA TENSIONE

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta di quadri di Media Tensione fino a 24kV di tipo monoblocco atti a realizzare le cabine di ricevimento e trasformazione MT/BT.

Ogni quadro sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Lamiere di chiusura laterali e per chiusura passaggio cavi comprese;
- Attacchi per collegamento dei cavi di potenza compresi; cavi e terminali esclusi;
- Morsettiera per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; cavi e capicorda esclusi;

4.1 CARATTERISTICHE

Il quadro di media tensione sarà composto da n° 1 unità di tipo monoblocco. Esso sarà conforme alle caratteristiche generali di seguito descritte e realizzato come indicato nella specifica di progetto allegata.

NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro e le apparecchiature dovranno essere progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

Quadro:

CEI 17-6 CEI EN 62271-200

CEI 17-21 CEI EN 60694

Interruttori:

CEI 17-1 CEI EN 62271-100

Sezionatori e sezionatori di terra:

CEI 17-4 CEI EN 62271-102

Interruttore manovra-sezionatore:

CEI 17-9 CEI EN 60265.1

Trasf. di corrente elettronici :

CEI 38-8 CEI EN 60044-8

Grado di protezione degli involucri:

- CEI 70-1 CEI EN 60529

Compatibilità elettromagnetica:

IEC 801-4

Conforme alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

Conforme al D.P.R. 547 del 27-04-1955 e successive modifiche.

Conforme al p.to 11 del D.P.R. 341 relativo ai recipienti in pressione.

DATI AMBIENTALI

(riferiti al locale ove è installato il quadro)

Temperatura ambiente max +40 °C
 min - 5 °C

Umidità relativa 95% massima

Altitudine < 1000 metri s.l.m.

DATI ELETTRICI

Tensione nominale:	24	kV
Tensione esercizio:	24	kV
Numero delle fasi :	3	
Livello nominale di isolamento		
1) Tensione di tenuta ad impulso 1.2/50 μ s a secco verso terra e tra le fasi (valore di cresta) a:	125	kV
2) Tensione di tenuta a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi a:	50	kV
Frequenza nominale :	50/60	Hz
Corrente nominale del circuito principale :	(°)	A
Corrente nominale ammissibile di breve durata.:	(°)	kA
Corrente nominale ammissibile di picco :	(°)	kA
Durata nominale del corto circuito :	1"	
Potere di interruzione degli interruttori :	(°)	kA

DATI DIMENSIONALI

Il quadro sarà composto da un'unità monoblocco aventi le seguenti dimensioni di ingombro massime :

Larghezza:	875 mm
Profondità	1220 mm
Altezza quadro con TA	1875 mm
Altezza zoccolo di rialzo *	---

* Zoccolo di rialzo non installabile se richiesto terminale cavo in ingresso > di 320 mm

Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:

Anteriormente : 1200 mm

Posteriormente: 60 mm

Lateralmente: 25 mm minimo

Peso: 430 kg

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

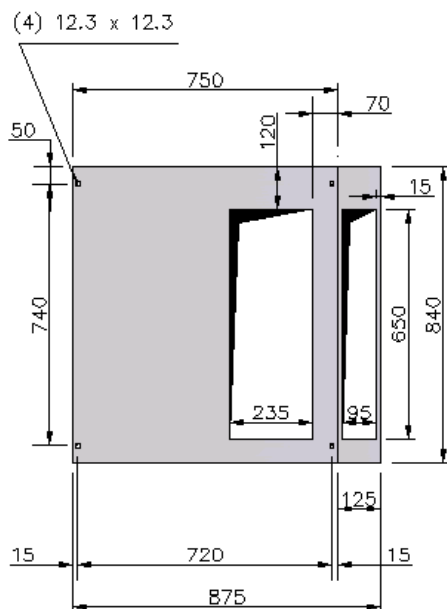
Nella tabella seguente sono riassunti i dati elettrici del monoblocco.

TENSIONI DI RIFERIMENTO PER L'ISOLAMENTO		
Corrente di breve durata massima ammissibile fino a (kA / 1s)		16 kA
Tensione nominale		24 kV
KV 50 Hz / 1 mn	Tra le fasi verso massa	50 kV
	Sul sezionamento	60 kV
1 kV picco 1,2/50 μ s	Tra le fasi verso massa	125 kV
	Sul sezionamento	145 kV

AMMARRAGGIO DEL QUADRO

Il fissaggio del quadro a pavimento sar  da effettuarsi tramite 4 tasselli ad espansione con viti M8 e relativa rondella.

Foratura soletta



4.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

STRUTTURA DEL QUADRO

Il quadro sar  formato da un'unit  monoblocco.

Il quadro sar  adatto per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI EN 62271-200. La struttura portante dovr  essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm. Sulla base della struttura portante saranno previsti i fori per il fissaggio al pavimento dell'unit .

L'involucro metallico dell'unità comprenderà:

un pannello superiore di chiusura smontabile dall'esterno, fissato con viti due ganci di dimensioni adeguate per il sollevamento dell'unità.

Le pareti posteriore e laterali saranno fisse, pertanto potranno essere rivettate od imbullonate. In quest'ultimo caso dovranno essere smontabili solo dall'interno.

un pannello frontale di accesso alla cella apparecchiature.

Tale pannello, sarà interbloccato con le apparecchiature interne come previsto nella descrizione del monoblocco, ed avrà un oblò di ispezione della cella.

Il grado di protezione dell'involucro esterno sarà IP2XC secondo norme CEI EN 60529.

L'unità sarà realizzata in modo da permettere un eventuale manutenzione anche dai lati, pertanto saranno previste delle chiusure laterali di testa, con pannelli in lamiera smontabili dall'interno mediante l'utilizzo di appositi attrezzi.

ZOCCOLO DI RIALZO altezza 350 mm (non possibile se richiesto terminale cavo in ingresso di lunghezza > 320 mm)

CELLA APPARECCHIATURE M.T.

La cella apparecchiature MT sarà sistemata nella parte centrale frontale dell'unità con accessibilità tramite pannelli asportabili.

La cella conterrà:

Interruttore in SF6 tipo SF1, montato su carrello, in esecuzione scollegabile, connesso al circuito principale con giunzioni flessibili imbullonate e completo di blocchi e accessori.

sezionatore rotativo a 3 posizioni (chiuso sulla linea, aperto e messo a terra) isolato in SF6.

Terna di trasformatori amperometrici elettronici

Terna di derivatori capacitivi, installati in corrispondenza dei terminali cavi.

Attacchi per l'allacciamento dei cavi di potenza.

Canalina riporto circuiti ausiliari in eventuale cella B.T.

Comando e leverismi dei sezionatori

Circuito principale sarà in rame elettrolitico

Sbarra di messa a terra

CIRCUITO PRINCIPALE

Il circuito principale sarà realizzato in rame elettrolitico rivestito con isolanti termorestringenti e dimensionato per sopportare le correnti di corto circuito richieste nella specifica.

CELLA DI BASSA TENSIONE

L'accessoriamento di bassa tensione potrà essere contenuto nel pannello Sepam alto oppure vano Sepam, posizionati sulla parte superiore frontale dell'unità. Dovranno poter contenere:

Morsettiere per l'allacciamento dei cavetti ausiliari provenienti dall'esterno.

Tutte le apparecchiature di comando, segnalazione e misura contrassegnate con opportune targhette indicatrici.

Relè di protezione Sepam serie 20, strumentazione, ecc...

MATERIALI ISOLANTI

I criteri di progettazione delle parti isolanti garantiranno la resistenza alla polluzione ed all'invecchiamento. Tutti i materiali isolanti, impiegati nella costruzione del quadro, saranno autoestinguenti ed inoltre saranno scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale ed alla traccia.

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra principale sarà realizzato con piatto di rame di sezione non inferiore a 125 mm² al quale saranno collegati con conduttori o sbarre di rame i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi.

La sbarra di terra sarà predisposta al collegamento all'impianto di messa a terra della cabina.

INTERBLOCCHI

L'unità sarà dotata di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che potrebbero compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

In particolare saranno previsti i seguenti interblocchi:

- 1) blocco a chiave tra l'interruttore e il sezionatore di linea, l'apertura del sezionatore di linea sarà subordinata all'apertura dell'interruttore
- 2) blocco meccanico tra sezionatore di linea e sezionatore di terra. La chiusura del sezionatore di terra sarà subordinata all'apertura del sezionatore di linea e viceversa
- 3) blocco meccanico tra il sezionatore di terra e il pannello asportabile di accesso. Sarà possibile togliere il pannello solo a sezionatore di terra chiuso.
- 4) accesso all'uscita cavi tramite l'asportazione dei pannelli in lamiera smontabili mediante l'utilizzo di appositi attrezzi.

Le serrature di interblocco saranno a matrice non riproducibile in unica copia.

VERNICIATURA

Tutta la struttura metallica delle unità salvo le parti in lamiera zincata a caldo sarà opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire un'ottima resistenza all'usura.

Il ciclo di verniciatura sarà il seguente:

fosfosgrassatura
passivazione cromica
verniciatura industriale a forno con ciclo a polvere su lamiere elettrozincate.

L'aspetto delle superfici risulterà semilucido, goffrato con un punto di colore BIANCO RAL 9002 (interno/esterno).

Lo spessore medio della finitura sarà di 50 µm.

Le superfici verniciate supereranno la prova di aderenza secondo le norme ISO 2409.

La bulloneria, i leveraggi e gli accessori di materiale ferroso saranno protetti mediante zincatura elettrolitica.

APPARECCHIATURE AUSILIARIE ED ACCESSORI

L'unità sarà completa di tutti gli apparecchi di comando e segnalazione indicati e necessari per renderla funzionante.

Sul fronte dell'unità saranno presenti i seguenti cartelli:

- a) Targa indicante il nome del costruttore, il tipo dell'unità l'anno di fabbricazione, la tensione nominale, la corrente nominale, corrente di breve durata nominale e il numero di matricola.
- b) Schema sinottico
- c) Indicazioni del senso delle manovre
- d) Targhe monitorie

CAVETTERIA E CIRCUITI AUSILIARI

Tutti i circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in PVC non propagante l'incendio, del tipo NO 7VK e di sezione adeguata.

Tutti i circuiti ausiliari che attraversino le zone di media tensione, saranno protetti con canaline metalliche o tubi flessibili con anima metallica.

I conduttori dei circuiti ausiliari, in corrispondenza delle apparecchiature e delle morsettiere saranno opportunamente contrassegnate come da schema funzionale.

Tutti i conduttori dei circuiti ausiliari relativi all'apparecchiatura contenuta nell'unità saranno attestati a morsettiere componibili numerate.

Il supporto isolante dei morsetti sarà in materiale autoestinguente non igroscopico.

Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro saranno proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto.

ISOLATORI

Gli isolatori portanti per il sostegno dei conduttori del circuito principale saranno in materiale organico per tensione nominale fino a 24 KV.

4.3 APPARECCHIATURE

Le apparecchiature principali montate nel quadro saranno adeguate alle caratteristiche di progetto e risponderanno alle seguenti prescrizioni.

INTERRUTTORE

L'interruttore sarà del tipo SF1 della Schneider Electric ad interruzione in esafluoruro di zolfo con polo in pressione secondo il concetto di "sistema sigillato a vita" in accordo alla normativa CEI EN 60694 allegato E con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar.

L'interruttore sarà predisposto con:

- blocco a chiave previsto con il sezionatore di linea
- comando manuale carica molle
- sganciatore di apertura
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso dell'interruttore

e potrà essere dotato dei seguenti accessori

- comando a motore carica molle
- sganciatore di chiusura
- contamanovre meccanico
- sganciatore di minima tensione
- dispositivo di riarmo meccanico per sganciatore di minima tensione

Il comando dell'interruttore sarà del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate tramite motore oppure con manovra manuale.

Il comando dell'interruttore sarà garantito da Schneider Electric per 10.000 manovre.

Manutenzione ordinaria di lubrificazione del comando è consigliata dopo 5000 manovre o comunque ogni 5 anni.

Le manovre di chiusura ed apertura saranno essere indipendenti dall'operatore.

Il comando sarà a sgancio libero assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura è dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura, secondo le norme CEI 17-1 CEI EN 62271-100.

Il gas impiegato sarà conforme alle norme CEI EN 60376 e norme CEI 10-7.

SEZIONATORE DI LINEA

Il sezionatore di linea avrà le seguenti caratteristiche:

essere contenuto in un involucro "sigillato a vita", (CEI 17-1 CEI EN 60694 allegato E) di resina epossidica con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0.4 Bar

tale involucro, dovrà possedere un punto a rottura prestabilito per far defluire verso l'esterno le eventuali sovrappressioni che si manifestassero all'interno dello stesso

le sovrappressioni saranno evacuate verso il retro del quadro senza provocare alcun pericolo per le persone

il sezionatore sarà a tre posizioni ed assumerà, secondo la manovra, il seguente stato:

Chiuso sulla linea, - Aperto, - Messo a terra

Sarà possibile verificare visivamente la posizione del sezionatore a vuoto tramite un apposito oblò ed inoltre è provvisto di indicatore sicuro di manovra avvenuta.

Il comando del sezionatore sarà posizionato sul fronte dell'unità. L'apparecchio sarà azionabile mediante una leva asportabile. Le manovre si dovranno effettuare applicando all'estremità delle manovre un momento non superiore ai 200 Nm.

Il sezionatore sarà predisposto per gli interblocchi descritti precedentemente.

SEZIONATORE DI TERRA

Il sezionatore di terra in aria posto sull'uscita cavi avrà le seguenti caratteristiche:

il sezionatore sarà a due posizioni ed assumerà, secondo la manovra, il seguente stato:

Chiuso a terra – Aperto

Sarà possibile verificare visivamente la posizione del sezionatore tramite un indicatore sicuro di manovra avvenuta.

Sarà possibile verificare visivamente la posizione del sezionatore a vuoto conformemente al DPR 547 del 1955 tramite un apposito oblò ed inoltre è provvisto di indicatore sicuro di manovra avvenuta.

Il comando del sezionatore sarà posizionato sul fronte dell'unità. L'apparecchio sarà azionabile mediante una leva asportabile. Le manovre si dovranno effettuare applicando all'estremità delle manovre un momento non superiore ai 200 Nm.

Il sezionatore sarà predisposto per gli interblocchi descritti precedentemente.

TRASFORMATORI DI CORRENTE

I trasformatori di corrente elettronici (toroidali), avranno caratteristiche elettriche, prestazioni e classe di precisione adeguati alla protezione ed alla norma CEI 0-16

I trasformatori di corrente, di tipo elettronico in scatolato termoplastico, avranno isolamento a 0,72 kV adatti al montaggio su cavo MT, l'uscita in mV.

Trasformatori di misura di altri fornitori non saranno accettati.

4.4 CERTIFICATI E GARANZIA

PROVE E CERTIFICATI

Il quadro sarà sottoposto alle prove di accettazione e di collaudo previste dalle norme CEI/IEC.

Saranno inoltre disponibili presso il costruttore, i certificati relativi alle seguenti prove di tipo eseguite su unità simili a quelli della presente fornitura:

prova di corrente di breve durata

prova di riscaldamento

prova di isolamento

GARANZIA

Durata della garanzia: 12 mesi dalla messa in servizio, ma non oltre 18 mesi dalla consegna.

Sarà garantita la buona qualità e costruzione dei materiali; verranno sostituite o riparate durante tutto il periodo citato nel più breve tempo possibile, quelle parti che per cattiva qualità di materiale, per difetto di lavorazione o per imperfetto montaggio si dimostrassero difettose.

Tali lavori dovranno essere eseguiti presso il produttore oppure sul luogo di installazione da personale qualificato autorizzato dal costruttore.

4.5 RELE' DI PROTEZIONE DIGITALI

NORME DI RIFERIMENTO

I Relè di Protezione Digitali dovranno essere conformi alle più rilevanti Norme Nazionali (CEI e CEI-EN) ed Internazionali (IEC, EN, CSA, NEMA) in vigore ed in particolare le seguenti riportate in tabella 1:

Norme Relè di Protezione Digitali - tabella 1 -			
	Requisiti	Norme	Livello/ Classe
Allacciamenti in AT e MT come Protezione Generale		CEI 0-16	
Relè di Protezione		IEC 60255	
Compatibilità Elettromagnetica (CEM)	Prove d'emissione Emissione disturbi irradiati	IEC 60255-25 EN 55022	A
	Emissione disturbi condotti	IEC 60255-25/EN 55022	
	Prove d'immunità-Disturbi irradiati – campi irradiati	IEC 60255-22-3 IEC 61000-4-3	III
	– scarica elettrostatica – campi magnetici alla frequenza di rete	ANSI C37.90.2 IEC 60255-22-2, ANSI C37.90.3 IEC 61000-4-8	4
Disturbi condotti – disturbi RF – scariche di transistori rapidi		IEC 60255-22-6 IEC 60255-22-4	III
		IEC 61000-4-4 ANSI C37.90.1	A and B
	– onda oscillatoria smorzata – sovratensione d'impulso	IEC 60255-22-1, ANSI C37.90.1 IEC 61000-4-5	IV
	– interruzione di tensione	IEC 60255-11	III
Robustezza Meccanica	Sotto tensione – vibrazioni	IEC 60255-21-1 IEC 61000-2-6	2 Fc
	– urti	IEC 60255-21-2	2
	– scosse	IEC 60255-21-3	2
	Fuori tensione – vibrazioni	IEC 60255-21-2	2
	– urti	IEC 60255-21-2	2
	– scosse	IEC 60255-21-2	2
Sicurezza	Prove di sicurezza involucro – tenuta meccanica sul fronte	IEC 60529 NEMA	IP52 Type 12
	– tenuta al fuoco	IEC 60695-2-11	
	Prove elettriche – continuità delle terre	IEC 61131-2	
	– sovratensione all'impulso 1.2/50µs – tenuta dielettrica a frequenza industriale	IEC 60255-5 IEC60255-5, ANSI C37.90	
Tenuta Climatica	In funzione		

	– al freddo – al calore secco – al calore umido – nebbia salina – influenza alla corrosione In immagazzinamento – variazione della temperatura – al freddo – al calore secco – al calore umido	IEC 61068-2-1 IEC 61068-2-2 IEC 61068-2-78 IEC 61068-2-52 IEC 61068-2-60 IEC 61068-2-14 IEC 61068-2-1 IEC 61068-2-2 IEC 61068-2-78 IEC 61068-2-30	Ad Bd Cab Kb/2 Nb Ab Bb Cab Db
Certificazioni (*)	CE UL CSA GOST	EN 50263 direttiva europea di armonizzazione UL508 CSA C22.2	
Installazioni elettriche Bassa Tensione		IEC 60364	
Sicurezza funzionale sistemi elettronici		IEC 61508	
Comunicazione	Protocollo trasmissione dati: Modbus RTU Tra il relè di protezione e sistema di controllo interno alla stazione Per automazione di sottostazione interna alla sottostazione	IEC 61158 Field Bus foundation IEC 870-5 serie e IEC 870-5-103 – DNP3 IEC 61850	

(*) I relè di protezione digitali dovranno essere marcati CE, conformemente alla direttiva Bassa tensione Europea (73/23 EEC and 93/68 EEC) e direttiva EMC (89/336/EEC), marcati UL/CSA in accordo a UL 508C e dovranno avere marcatura GOST per Russia ed Est Europa.

4.6 REQUISITI DEL PRODUTTORE

CERTIFICAZIONI

Il produttore dei relè di protezione digitali dovrà avere una certificazione ISO 9001 e dovrà avere una certificazione ISO 14001 inoltre sarà disponibile a fornire documentazione per lo smaltimento a fine vita denominato P.E.P. (Product Environmental Profile)

CARATTERISTICHE TECNICHE

REQUISITI GENERALI DI PROGETTO PER RELÈ DI PROTEZIONE DIGITALI

Tecnologia e Funzionalità

Il progetto dei relè di protezione digitali dovrà essere basato sulla tecnologia a microprocessore che dovrà alloggiare in un'architettura hardware e software; essa dovrà consistere in una piattaforma multifunzione di protezione e controllo con ingressi/uscite logici ed analogici comprendente Protezioni, Misure, Controllo, Interfaccia Uomo Macchina con display alfanumerico, Interfacce di Comunicazione, Rete, Macchine e Apparecchiature ed, infine, una funzionalità di controllo del relè stesso.

Sicurezza ed Affidabilità

Il progetto dei relè di protezione digitali dovrà fare parte di un progetto di sicurezza ed affidabilità del processo di fabbricazione del produttore che sarà associato ai seguenti quattro parametri: responsabilità (calcolo di MTTF), disponibilità (per prevenire ogni malfunzionamento inatteso per garantire la continuità di servizio), manutenibilità (per definire il Tempo di Riparazione ed i ricambi per il processo di assistenza al cliente), sicurezza (in accordo a IEC 61508 che definisce il Safety Integrity Level, il Probabilità of Failure on Demand ed il Safe Failure Fraction) misurando la percentuale di insuccessi visti dalla diagnostica (Watchdog).

I relè di protezione digitali dovranno avere, quindi, un sistema interno di monitoraggio (Watchdog) che controllerà il relè di tensione ausiliaria, le acquisizioni dei segnali di corrente e tensione, l'unità di processo (memorie, processori), il software e l'hardware, gli ingressi/uscite logici.

In caso di problemi “gravi” interni che renderanno il relè digitale inoperativo, verrà emessa una segnalazione su un’uscita logica dedicata e tutte le altre uscite e gli ingressi logici verranno riportati nella posizione di riposo (watch-dog a sicurezza positiva).

In caso di problemi “minori” interni che non renderanno il relè digitale in operativo non verrà emessa nessuna segnalazione di watch-dog e saranno garantite le prestazioni di protezione e di funzionamento.

Programmazione e Configurazione

I relè di protezione digitali dovranno essere programmati e configurati con un appropriato software che lavori su base MS Windows con PC standard; il software dovrà essere semplice nel suo utilizzo.

La programmazione e la configurazione dei relè digitali potrà essere fatta in modo locale attraverso una porta RS232 o in modo remoto attraverso una rete di comunicazione principalmente una Engineering LAN (E-LAN) con un’adeguata password per prevenire ogni inaspettata manipolazione.

La programmazione e la configurazione dovrà essere prevista per essere preparata direttamente con il software attraverso un file del PC (modo disconnesso) e trasmessa/caricata ai relè digitali in modo locale od in modo remoto

Architettura Hardware e Software

L’architettura Hardware e Software dovrà essere modulare e disconnettibile per adattare i relè di protezioni digitali alle più complesse richieste nelle applicazioni di Media Tensione.

L’architettura dovrà permettere le estensioni con semplici e facili aggiornamenti hardware e firmware dei relè di protezione digitali e dovrà essere permessa dal costruttore la compatibilità in avanti fra i dispositivi di differente generazione.

I relè di protezione digitali dovranno alloggiare ingressi/uscite digitali isolati; gli ingressi dovranno essere poter utilizzati per monitorare gli stati dell’unità funzionale completa di MT e segnali provenienti dall’esterno (Interscatti, Buccholz, etc), mentre le uscite dovranno essere usate per il controllo e comando dell’interruttore o contattore, interscatti fra unità funzionali ed allarmi remoti.

REQUISITI GENERALI PRATICI ED OPERATIVI PER RELÈ DI PROTEZIONE DIGITALI

I Relè di Protezione Digitali dovranno operare in accordo alle seguenti condizioni:

Temperatura:	- 25°C a +70°C
Alimentazione ausiliaria esterna: - Per Basse e Medie soluzioni/ applicazioni finali: - Per Alte soluzioni/ applicazioni finali:	Da AC/AC da UPS o da batteria 24V-250Vdc e 110V-240Vac (50Hz/60Hz) 24V-250Vdc
Sensori di corrente:	trasformatori di corrente In/1A o In/5A, LPCT(Low Power Current Transformer) , trasformatori di corrente di squilibrio o interponendo trasformatori di corrente toroidali
Sensori di tensione:	100V, 110V, 100V/ $\sqrt{3}$, 110V/ $\sqrt{3}$ e voltaggi come per IEC 60 255-6

Il contatto di uscita del comando/controllo dell’interruttore dovrà essere in grado di sopportare 30A DC per 0,2 secondi e 2000 cicli operativi in accordo ad ANSI C37.90-6.7.

Gli altri contatti di uscita dovranno essere in grado di sopportare 8A DC/AC.

La tensione degli ingressi logici dovrà essere equivalente alla tensione di alimentazione ausiliaria dei relè od alla tensione dai segnali che arrivano esternamente (RTU o PLC) e dovrà essere in accordo ad IEC 60011-32.

Il connettore dei terminali del circuito amperometrico dovrà essere autocortocircuitante all’atto della sua rimozione dai relè sia per salvaguardare i riduttori di corrente MT che per permettere le prove e le calibrazioni del relè stesso attraverso generatori d’iniezione al secondario.

Dovranno essere previste le possibilità di controllo del Circuito di Apertura dell’interruttore e dei TA/TV con l’emissione di allarmi e messaggi

Dovranno mantenere tutti i dati impostati all'atto della loro perdita di alimentazione ausiliaria

Dovranno poter garantire la tenuta al corto circuito della corrente nominale del TA primario (4 In permanente, 100 In 1 secondo)

Potranno essere utilizzati in condizioni ambientali normali di funzionamento per non meno di 15 anni e dovranno avere un MTTF durante la loro vita di 150 anni minimo

REQUISITI E REGOLE D'INSTALLAZIONE PER RELÈ DI PROTEZIONE DIGITALI

I relè di protezione digitali dovranno essere in grado di:

Essere montati su portella od all'interno della cella BT dell'unità funzionale MT.

Avere un grado di protezione meccanico IP52 in accordo alla IEC 60529.

Operare correttamente ed avere una soddisfacente qualità alla Compatibilità Elettromagnetica tenendo conto dei seguenti punti richiesti per la loro protezione ed installazione:

Un singolo sistema di terra equipotenziale come riferimento del potenziale del sito

Una distribuzione di potenza con sistema di terra tipo TN-S

Accurata separazione dei differenti tipi di cavi (potenza, alimentazione ausiliaria, misure, etc)

Usare cavi twistati e schermati

Usare protezioni supplementari di protezione (filtri, protezioni di sovratensione)

DESCRIZIONE DEI RELÈ DI PROTEZIONE DIGITALE

Protezioni

I relè di protezione digitali dovranno:

Integrare tutte le necessarie protezioni (denominate con codifica ANSI) in accordo ai differenti livelli di applicazione

Provvedere ad una vasta gamma di settaggi, principalmente per protezioni di corrente, ed una larga scelta di curve attraverso due gruppi di regolazioni (rete normale o rete back-up) con un ingresso logico; di seguito le tipologie:

Curve DT (tempo indipendente o tempo definito)

Curve IDMT tramite tempo T o fattore TMS comprendenti curve IEC (SIT,VIT/LTI,EIT), curve IEEE (MI, VI, EI), curve solite (UIT, RI, IAC)

Eventuali Curve personalizzate saranno disponibili per applicazioni specifiche di revamping per guasti di fase, terra anche direzionali

Codice ANSI	Curve	Is	Soglia	Tempo di Apertura
50/51(Alte soluzioni/applicazioni)	DT IDMT	Is regolazione	0,05 to 24 In 0,05 to 2,4In	Inst: 0,05 sec a 300 sec 0,1 sec a 12,5 sec a 10 Is
50N/51N (Alte soluzioni/applicazioni)	DT IDMT	Is0 regolazione	0,01 to 15 In0 (min 0,1A) 0,1 to 1 In0 (min 0,1A)	Inst: 0,05 sec a 300 sec 0,1sec a 10 Is0
50/51(Basse-Medie soluzioni/applicazioni)	DT IDMT	Is regolazione	0,1 to 24 In 0,1 to 2,4In	Inst: 0,05 sec a 300 sec 0,1 sec a 12,5 sec a 10 Is
50N/51N((Basse-Medie soluzioni/applicazioni)	DT IDMT	Is0 regolazione	0,1 to 15 In0 0,1 to 1 In0	Inst: 0,05 sec a 300 sec 0,1sec a 10 Is0

La protezione di sovraccarico dovrà essere basata sul valore della corrente in valore efficace RMS (minimo alla tredicesima armonica (H13)) e dovrà tenere in conto la temperatura ambiente

Le protezioni di fase e di terra dovranno avere un temporizzatore regolabile per la capacità di interpretare guasti fuggitivi.

Le protezioni di terra dovranno integrare una ritenuta alla seconda armonica (H2) attivabile o disattivabile per la magnetizzazione dei trasformatori

Le protezioni differenziali dovranno integrare una ritenuta alle armoniche 2 e 5 (H2 e H5) per prevenire aperture intempestive durante le fasi di energizzazione delle macchine statiche o rotanti

Le protezioni di massima corrente dovranno agire su due gruppi di regolazione selezionabili attraverso un ingresso logico o dalla rete di comunicazione per adattare velocemente le regolazioni di protezione al cambio di condizioni della rete

Le protezioni di massima corrente e di massima corrente direzionali dovranno permettere l'utilizzo, sia in condizioni di reti radiali sia per reti ad anello aperto o chiuso, della selettività logica.

Controllo e Monitoraggio

I relè di protezione digitali dovranno eseguire, per le funzioni di controllo e monitoraggio definite dalla codifica ANSI, il controllo delle operazioni elettriche degli interruttori o contattori; queste operazioni dovranno essere processate internamente ed esternamente da funzioni logiche predefinite utilizzando ingressi/uscite digitali.

In particolare:

Controllo interruttore/contattore (codice ANSI 94/69)

On/Off di qualsiasi controllo delle tipologie di bobine di apertura (a lancio o minima tensione)

Inibizione alla chiusura

Chiusura e controllo da remoto

Ritenuta (codice ANSI 86)

Ritenuta individuale di tutte le uscite e degli ingressi logici

Utilizzo come relè di blocco

Allarmi locali (codice ANSI 30)

Indicazione tramite LED

Indicazioni tramite display (eventi, messaggi, allarmi)

Processazione degli allarmi

Selettività Logica (codice ANSI 68)

Fornire ogni logica di apertura e un'apertura veloce dell'interruttore chiuso di una rete in uno schema a cascata

Emettere e Ricevere segnali di ordine logici tra i relè di protezione digitali di una rete in uno schema a cascata

Cambio banco di regolazioni (da rete in modo normale a back-up) tramite ingresso logico e sistema di supervisione seriale

Prova dei relè di uscita per il controllo delle connessioni di uscita con apparecchiatura operativa (il contatto di uscita sarà mantenuto per 5 secondi)

Funzioni di Automatismo

Per le Medie ed Alte soluzioni/applicazioni, le funzioni di controllo e monitoraggio, dovranno poter essere eseguite e personalizzate tramite Equazioni Logiche e/o Logiche Ladder

Misure

I relè di protezione digitali dovranno includere accurate funzioni di misura ed i dati dovranno essere accessibili sull'interfaccia uomo macchina per scegliere le differenti operazioni e resi disponibili durante le fasi di messa in servizio o manutenzione come di seguito la tabella 2

Funzioni di Misura - Tabella 2-				
Descrizione	Basse soluzioni/ Applicazioni finali		Medie soluzioni/ Applicazioni finali	Alte soluzioni/ Applicazioni finali
	Corrente o Tensione			
Correnti di fase I1, I2, I3 RMS	■		■	■
Calcolo corrente omopolare I0Σ	■		■	■
Correnti medie I1, I2, I3	■		■	■
Picco Correnti medie IM1, IM2, IM3	■		■	■
Misura corrente omopolare I0	■		■	
Misura correnti omopolari I0, I'0				■
Voltage U21, U32, U13, V1, V2, V3		■	■	■
Tensione omopolare V		■	■	■
Sequenza positiva tensione Vd/rotazione		■	■	■
Sequenza negativa tensione voltage Vi			■	■
Frequenza		■		■

Potenza Attiva P, P1, P2, P3 Potenza reattiva Q, Q1, Q2, Q3 Potenza apparente S, S1, S2, S3 Picco potenze medie PM, QM Fattore di potenza			■ (P) ■ (Q) ■ (S)	■ ■ ■ ■ ■
Calcolo energia attiva e reattiva ($\pm Wh, \pm VAR$)			■	■
Energia attiva e reattiva con conteggio ad impulsi ($\pm Wh, \pm VAR$)			■	■
Correnti di fase I'1, I'2, I'3 RMS Calcolo I'0 Σ				■ ■
Tensioni U'21, U'32, U'13, V'1, V'2, V'3, V'd, V'i e Frequenza Tensione omopolare V'0				■ ■ ■
Temperature	■		■	■
Velocità di rotazione				■
Tensione del punto neutro Vnt				■
Diagramma di sfasamento				■

Diagnostica di rete, di macchina e di apparecchiatura

I relè di protezione digitali dovranno essere in grado di fornire diagnosi per facilitare il processo di analisi per la manutenzione come da tabella 3.

Diagnostica di rete

Il relè di protezione digitale dovrà essere in grado di registrare le funzioni di potenza della rete ed i dati dovranno essere registrati per essere analizzati

Diagnostica Rete, Macchina, Apparecchiatura - Tabella 3 -			
Descrizione	Basse soluzioni/ Applicazioni finali	Medie soluzioni/ Applicazioni finali	Alte soluzioni/ Applicazioni finali
Diagnostica Apparecchiatura			
Supervisione TA/TV – ANSI 60/60FL	■	■	■
Supervisione circuito apertura – ANSI 74	■	■	■
Monitoraggio tensione alimentazione ausiliaria			■
Cumulativo corrente d'interruzione	■	■	■
Numero di operazioni, tempo di impiego, tempo di carica, numero di estrazioni	■	■	■
Diagnostica di Rete e di Macchina			
Contesti di sgancio	■	■	■
Correnti d'intervento Trip I1, I2, I3, I0	■	■	■
Contatori di aperture per guasti di fase e di terra			■
Corrente squilibrio / sequenza negativa corrente Ii	■	■	■
Distorsione armonica (THD), corrente e tensione Ithd, Uthd			■
Sfasamento omopolare $\varphi_0, \varphi'0, \varphi_0 \Sigma$ Sfasamento delle fasi $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$		■	■ ■
Registrazione oscillografica eventi	■	■	■
Capacità termica utilizzata	■	■	■
Tempo rimanente prima dell'apertura per sovraccarico (termica)	■	■	■
Tempo di attesa dopo apertura per sovraccarico (termica)	■	■	■
Contaore di funzionamento		■	■
Corrente e durata dell'avviamento	■	■	■
Start inhibit time	■	■	■
Numero di avviamenti prima dell'inibizione	■	■	■
Corrente squilibrio / sequenza negativa I'i		■	■
Correnti differenziali I diff1, I diff2, Idiff3 Corrente passante It1, It2, It3 Sfasamento correnti θ			■ ■ ■

Sequenza impedenze apparenti positive Zd			■
Sequenza apparente delle fasi Z21, Z32, Z13			■
Tensione alla 30 armonica, tensione del punto neutro o residuo			■
Differenza in ampiezza, frequenza e fase delle tensioni comparate per il sincronismo			■
Capacità e correnti di squilibrio condensatore			■

Diagnostica relè

I relè di protezione digitali dovranno avere un' auto-diagnostica (watch-dog) interna per facilitare le rilevazioni delle anomalie interne che potrebbero causare o degli sganci intempestivi o il mancato ordine di sgancio dell'apparecchiatura.

La diagnostica del relè di protezione digitale (watch-dog) dovrà essere appoggiato ad un relè di uscita con contatto in scambio (NA+NC) e fornirà un allarme od un'informazione per l'attivazione di una protezione di rinalzo.

La rilevazione della mancanza dei connettori amperometrici e voltmetrici e l'assenza degli ingressi/uscite dovrà risultare come un guasto grave e, quindi il watch-dog, rileverà l'anomalia.

Il controllo della configurazione dell'hardware dei moduli rematati dovrà essere considerato un guasto minore e, quindi il watch-dog, non rileverà l'anomalia

Programmazione e configurazione software

I relè di protezione digitali dovranno avere:

Un software di parametrizzazione semplice

Un menu ed icone di veloce accesso diretto per l'immissione dei valori richiesti

Una navigazione guidata per accedere attraverso una schermata a tutti i dati

Una compatibilità in ambiente Windows

La possibilità di salvare i file di configurazione in modalità di non connessione diretta ai relè con tutte le impostazioni di regolazioni di protezione, la configurazione hardware, etc

La possibilità di modificare e salvare i file di configurazione in modalità di connessione diretta ai relè tramite opportuna immissione di password, modificando e salvando tutte le impostazioni di regolazioni di protezione, la configurazione hardware, etc.

La possibilità di visualizzare, modificare e salvare i file di configurazione in modalità di connessione ai relè via E_LAN tramite opportuna immissione di password, modificando e salvando tutte le impostazioni di regolazioni di protezione, la configurazione hardware, e la possibilità di visualizzare e registrare gli eventi di allarme, le oscillografie, le misure ed i dati di diagnostica.

Interfaccia Uomo Macchina

I relè di protezione digitali dovranno incorporare un display retroilluminato con una grafica alfanumerica a LCD, con le seguenti indicazioni:

Misure

Messaggi di allarme o di manutenzione nelle maggiori lingue internazionali (nativo in inglese e nella lingua locale)

Indicazioni tramite Led con personalizzazione delle descrizioni

Pulsante di Clear e di Reset

Accesso ai parametri di configurazione ed alle protezioni tramite due passwords per discriminare una l'accesso alle regolazioni delle protezioni e l'altra per il settaggio dei parametri quali rapporti TA,TV,etc.

Possibilità di avere l'interfaccia uomo macchina integrata nel relè o separata da esso, ed inoltre, per le alte soluzioni/applicazioni di avere un'interfaccia uomo macchina con Sinottico Animato ed il controllo delle apparecchiature in modo test/locale/remoto

Comunicazione Seriale

I relè di protezione digitali dovranno essere comunicanti attraverso una o due porte di comunicazione e dovranno essere integrati in una architettura di comunicazione con accesso alle informazioni da remoto.

5 UPS SERVIZI CABINA

Fornitura e posa in opera di gruppo statico di continuità on-line a doppia conversione, classificato secondo la norma IEC 62040-3 come UPS di classe VFI-SS-111 (Voltage and Frequency Independent), di potenza pari a 1000 VA cos ϕ 0,7 (700 W) con autonomia di 10 minuti a pieno carico con batterie al piombo ermetico senza manutenzione.

CARATTERISTICHE

Raddrizzatore ingresso monofase con tecnologia a PFC

Tensione nominale ingresso 220/230/240 V

Frequenza ingresso da 45 a 65 Hz con autoselezione

Tensione uscita regolabile 220/230/240 V +/- 1 % statica, 5 % dinamica con THDU < 3 % per carichi lineari

Rendimento in uscita 87 % a pieno carico

Fattore di potenza in ingresso > 0,95

By-pass automatico con by-pass manuale SBP3000 per manutenzione senza interruzione del funzionamento

Scheda AP9610 a contatti puliti per il riporto di allarmi a distanza

Connessione in ingresso IEC C14

Connessione in uscita 6 IEC C13

Batterie al piombo ermetico sigillate esenti da manutenzione vita attesa 3 – 5 anni

Tempo di ricarica al 90 % della capacità < 3 ore

Test automatico periodico delle batterie

Porta di interfaccia seriale

Rumore < 50 db

Certificazioni BSMI, C-Tick, CE, EN50091-1, EN50091-2, EN55022 CLASSE A, EN 60950, EN 61000-3-2, GOST, JOEN, PCBC, UL1778, CSA, VCCI

Garanzia 2 anni

6 TRASFORMATORE TRIFASE MT/bt ISOLATO IN RESINA

6.1 NORME

I trasformatori dovranno essere conformi alle più recenti edizioni normative nazionali CEI ed internazionali IEC/EN applicabili.

I trasformatori dovranno essere progettati e realizzati in accordo alle seguenti norme.

- CEI EN 60076-11 : 2006-02 – Trasformatori di potenza – Parte 11: Trasformatori di tipo a secco;
- CEI EN 50541-1 : 2011-11 – Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV;
- CEI EN 60076-1 : 2012-06 – Trasformatori di potenza – Parte 1: Generalità;
- CEI EN 60529 : 1997-06 – Gradi di protezione degli involucri (Grado IP);

Le tolleranze ammesse in merito alle perdite sono quelle contemplate dalle succitate Norme.

6.2 NORMA CEI 50541-1 : 2011-11

La Norma CEI EN 50541-1 sostituisce le precedenti norme italiane CEI 14-12 e CEI 14-18 e europee HD 538.1 e HD 538.2 e definisce nuovi livelli di perdite e nuovi livelli di rumore (L_{wa}) per i trasformatori da distribuzione MT/BT di tipo a secco.

Questi nuovi livelli di perdite, a cui devono riferirsi i trasformatori oggetto della presente specifica, sono identificati attraverso la definizione di classi di perdite che variano, passando da livelli di perdite più alte a livelli di perdite più basse da Co, Bo, Ao per le perdite a vuoto e Bk, Ak per le perdite a carico; il trasformatore Ao Ak risulta dunque quello con le perdite più basse e i minori consumi energetici.

6.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Avvolgimenti MT

L'avvolgimento di Media Tensione dovrà essere eseguito su macchine avvolgitrici altamente automatizzate, costruito con la tecnica del disco continuo e realizzato in nastro di alluminio con integrato un doppio strato di materiale isolante.

Su questi dischi dovrà essere disposta una rete in fibra di vetro con funzioni di supporto statico all'avvolgimento.

L'avvolgimento verrà poi inglobato in stampo sottovuoto con resina epossidica con aggiunta di cariche inerti e allumina triidrata al fine di garantire le prestazioni di comportamento al fuoco F1 definito dalla norma CEI EN 60076-11.

Le bobine di MT dovranno essere di colore verde traffico - RAL6024 in modo da risultare evidente la macchina appartiene alla famiglia dei trasformatori ad alta efficienza (High Efficiency), non sono ammesse vernici o colorazioni superficiali che possano potenzialmente degradare nel tempo.

Sull'avvolgimento primario, dovranno essere previste la morsettiera per il cambio tensione primaria con variazioni di $\pm 2 \times 2,5\%$: queste dovranno essere realizzate con boccole affioranti dalla resina, bulloneria e barre in ottone, mentre la numerazione associata e corrispondente a quella riportata sulla targa dati dovrà risultare indelebilmente impressa sugli avvolgimenti (non verranno ammesse etichette adesive o scarsamente leggibili).

La classe termica dei materiali isolanti impiegati dovrà corrispondere alla classe 155°C (F): la conseguente sovratemperatura ammessa dovrà essere pari a 100 K in accordo alla norma CEI EN 60076-11.

Secondo la certificazione ISO 9001 è richiesta la rintracciabilità del prodotto: ogni avvolgimento dovrà essere identificato in maniera univoca permettendone una rintracciabilità inalterata nel tempo. Le bobine di MT dovranno essere identificate univocamente mediante una matricola impressa sulla resina per bullinatura in modo che risulti indelebile e che si possa rapidamente risalire al lotto e alla data di fabbricazione.

Avvolgimenti BT

L'avvolgimento di Bassa Tensione, realizzato da un nastro di alluminio unico, dovrà essere di altezza pari all'altezza dell'avvolgimento di MT, con integrato un foglio di materiale poliestere isolante.

Trasformatori trifase in resina a raffreddamento naturale (AN), rispondente alle Norme CEI 14-8 IEC 726 e CEI 14-4/IEC 76 in particolare per quanto riguarda le classi seguenti: ambientale, climatica e di comportamento al fuoco:

- classe E2
- classe C2
- classe F1 (autoestinguenza).

Tutte le saldature del nastro conduttore con le barre d'alluminio di uscita dovranno essere realizzate mediante la saldatura di testa in atmosfera inerte e sotto controllo elettronico, in modo da evitare qualsiasi codolo di materiale che possa potenzialmente incidere o danneggiare, per sollecitazione ripetuta, l'isolante interposto tra capo di uscita e spira successiva.

Questo avvolgimento dovrà poi essere inglobato in resina per immersione sotto vuoto e successivamente polimerizzato fino a formare un unico cilindro compatto resistente agli sforzi elettrodinamici assiali e radiali generati in occasione di un eventuale corto circuito nei circuiti a valle alimentati dal trasformatore stesso.

Non sono ammessi isolamenti realizzati con materiali pre-impregnati (Prepreg e similari).

La classe termica dei materiali isolanti impiegati nella bobina di bassa tensione dovrà corrispondere alla classe 155°C (F): la conseguente sovratemperatura ammessa dovrà essere pari a 100 K in accordo alla norma CEI EN 60076-11.

Fissaggio degli avvolgimenti

Gli avvolgimenti saranno montati l'uno nell'altro ed infilati nella colonna della macchina. L'avvolgimento primario sarà montato all'esterno.

Opportuni distanziatori devono mantenere stabile ed uniformi le distanze tra nucleo e avvolgimento secondario e tra avvolgimento secondario e avvolgimento primario onde non far insorgere sollecitazioni di origine magnetica dovute a pericolose dissimmetrie geometriche.

Terminali

I terminali MT, solidali all'avvolgimento, saranno realizzati con perni in ottone affioranti dalla resina al fine di:

- facilitare la connessione ai cavi MT indipendentemente dalla loro direzione di ingresso
- evitare coppie galvaniche tra i vari materiali che possono coesistere nella connessione

La connessione a triangolo tra gli avvolgimenti di MT sarà realizzata in piatto o tubo d'alluminio (non saranno ammesse connessioni in cavo isolato) al fine di mantenere inalterate nel tempo le posizioni relative e le prestazioni.

I terminali di BT saldati alla spira per su tutta l'altezza della bobina stessa, dovranno essere disposti nella parte superiore del trasformatore (in basso qualora espressamente richiesto), dovranno essere costituiti in piatti di alluminio adatti a connettere capicorda in rame-stagnato.

Qualora espressamente richiesto, il costruttore dovrà fornire opportune piastre bimetallo (CupAl o similari) per permettere di connettere in sicurezza capicorda in rame nudo.

I terminali di BT dovranno essere ancorate rigidamente al nucleo per evitare che modifichino la loro posizione durante il trasporto, il successivo esercizio e/o in caso di sforzi elettrodinamici conseguenti a cortocircuiti sugli impianti alimentati a valle.

Nucleo magnetico

Il nucleo magnetico a tre colonne dovrà essere realizzato in lamierino magnetico a cristalli orientati ad alta permeabilità lavorato al laser.

Nelle giunzioni tra colonne e giogo i lamierini saranno tagliati a 45° mediante la modalità step-lap per ridurre al minimo il traferro equivalente.

Dovrà essere garantito un collegamento equipotenziale disconnettibile tra la struttura metallica (armature e carrelli) e il pacco dei lamierini magnetici.

Tutto il nucleo sarà verniciato contro la corrosione con vernici non igroscopiche di colore nero RAL 9005 e di spessore minimo >100 µm (micron).

Targa Dati Caratteristiche

La targa dovrà essere realizzata in accordo alla norma CEI EN 60076-11 e riportarne il numero.

I caratteri dovranno essere incisi sulla targa di alluminio avente fondo contrastato in modo tale che siano inalterabili e ne derivi inoltre una buona leggibilità nel tempo.

Condizioni ambientali e di comportamento al fuoco

I trasformatori dovranno essere adatti per sostenere le seguenti condizioni ambiente in fase di stoccaggio, trasporto e di esercizio:

- minima temperatura ambiente -25°C
- massima temperatura ambiente 40°C
- massima umidità relativa (90±5)%

I trasformatori dovranno inoltre essere conformi alle seguenti classi definite nella norma CEI EN 60076-11:

• Classe ambientale E2

E2 – Il trasformatore è soggetto a condensa consistente, a inquinamento intenso o ad entrambi i fenomeni

• Classe climatica C2

C2 – Il trasformatore può funzionare, essere trasportato ed immagazzinato fino a -25°C

• Classe di comportamento al fuoco F1

F1 – Il trasformatore è soggetto a rischio d'incendio ed è richiesta un'inflammabilità ridotta. Il fuoco sul trasformatore deve estinguersi entro limiti prestabiliti dalla norma.

Tale rispondenze dovranno essere comprovate da certificazioni ottenute presso enti terzi (cfr. Documentazione e collaudo).

Documentazione e collaudo

I trasformatori dovranno essere costruiti e collaudati presso laboratori prova di aziende dotate delle certificazioni ISO 9001 e ISO 14001. Ogni singolo trasformatore dovrà superare con esito positivo tutte le prove di accettazione previste dalle norme CEI/EN. Qualora richieste in fase di ordine, dovranno essere eseguite anche le prove di tipo e speciali precedentemente concordate. Ad ogni trasformatore dovrà essere allegato il rispettivo Bollettino di Collaudo.

I trasformatori dovranno essere corredati di idonea documentazione comprovante la qualità, l'affidabilità e le prestazioni del prodotto o di prodotti similari tramite certificazioni di enti terzi riconosciuti a livello internazionale quali ad esempio l'ACAE.

I trasformatori dovranno inoltre essere corredati di Type Test Certificate comprovanti l'ottenimento delle classi ambientali, climatiche e di comportamento al fuoco E2, C2, F1 **ottenute su un unico trasformatore e presso un unico laboratorio** così come indicato nella norma CEI EN 60076-11 : 2006-02.

A titolo indicativo si riporta di seguito l'elenco delle prove effettuabili sui trasformatori in accordo alla CEI EN 60076-11.

Prove di accettazione (routine tests)

- Misura della resistenza degli avvolgimenti
- Misura del rapporto di trasformazione e controllo dello spostamento angolare
- Misura della tensione di corto circuito e delle perdite a carico
- Misura delle perdite e della corrente a vuoto
- Prova di tenuta a tensione applicata in c.a.
- Prova di tenuta a tensione indotta in c.a.
- Misura delle scariche parziali

Per la misura delle scariche parziali, il criterio di accettazione sarà:

- scariche parziali inferiori a 10pC a 1,3 Ur.

Tutte queste prove sono definite dalla normativa vigente CEI EN 60076-11, da 60076-1 a 60076-3.

Prove di tipo (Type tests)

- Prova ad impulso atmosferico
- Prova di sovratemperatura

Prove speciali

- Misura del livello di rumore
- Prova di tenuta al cortocircuito

6.4 CONTROLLI DI FABBRICAZIONE

I trasformatori dovranno essere fabbricati seguendo un Sistema di Gestione per la Qualità conforme alla normativa UNI EN ISO 9001:2008.

La società costruttrice dovrà essere dotata di un Sistema di Gestione Ambientale conforme alla normativa UNI EN ISO 14001:2004.

La società costruttrice dovrà avere certificazione dei propri sistemi rilasciato da primario ente qualificante.

6.5 ACCESSORI

I seguenti accessori dovranno far parte della dotazione minima del trasformatore:

Imballo di protezione in polietilene termoretraibile

N. 1 manuale di installazione

n. 1 targa dati caratteristiche in accordo alle norme

n. 2 terminali di terra

n. 4 golfari di sollevamento

n. 4 ruote orientabili in nylon

n. 3 tubetti di alloggiamento negli avvolgimenti BT (1/fase) per sonde di temperatura

n. 3 sonde di temperatura Pt100 alloggiare in canalina metallica schermata e posizionata sul giogo superiore del nucleo magnetico

n. 1 cassetta di collegamento per le sonde Pt100 in alluminio pressofuso con grado di protezione IP65 dotata di pressa cavi per l'ingresso delle sonde

n° 1 centralina termometrica digitale a 4 sonde con visualizzazione della temperatura delle tre fasi e del neutro determinazione del set point di allarme e sgancio predisposizione per il controllo automatico dei ventilatori di raffreddamento tensione di alimentazione universale AC/DC

Set di 3 terminali a cono esterno (parte fissa)

Set di 3 terminali a cono esterno (parte mobile)

Supporti antivibranti in gomma.

6.6 SPECIFICHE TRASFORMATORE

Norma di riferimento: CEI EN 50541-1

Il trasformatore dovrà essere inoltre conforme al capitolato di specifica qui allegato.

Caratteristiche elettriche

- Potenza nominale 400kVA
- Classe di isolamento 17,5kV
- Tensione primaria 15KV

- Tensione secondaria 400V
- Tensione di corto-circuito 6%
- Classe di perdita AoAk
- Regolazione MT $\pm 2 \times 2,5\%$
- Collegamenti =triangolo/stella con neutro - Dyn 11

I trasformatori dovranno rispondere, in termini di qualità del prodotto, alle seguenti caratteristiche elettriche considerando che la Potenza nominale delle macchine è riferita a circolazione naturale dell'aria (AN).

Dati comuni a tutte le potenze nominali													
tensione primaria (kV)	3 - 4,16 - 6			10 - 9/10 - 13,8 - 15-10/15				20 - 22 - 23 - 8,4/20 - 9/20 - 10/20 - 15/20 - 15/22					
livello d'isolamento (kV)	7,2			17,5				24					
tensione frequenza industriale kV 50Hz 1mn	20			38				50					
tensione di impulso kV picco 1,2 / 50 μ s	60			95				125					
tensione secondaria a vuoto (V)	400 (a richiesta 231-231/400)												
Livello di isolamento	1 ,1/ 3kV												
regolazione MT (%)	$\pm 2 \times 2,5\%$ (a richiesta +2 -3% - - +/-3 x 2,5%)												
collegamenti	Triangolo/stella con neutro - Dyn11												
sovratemperatura avvolgimenti MT/BT	Classe F/F (a richiesta classe B/F - classe B/B)												
Dati relativi alle diverse potenze nominali													
potenza nominale kVA	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150		
perdite (W)	a vuoto	400	520	750	1100	1300	1550	1800	2200	2600	3100	3800	
	a carico												
	75 C°	2260	2960	3950	6180	7000	7850	9600	11350	14000	16600	19150	
	120 C°	2600	3400	4500	7100	8000	9000	11000	13000	16000	19000	22000	
tensione di c.to c.to Ucc%	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
corrente a vuoto Io%	1,9	1,5	1,3	1,2	1,1	1	1	0,9	0,9	0,8	0,7		
caduta di tensione a 120°C (%)	carico 100%												
	cos 1	1,58	1,36	1,16	1,16	1,05	0,96	0,95	0,83	0,88	0,84	0,79	
	cos 0,8	4,7	4,56	4,43	4,42	4,35	4,29	4,28	4,24	4,23	4,2	4,17	
rendimento a 120°C (%)	cos φ 1	carico 100%	98,34	98,61	98,83	98,85	98,97	99,07	99,1	99,16	99,18	99,22	99,27
		carico 75%	98,61	98,21	99,01	99,03	99,13	99,21	99,24	99,29	99,31	99,34	99,38
	cos φ 0,8	carico 100%	97,87	98,13	98,49	98,51	98,72	98,84	98,87	98,95	98,97	99,02	99,06
		carico 75%	98,23	98,52	98,74	98,76	98,92	99,02	99,05	99,11	99,13	99,16	99,21
rumore (dB)	Pressione acustica Lpa a 1 m	42	44	47	48	50	51	52	53	55	55	58	
	Potenza acustica Lwa	54	57	60	62	64	65	67	68	70	71	74	

6.7 RUMOROSITA'

Il Certificato di Collaudo indicherà il livello di rumore che comunque non sarà superiore ai valori indicati nella tabella "Caratteristiche principali".

Per livello di rumore si deve intendere il livello di pressione sonora misurata in dB (A) in accordo a quanto stabilito dalle Norme CEI EN 60076-10 2002.

6.8 ARMADIO DI PROTEZIONE

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
- 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.

7 SISTEMI DI SCHERMATURA CABINE DA CAMPI ELETTROMAGNETICI

Piastra a spessore ridotto 2.7 mm (serie LT Low Thickness)

Sistema di schermatura mediante apposizione di piastre piane modulari multistrato e multimateriale: ferromagnetico ad elevata permeabilità e conduttivo ad elevata conducibilità.

Spessore complessivo della piastra pari a 2.7mm, con strati aventi le seguenti caratteristiche:

□ 1° strato: materiale ad alta permeabilità magnetica composto da 2 piastre sovrapposte dello spessore di 0.35mm ciascuna.

□ 2° strato: materiale ad elevata conducibilità elettrica di spessore 2mm.

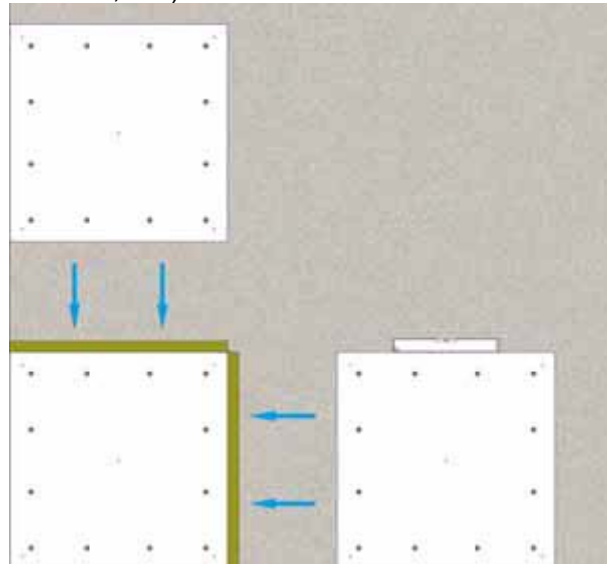
Le piastre piane schermanti, dovranno essere fissate alle pareti, soffitti e/o pavimento in modo tale che il lato ad alta conducibilità elettrica (quello più spesso con le bugne sporgenti) sia rivolto verso la sorgente del campo magnetico.

Per una corretta installazione del sistema schermante, sono previsti l'utilizzo di profili piatti ed angolari.

Al fine di garantire la continuità elettrica tra le piastre piane modulari, è necessaria la saldatura a tratti alternati di circa 100mm.

Posa a parete o pavimento o soffitto del sistema schermante.

La piastra schermante dovrà essere posizionata in modo tale che il lato ad alta conducibilità elettrica (quello più spesso e con le bugne sporgenti, vedi foto) sia rivolto verso la sorgente del campo magnetico; l'applicazione della prima piastra può essere effettuata indifferentemente sia da destra che da sinistra salvo diversa indicazione del layout di posa fornito. Iniziare la preparazione delle piastre suddividendole per tipologia (1000x1000; 500x1000; etc.).



Preforare le piastre prima del fissaggio, nei punti indicati con una punta da ferro al carbonio Ø 7 mm o adeguata al tassello che si intende utilizzare. Posizionare quindi la prima piastra e controllare l'allineamento sia orizzontalmente che verticalmente.

Si dovranno scegliere tasselli idonei al tipo di struttura esistente; in commercio esistono tasselli per diverse tipologie costruttive (mattono pieno o forato, cls pieno o forato, cartongesso ecc.).

Prima di fissare completamente la piastra al muro inserire i profili di materiale ad alta permeabilità magnetica (se forniti) tra il muro e la piastra stessa, facendoli appoggiare alle viti dei tasselli.

Sono accettabili sovrapposizioni tra i profili.

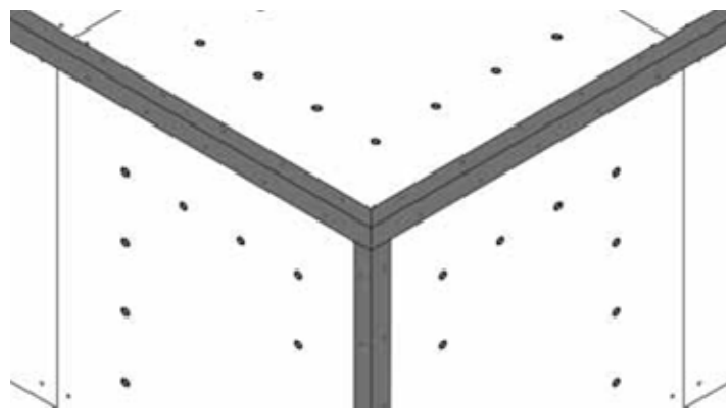
Proseguire con le piastre adiacenti inserendo sempre i profili (se forniti).

Terminata la prima operazione del fissaggio delle piastre, si passerà alla seconda fase che consiste nella posa del profilo angolare tra le pareti e/o tra pareti e soffitto e/o tra parete e pavimento.

I profili, angolari e piatti, garantiranno la continuità elettrica del sistema schermante, oltre ad un allineamento delle piastre su strutture non perfettamente piane.

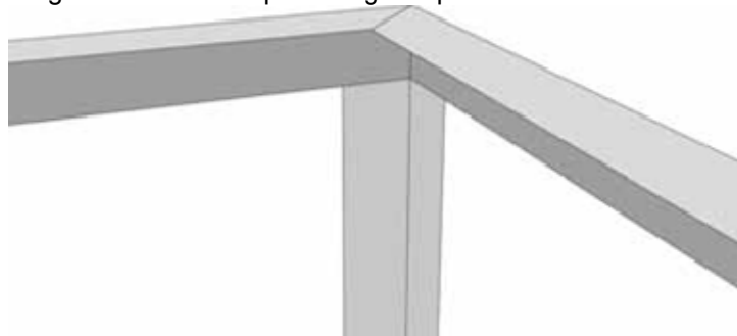
A seconda della posa precedentemente eseguita, si dovranno effettuare in sequenza le seguenti operazioni:

- Posa del sistema schermante a parete/soffitto/pavimento con la presenza di appendici (ved. punto 1).
- Posa del sistema schermante a parete/soffitto/pavimento senza la presenza di appendici (ved. punto 2).



1) Suddividere i profili angolari per lunghezza. Iniziare a posare quelli tra la parete e soffitto/pavimento (lunghezza 1 m) e successivamente quelli verticali adattandoli all'effettiva lunghezza utile (non sovrapporre).

I profili angolare posti in orizzontale dovranno esser tagliati a 45° nelle congiunzioni angolari (vedere figura sottostante). Proseguire installando i profili angolari posti in verticale.



Considerare l'utilizzo di 10 viti autofilettanti zincate Uni 6954 (\varnothing 3,9 x 6 mm; \varnothing 4,2 x 6,5 mm o \varnothing 4,2 x 8,1 mm a seconda delle spessore delle piastre schermanti utilizzate) per metro lineare.

Le viti saranno applicate 5 in corrispondenza alla piastra verticale e 5 a quella orizzontale.

2) Suddividere i profili piatti per lunghezza. Iniziare a posare quelli in verticale (lunghezza 1 m) e successivamente quelli in orizzontale adattandoli all'effettiva lunghezza utile (non sovrapporre).

Considerare l'utilizzo di 10 viti autofilettanti zincate Uni 6954 (\varnothing 3,9 x 6 mm; \varnothing 4,2 x 6,5 mm o \varnothing 4,2 x 8,1 mm a seconda delle spessore delle piastre schermanti utilizzate) per metro lineare.

Le viti saranno applicate 5 in corrispondenza alla piastra a destra e 5 a quella sinistra.

In alternativa alla posa dei profili piatti ed angolari, si consiglia la saldatura a tratti sul lato conduttivo tra le piastre schermanti, che garantisce la perfetta circolazione delle correnti all'interno del intero sistema schermante.

Il passo di saldatura dovrà essere al massimo pari a 100 mm ponendo particolare attenzione all'incrocio delle piastre (vedi foto a lato). Per facilitare le operazioni di saldatura potranno essere forniti specifici profili in materiale altamente conduttivo.

La quarta ed ultima operazione (messa a terra) concluderà le operazioni di posa del sistema schermante. Essendoci continuità tra le piastre, basterà collegare in un punto il sistema schermante ad un nodo equipotenziale dell'impianto elettrico utilizzando un conduttore in rame da 25 mm² con relativo capocorda.

8 INTERRUITORI-SEZIONATORI PER BASSA TENSIONE

8.1 INTERRUITORI IN SCATOLA ISOLANTE

Gli interruttori automatici di sezionamento e protezione del tipo scatolato con attacchi posteriori e/o anteriori, qualora previsto, debbono potersi corredare di dispositivo di apertura e chiusura motorizzato. Il loro potere di corto circuito nominale deve essere tale da garantire il perfetto coordinamento delle protezioni. I valori del potere di interruzione riportati negli schemi sono sempre da intendersi come valori della corrente di servizio I_{cs}, secondo la definizione data dalle relative norme. Essi dovranno essere conformi alle norme CEI EN 60947.1, CEI EN 60947.2 e CEI EN 60947.3. CEI EN 60898

In relazione al grado di inquinamento, dovranno essere adatti al grado di inquinamento III (definizione di cui alla norma CEI-EN 60947.1). La leva di manovra non può indicare la posizione di aperto se i contatti non sono effettivamente aperti e separati da una distanza sufficiente.

Il grado di protezione dell'apparecchio installato in quadro deve essere minimo IP40.

Nella loro scelta si dovrà tenere conto dell'energia passante secondo quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

Le portate saranno quelle indicate nei disegni allegati e le tarature sia termiche che magnetiche dovranno potersi effettuare dalla parte anteriore senza dover asportare il coperchio dell'interruttore. Dovranno pure avere la possibilità di montaggio se richiesto, di contatti ausiliari o di bobine di sgancio senza dover rimuovere l'interruttore una volta montato.

Dovrà essere verificata, in funzione della marca adottata, la selettività e la eventuale protezione in back-up con gli interruttori a valle.

Tutti gli interruttori automatici dovranno avere la funzione di sezionamento e perciò dovranno essere adatti a tale scopo.

8.2 INTERRUITORI MODULARI

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere del tipo per montaggio su profilato DIN con garanzia della tenuta su detto profilato con molle idonee. Il potere di corto circuito nominale di servizio sarà quello riportato sugli schemi secondo CEI EN 60898. Qualora detti interruttori siano corredati di dispositivo differenziale esso dovrà essere incorporato o affiancato all'interruttore.

Gli interruttori modulari dovranno essere anche sezionatori.

Sugli interruttori modulari dovrà essere possibile installare accessori quali: bobine di apertura, contatti di segnalazione. Gli interruttori dovranno avere morsetti di grande capacità dotati di viti imperdibili.

8.3 SEZIONATORI

Gli interruttori in aria saranno del tipo sotto carico a scatto rapido simultaneo sulle fasi; il tipo di sezionamento deve essere tale, nel caso siano corredati di fusibili, che il sezionamento dell'interruttore permetta l'accesso ai fusibili senza nessuna parte in tensione. Dovranno essere corredati da robusti morsetti di fissaggio cavi, qualora necessario si dovrà impiegare una taglia di portata superiore se il numero dei cavi in arrivo od in partenza sia tale da non permettere un corretto montaggio. Particolare attenzione dovrà essere posta alla massima corrente di guasto che può circolare nel punto di installazione del sezionatore il quale dovrà potersi lasciare attraversare o stabilire senza danneggiarsi. Tali apparecchi dovranno rispondere alle norme IEC 947-3.

Nel caso di sezionatori modulari per barre din, si dovrà potersi installare contatti ausiliari.

8.4 SEZIONATORI PORTAFUSIBILI

I porta fusibili che verranno installati dovranno possedere una robusta base in materiale dielettrico, contatti e morsetti di rame atti a garantire una perfetta presa sul fusibile e corredati di molle di pressione. Saranno infine corredati da separatori fra le singole fasi ed il neutro.

Qualora essi siano montati a valle di sezionatori e l'accesso all'interno del quadro sia interdetto in presenza di tensione, essi potranno essere montati a giorno e l'estrazione dei fusibili avverrà mediante adeguata maniglia di corredo.

Qualora i fusibili siano accessibili con il quadro sotto tensione, essi saranno del tipo sezionabile protetto con grado IP20, a manovra simultanea, salvo quanto detto per i sezionatori con fusibili dell'articolo precedente.

9 CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI

9.1 CANALI E PASSERELLE METALLICHE

Costruzione a Marchio Italiano di Qualità (I.M.Q.) in acciaio zincato a caldo tipo "sendzimir" a norme UNI 5753, grado di protezione secondo CEI 70.1 IP40.

Garanzia della continuità elettrica tra i pezzi assemblati.

Interasse massimo tra due staffe consecutive 1,5 m.

Salvo diversa prescrizione tutti i canali dovranno essere dotati di coperchio in acciaio zincato con accessori di fissaggio. I canali dovranno avere grado minimo di protezione IP40, con relativa certificazione di rispondenza emessa da un istituto qualificato, coperchio con innesto a scatto od apribile con attrezzo. Esse dovranno essere ispezionabili in ogni momento e tali da garantire il grado di protezione minimo richiesto.

Eventuali cambiamenti di direzione dovranno essere realizzati con gli opportuni accessori; ovvero il sistema di canalizzazioni utilizzato dovrà possedere una vasta gamma di accessori onde consentire l'effettuazione di qualsiasi tipo di percorso, anche il più tormentato, senza alcuna modifica strutturale dei pezzi utilizzati. Gli ingressi negli apparecchi/quadri di comando e/o nelle cassette di derivazione, saranno realizzati mediante l'uso di appositi imbocchi di misura idonea, in modo da garantire il grado di protezione della apparecchiatura e della scatola installata.

L'interdistanza massima tra staffe, anch'esse in acciaio zincato a caldo, sarà di 1,5 m nei tratti rettilinei e di 0,50 m prima e dopo le curve e cambiamenti di direzione od incroci. In ogni caso le staffe dovranno essere fissate con tasselli e viti metalliche. Inoltre le staffe dovranno essere capaci di sostenere il peso del canale con i cavi previsti più il 30%. I canali dovranno essere posati in modo parallelo o perpendicolare alle strutture murarie. Essi saranno raggruppati nei percorsi in comune, in modo da salvaguardare anche il senso estetico.

Tutte le linee contenute nei canali dovranno essere siglate tramite targhette di identificazione, con interdistanza massima di 3 m. Dovrà essere segnato un riferimento in rosso, all'esterno del canale, indicante la posizione nella quale sono riportate le targhette indelebili ed inamovibili con la sigla della linea. I conduttori dovranno essere posati nel canale affascettati per linee, la riserva di spazio non dovrà essere inferiore a 0,5 volte la sezione del canale. Le passerelle metalliche dovranno essere costruite come i canali ed installate come sopra descritto; per queste non è richiesto grado di protezione, dovranno comunque essere sempre installate ad un'altezza superiore ai 2,5 m dal piano di calpestio o all'interno del pavimento galleggiante.

9.2 CANALIZZAZIONI METALLICHE A FILO

Fornitura e posa in opera di canalizzazione metallica a filo di acciaio elettrozincato.

La saldatura dei fili trasversali sui bordi superiori sarà del tipo a T onde evitare il rischio di danneggiamento dei conduttori.

Le giunzioni fra le varie barre di canale saranno del tipo a leva rapida con un minimo di tre barrette per ogni giunzione. Tale canalizzazione sarà installabile a parete mediante l'utilizzo di mensole atte all'installazione del canale senza altri accessori. In casi particolari tale canalizzazione potrà essere anche installata a soffitto, ricalcata e comunque modellata per permettere un agevole superamento di eventuali dislivelli. Le curve, le giunzioni a T, le eventuali riduzioni di sezioni saranno da eseguirsi mediante apposita sagomatura della canalizzazione stessa con l'esclusione di pezzi speciali come curve e giunti precostruiti.

In caso di particolare protezione meccanica, il canale sarà fornito di coperchio metallico nei tratti verticali.

9.3 CANALIZZAZIONI A CORNICE E BATTISCOPIA

Canalina con funzioni porta apparecchi e portacavi, realizzata in PVC rigido non propagante la fiamma, idonea per installazioni a battiscopa, parete e soffitto di impianti elettrici e/o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua e certificata da IMQ secondo la norma EN 50085. Canalina completa di componenti ed accessori per ridurre al minimo lavorazioni e adattamenti in opera e scatole porta apparecchi conformi ai principali standard europei. Fondo degli elementi rettilinei e dei componenti di interconnessione - ivi comprese le scatole di derivazione - dotati di separatori per la segregazione completa dei circuiti (su cinque scomparti, con utilizzo di apposito coperchio copriscomparto) e garanzia del posizionamento dei cavi ad almeno 10 millimetri di altezza rispetto al pavimento finito mediante apposito elemento distanziale realizzato in materiale morbido. Coperchio degli elementi rettilinei smontabile solo con attrezzo (idoneità all'installazione in ambiente aperto al pubblico secondo la norma CEI 64-8) e dotato di pellicola di protezione dai danneggiamenti superficiali durante l'installazione. Angolo interno, angolo esterno ed angolo piano a raggiatura variabile. Scatole porta apparecchi ancorate in modo indipendente ed all'esterno rispetto all'elemento rettilineo. Grado di protezione assicurato dall'involucro (secondo la norma EN 60529): IP40. Grado di resistenza agli urti durante l'installazione e l'utilizzo: 5 Joule.

9.4 CANALIZZAZIONI PORTA CAVI E PORTA APPARECCHI IN PVC

Canalina con funzioni portacavi e porta apparecchi, realizzata in PVC rigido non propagante la fiamma, idonea per installazioni a parete e soffitto di impianti elettrici e/o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua e certificata da IMQ secondo la norma EN 50085. Canalina completa di componenti ed accessori per ridurre al minimo lavorazioni e adattamenti in opera e scatole porta apparecchi conformi ai principali standard europei. Fondo degli elementi rettilinei dotato di imbutiture per il fissaggio di separatori e scatole porta apparecchi; coperchio smontabile solo con attrezzo anche senza l'applicazione delle traversine per la tenuta dei cavi (idoneità

all'installazione in ambiente aperto al pubblico secondo la norma CEI 64-8) e dotato di pellicola di protezione dai danneggiamenti superficiali durante l'installazione. Componenti con aggancio a scatto sul corpo del canale a tenuta rinforzata, dotati di alette di sottomissione fra corpo e coperchio.

Canalina idonea alla realizzazione di impianti di cablaggio strutturato, con le seguenti caratteristiche :

- angoli interno ed esterno variabili (escursione da 70° a 120°);
- separazione e segregazione dei circuiti all'interno di sotto-scomparti (con utilizzo di apposito coperchio copriscomparto);
- scatole di derivazione con setti separatori amovibili su due livelli e vano porta etichetta per identificazione del nodo di derivazione;
- scatole porta apparecchi con profondità 57 mm per alloggiamento dei frutti di rete.

Grado di protezione assicurato dall'involucro (secondo la norma EN 60529): IP40. Grado di resistenza agli urti durante l'installazione e l'utilizzo: 5 Joule.

9.5 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Del tipo zincato a caldo elettrosaldato con riporto di zinco sulla saldatura, prive di asperità, suscettibili di danneggiare la guaina di un cavo elettrico, qualità acciaio FE P01G. Grado di protezione minimo IP55. Rispondenza normativa CEI 23-28. I tubi correranno parallelamente o perpendicolarmente alle strutture murarie, saranno raggruppati, nei percorsi in comune, in modo da salvaguardare anche il senso estetico. Saranno fissati alle strutture ed ai solai a mezzo di opportune graffette in acciaio zincato a caldo. Eventuali cambiamenti di direzione saranno effettuati con curvature eseguite sul tubo stesso, preferibilmente senza l'impiego di curve stampate. Gli ingressi negli apparecchi di comando e/o nelle cassette di derivazione saranno realizzati mediante l'uso di appositi imbrocchi, o pressatubi di misura idonea, in modo da garantire il grado di protezione della apparecchiatura e della scatola installata.

9.6 TUBAZIONI IN PVC HALOGEN FREE

Tubo rigido, autoestinguente PRIVO DI ALOGENI con le seguenti caratteristiche:

Norme e Marchi: EN 61386-1, EN 61386-21

Materiale: termoplastico, autoestinguente, privo di alogeni

Colore: grigio chiaro RAL 7035

Resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 Newton su 5 cm a + 23 ± 2 °C

Resistenza agli urti: classe 3 2kg da 10 cm a -5 °C

Temperatura minima: classe 2 -5 °C

Temperatura massima: classe 1 +60 °C

Resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 min

Curvabilità: Ø 16-20-25, curvabili a freddo con molla MPTN

Rigidità dielettrica: superiore a 2000 V con 50 Hz per 15 min

Resistenza al fuoco: supera "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850 °C secondo norma EN 60695-2-11

Gli ingressi negli apparecchi di comando e/o nelle cassette di derivazione, saranno realizzati mediante l'uso di appositi imbrocchi, o pressa tubi di misura idonea, in modo da garantire il grado di protezione della apparecchiatura e della scatola installata.

9.7 GUAINE IN PVC HALOGEN FREE

Guaina corrugata flessibile, autoestinguente. PRIVA DI ALOGENI

Materiale: a base di Poliammide, privo di alogeni

Resistenza allo schiacciamento: classe 2 superiore a 320 Newton su 5 cm a + 23 ± 2 °C

Resistenza agli urti: classe 2 1kg da 10 cm a -5 °C

Temperatura minima: classe 2 -5 °C

Temperatura massima classe 2 + 90 °C

Resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 min

Rigidità dielettrica: superiore a 2000 V - 50 HZ per 15 min

Resistenza al fuoco: supera "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850 °C secondo la norma CEI EN 60695-2-11

Flessibilità: supera la prova di nr 5000 flessioni a 180 ° a -5 °C e + 90 °C

Raggio di curvatura: 2 volte il diametro Sistema: con MSHN, CIHN, RSHN, PRH costituisce un "sistema" chiuso con protezione IP 64. Negli ingressi alle scatole di derivazione saranno impiegati raccordi e saranno usati gli opportuni accorgimenti per evitare l'introduzione della calce, intonaco, ecc.

Le tubazioni predisposte per gli impianti telefonico, trasmissione dati, allarme e TV-CC dovranno essere completamente tra loro separate e distinte; dovranno essere inoltre attestate su distinte scatole di derivazione.

9.8 TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO PER POSA INCASSATA

Per le tubazioni posate incassate sotto intonaco sarà generalmente impiegato tubo PVC flessibile pesante (CEI 23-14 UNEL 37121) a marchio IMQ.

Nella posa dovrà essere impiegata particolare cura per evitare possibili strozzature e curve a raggio troppo stretto. A tale scopo, si eviterà anche di far eseguire al tubo più di tre curve a 90 gradi senza l'interposizione di una scatola rompitratta.

Negli ingressi alle scatole di derivazione saranno impiegati raccordi e saranno usati gli opportuni accorgimenti per evitare l'introduzione della calce, intonaco, ecc.

Le tubazioni predisposte per gli impianti telefonico, trasmissione dati, allarme e TV-CC dovranno essere completamente tra loro separate e distinte; dovranno essere inoltre attestate su distinte scatole di derivazione.

9.9 CAVIDOTTI

Tubo flessibile a doppia parete corrugato esternamente e liscio internamente in polietilene alta densità, tale tubo dovrà sempre essere posato in scavo con riporto di calcestruzzo.

Caratteristiche:

Temperatura di posa:	-30/+60°C
Resistenza allo schiacciamento:	≥750N
Resistenza dielettrica:	>800kV/cm
Resistenza d'isolamento:	>100MΩ

10 SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Le scatole e cassette di derivazione, di cui si prevede l'impiego per la realizzazione degli impianti, dovranno essere dei tipi come di seguito:

Scatole di derivazione in esecuzione per posa sotto intonaco

Le scatole per posa sotto intonaco (da incasso), in materiale isolante, saranno installate a filo muro e saranno tutte fornite di coperchio con viti. Al fine di ottenere il perfetto allineamento del coperchio, dovranno essere usate scatole del tipo con coperchio orientabile. Le dimensioni saranno compatibili con il numero delle tubazioni in arrivo, dei conduttori in transito e delle derivazioni da eseguire all'interno.

Scatole di contenimento apparecchi in esecuzione per posa sotto intonaco

Le scatole per posa sotto intonaco (da incasso), per contenimento apparecchi di comando e prese, in materiale isolante, potranno essere del tipo a tre o quattro posti con telai di supporto in plastica e placca metallica di copertura. Particolare cura dovrà essere posta durante la posa per ottenere il perfetto allineamento con le strutture. Le scatole di contenimento apparecchi non potranno in alcun caso essere usate come scatole di derivazione.

Cassette in esecuzione per posa in vista

Scatole di derivazione tonde, quadrate e rettangolari con entrate IP55 Halogen free con le seguenti caratteristiche:

- Costruite in tecnopolimero isolante senza alogeni autoestinguenti con coperchio opaco.

Caratteristiche tecniche:

- Grado di protezione (secondo CEI EN 60529): IP55,
- resistenza agli urti IK07 (2Joule) secondo norme CEI EN 62262,
- protezione contro i contatti indiretti,
- colore grigio RAL 7035;
- resistenza al fuoco 650°C per le versioni senza viti, per le altre 750°C (glow wire test secondo CEI EN 60695-2-11);
- temperatura di impiego: -15° +40°.

11 SISTEMA DI CABLAGGIO INTELLIGENTE QUADRI ELETTRICI

La presente specifica definisce i requisiti fondamentali di una soluzione intelligente per la gestione dell'energia e delle funzionalità di controllo dei quadri elettrici al fine di raggiungere gli obiettivi della classe di efficienza A di automazione negli immobili secondo EN15232.

La soluzione per la gestione energetica consiste di un quadro di bassa tensione integrato in una architettura semplice di comunicazione che permette all'utente di controllare i consumi e i costi energetici dell'impianto dove è installato; inoltre permette di migliorare la continuità di servizio, aumentando la disponibilità dell'impianto ottimizzando la manutenzione.

- **Caratteristiche Tecniche Generali**

Il quadro elettrico di distribuzione deve al suo interno contenere apparecchiature di protezione e misura e di controllo in grado di comunicare con un sistema di supervisione e di garantire una gestione efficace dell'energia.

Il quadro elettrico per la gestione dell'energia deve essere equipaggiato di un sistema di comunicazione che renda disponibile:

- il monitoraggio delle informazioni relative alla protezione di tutti gli interruttori al suo interno, permettendo ad un sistema di gestione dell'impianto (SCADA, Supervisione, Software di gestione energetica..)

- Invio ordini di apertura/chiusura direttamente da supervisore alle unità di controllo del quadro.

- Misure di tutti i dati energetici di consumo dell'impianto direttamente al supervisore

- Informazioni utili alla manutenzione (ad Es. tasso usura dei contatti, numero di aperture, ore di funzionamento..etc)

Il sistema di gestione dell'energia dovrà permettere la visualizzazione in tempo reale dei dati provenienti dall'impianto , il monitoraggio, il controllo e la manutenzione di apparecchiature che utilizzano un protocollo aperto come Modbus TCP / IP o linea seriale Modbus RS485 permettendo la:

- Gestione dei costi energetici: il risparmio energetico e l'ottimizzazione (acqua, aria, gas, vapore elettrico)
- Gestione della rete di distribuzione elettrica: la protezione, monitoraggio e controllo
- Asset management: l'ottimizzazione dell'utilizzo, la manutenzione predittiva, allarmi in tempo reale.

La comunicazione di bassa tensione dovrà rendere disponibile una connessione Ethernet TCP / IP per il collegamento con la rete locale di comunicazione installato nell'edificio (LAN) e offrirà un semplice accesso ai dati in tempo reale dell'impianto mediante l'uso di un Internet browser web.

- **Interruttori scatolati e aperti**

Gli interruttori scatolati a partire da 40A fino a 630 A, contenuti nel suo interno, devono essere accessoriati di sganciatori elettronici che devono consentire di realizzare tutte le seguenti funzioni per la gestione energetica e il controllo dell'impianto:

- o contatti ausiliari per indicare l'origine dello sgancio (Lungo Ritardo, Corto Ritardo, Istantaneo, Guasto di Terra se presente). Questi contatti devono ricevere l'informazione sul tipo di guasto direttamente dallo sganciatore di protezione attraverso un collegamento ad infrarossi, e renderlo disponibile a morsettiera, inoltre deve essere possibile la programmazione degli stessi contatti per consentire l'associazione ad altri parametri elettrici misurati dallo sganciatore di protezione, al fine di realizzare funzioni di pre-allarme

- o possibilità di lettura:

- locale sullo sganciatore

- fronte quadro attraverso un opportuno modulo di visualizzazione IFM

- a distanza attraverso trasmissione dei dati via BUS di comunicazione

dei parametri elettrici misurati dallo sganciatore di protezione (correnti, tensioni, energie, THD, ecc.), le regolazioni impostate, gli interventi su guasto, lo stato dell'interruttore, gli archivi degli eventi e degli allarmi, e gli indicatori di manutenzione (numero di manovre elettriche e meccaniche, usura dei contatti, tasso di carico, ecc.).

Tutte queste informazioni devono essere trasmesse direttamente dallo sganciatore, e nel caso delle misure dei parametri elettrici devono essere rilevate attraverso i trasformatori di corrente misti ferro/aria (bobine di Rogowski) interni allo sganciatore stesso per garantire una semplicità d'installazione ed un'elevata precisione della catena di misura (precisione della catena completa

TA inclusi: classe 1 per corrente e classe 2 per potenze/energie secondo la norma CEI EN 61557-12).

Un software, fornito gratuitamente dal costruttore degli interruttori, consente l'analisi di questi dati su di un PC e la programmazione degli allarmi in associazione ai contatti.

Su tutti le tipologie di interruttori (calibri e poteri d'interruzione) deve poter essere implementata la funzione di selettività logica delle protezioni corto ritardo e protezione di terra. Tale funzione deve poter essere ottenuta cablando tra di loro i vari interruttori senza l'aggiunta di moduli esterni. Tale funzione deve essere autoalimentata

Gli interruttori aperti e scatolati da 630 A a 3200 A devono essere accessoriati di unità di controllo che includono in standard la funzione di misura (l'inclusa l'energia) senza moduli aggiuntivi, per qualsiasi tipo di protezione richiesta (LI, LSI, LSIG, LSIV) e devono essere equipaggiati in standard con un modulo di comunicazione Modbus.

Le misure minime devono essere:

- Corrente ed energia.
- Corrente media e massima corrente media.
- Tensione, potenza attiva, potenza reattiva e fattore di potenza.
- Potenza media e massima potenza media.
- La precisione dell'intero sistema di misura inclusi i TA deve essere:
 - Corrente: 1,5%
 - Tensione: 0.5 %
 - Potenza ed energia: 2%

visualizzabili :

- localmente sullo sganciatore
- sul fronte quadro attraverso un opportuno modulo di visualizzazione IFM
- a distanza attraverso trasmissione dei dati via BUS di Modbus

Per ragioni di sicurezza, le funzioni di protezione devono essere gestite in modo indipendente dalle funzioni di misura e comunicazione, mediante un ASIC dedicata (Application Specific Integrated Circuit). Con lo scopo di ottimizzare l'impiego, la manutenzione e la gestione dell'impianto, le seguenti funzioni di controllo devono essere parte integrante degli sganciatori elettronici:

- o Archivio degli interventi (causa dello sgancio, data e ora).
- o Preallarmi.
- o Gli sganci ed i preallarmi possono attivare dei contatti di uscita.

disponibili sia sul display fronte quadro che tramite comunicazione Modbus e:

- Contatori del numero di operazioni e sganci.
- Contatore delle ore di funzionamento.
- Profilo di carico.

disponibili tramite comunicazione Modbus

Deve essere inoltre disponibile un software gratuito per tutte le unità di controllo per:

- Visualizzare e configurare i parametri.
- Creare e salvare i file di impostazione.
- Visualizzare la curva di intervento.
- Impostare la data e l'ora.
- Visualizzare gli archivi degli sganci e degli allarmi.

Con l'unità di controllo con protezioni avanzate l'utente deve essere in grado di attivare degli allarmi basati sulle misure. Gli allarmi devono essere cronodati. Gli allarmi possono attivare fino a 6 contatti di uscita.

Qualunque sia l'unità di controllo le seguenti informazioni devono essere accessibili via Modbus:

- posizione aperto/chiuso e segnalazione di sgancio
- valori istantanei e medi, valori massimi e minimi, energia, corrente media e potenza media.
- archivi degli allarmi e degli sganci e tabella degli eventi.
- indicatori di manutenzione.

Deve essere possibile aprire e chiudere l'interruttore via Modbus per qualunque unità di controllo.

L'associazione nello stesso dispositivo delle funzioni di misura e di protezione offre numerosi vantaggi. Per prima cosa l'integrazione delle due funzioni permette la riduzione dei costi d'installazione dell'apparecchio: installare un solo dispositivo è evidentemente meno oneroso che installarne due.

Inoltre l'associazione nello stesso prodotto delle due funzioni assicura il corretto dimensionamento dei TA, elimina i rischi di errori di cablaggio e garantisce il funzionamento dal momento che l'insieme è testato in fabbrica.

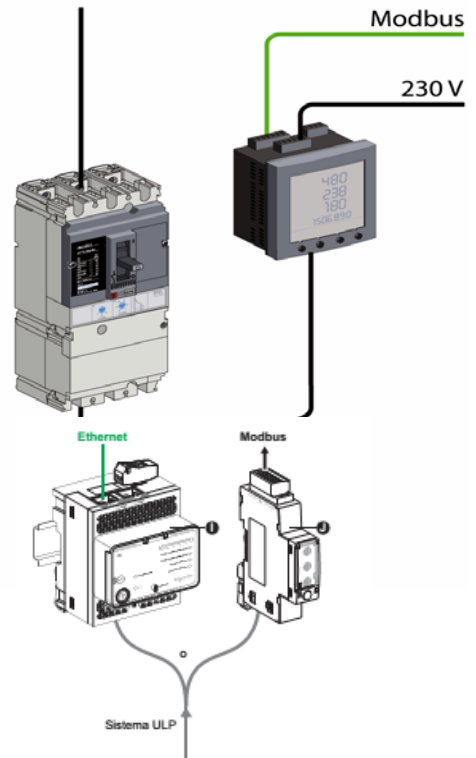
Questo rappresenta per l'utilizzatore un grande vantaggio a livello di facilità di utilizzo e di costi di installazione.

Inoltre la precisione delle misure è garantita per l'intera catena di misura (TA compresi), grazie ad un procedimento di sistematica calibratura dell'elettronica eseguito in fabbrica.

I dispositivi di misura integrati nelle unità di controllo degli interruttori BT Schneider Electric assicurano inoltre precisione e coerenza delle funzioni di comunicazione di tutti gli apparecchi.

Questo fa sì che:

- le stesse misure sugli stessi registri con le stesse unità possano essere trasmessi tramite protocollo Modbus via Ethernet
- le misure sono effettuate con la stessa precisione sia dagli interruttori Masterpact NT/NW che dai Compact NSX...
- Avere una precisione costante aumenta i vantaggi di poter usufruire di un'offerta completa di interruttori aperti e interruttori scatolati; in quanto i dati forniti dalle misure saranno utilizzabili e analizzati in modo uniforme dalle unità di elaborazione dati.

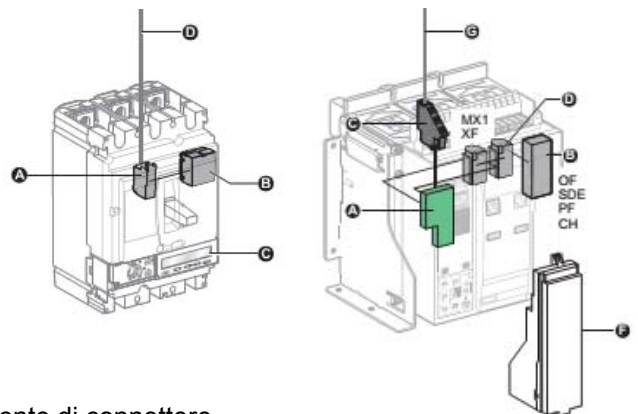


Le interfacce di comunicazione degli interruttori scatolati e aperti devono garantire la possibilità di collegarsi a una rete Modbus o una rete Ethernet con la funzione di gateway per altri dispositivi connessi tramite linea seriale.

Queste interfacce devono essere unità modulari intelligenti facilmente installabili nei quadri di distribuzione che permettono di connettere uno o più prodotti contemporaneamente.

Le caratteristiche principali di suddette interfacce sono:

- Doppia porta Ethernet per connessione in entra-esce in modo da evitare un eventuale switch di collegamento
- Tecnologia Device Profile Web Service (DPWS) per il riconoscimento automatico dei dispositivi all'interno di una rete LAN locale.
- Doppia connessione ULP (Universal Logic Plug) compatibile con il sistema di comunicazione di scatolati e aperti.
- Funzione di Gateway per dispositivi connessi in linea seriale Modbus-SL
- Pagine web integrate per il settaggio
- Pagine web integrate per il monitoraggio
- Pagine web integrate per il controllo
- Notifica via mail degli allarmi
- Un accessorio di cablaggio deve permettere all'utente di connettere più interfacce modbus seriali di più interruttori scatolati e aperti senza cablaggi aggiuntivi.
- L'interfaccia deve essere alimentata a 24Vcc con un alimentatore stabilizzato di classe 2 con un massimo di 3A.
- Le interfacce forniscono l'alimentazione anche all'unità di controllo degli interruttori scatolati e aperti e a tutti gli altri elementi del sistema ULP e non è necessario alimentarli in modo separato.
- Le interfacce indicheranno sul fronte lo stato di funzionamento delle 2 porte Ethernet, della porta ULP, della porta Modbus tramite dei LED..



- Un sistema di blocco sul fronte dell'interfaccia deve poter abilitare e disabilitare il controllo remoto dei dispositivi su rete Ethernet e sugli altri connessi all'interfaccia.

Inoltre le interfacce permetteranno di :

- Eseguire uno o più comandi o reset per dispositivo
- Controllare da remoto lo stato dell'interruttore:Aperto/chiuso/sganciato
- Fornire informazioni sulla manutenzione tramite:
 - Conteggio di numero di operazioni , di trip o di allarmi, profilo di carico, tasso di usura dei contatti, stato del telaio dell'interruttore estraibile
- Inviare email di allarme cronodati:
 - L'utente deve essere in grado di attivare degli allarmi su soglie impostabili basate su misure (I, V, F, P, Q, S, THD, CosPhi, FP) o contatori
 - Gli allarmi possono anche attivare un contatto locale

- **Interruttori modulari**

I dispositivi modulari installati in quadro devono essere connessi a un sistema di comunicazione che consente di avere i dati disponibili su rete Modbus o Ethernet.

L'interfaccia deve poter integrare dati provenienti da interruttori, I/O digitali e analogici, contatori impulsivi,power meter o contatori di energia.

Il sistema si compone di:

→ Uno o più concentratori di dati Smartlink, installati tra le file modulari senza occupare spazio aggiuntivo sulla guida DIN, caratterizzati da:

- connessione diretta su rete Modbus seriale o su Modbus TCP/IP
- Ingressi/uscite organizzati in canali, ognuno dei quali usato per connettere un dispositivo elettrico
- Possibilità di raccolta di segnali analogici e digitali e di controllo remoto
- Conformità alla norma CEI EN 61131-2
- Alimentazione in bassissima tensione di sicurezza ≤ 24 V CC

→ Ausiliari di segnalazione dello stato di aperto/chiuso e sganciato degli interruttori modulari, caratterizzati da:

- Conformità alla norma CEI EN 60947-5-4
- Tensione in uscita 24 V CC

→ Ausiliari per il controllo e segnalazione dello stato aperto/chiuso per contatori e relè passo passo, in accordo con la norma CEI EN 60947-5-1

- Tensione in uscita 24 V CC
- Comando possibile sia in 24 V CC che 230 V CA nello stesso ausiliario

→ Cavi di collegamento tra i concentratori e gli ausiliari sopracitati dotati di connettori plug-in a connessione rapida

Il sistema deve permettere la possibilità di connessione per il monitoraggio/comando di altre apparecchiature dotate di contatti di basso livello 24 V CC.

I concentratori di dati devono:

- Essere facilmente integrati nella rete di comunicazione Modbus/Ethernet grazie al riconoscimento automatico dei parametri di comunicazione di rete (velocità, partità,...)
- Integrare la tecnologia Device Profile Web Service (DPWS) per il riconoscimento automatico dei dispositivi all'interno di una rete LAN locale
- Avere la funzione di Gateway per dispositivi connessi in linea seriale Modbus-SL (max 8)
- Pagine web integrate per il settaggio
- Pagine web integrate per il monitoraggio
- Pagine web integrate per il controllo
- Notifica via mail degli allarmi
- Rendere disponibili in registri Modbus, ad un indirizzo predeterminato in fabbrica che non richiede nessuna configurazione dedicata, i seguenti dati:
 - Stato degli ingressi/uscite
 - Numero di manovre dei dispositivi connessi
 - Numero di ore di funzionamento del carico
 - Contatore d'impulsi con il relativo peso

- Suddetti dati devono essere disponibili anche su pagine web integrate all'interno dell'interfaccia.
- Essere in grado di ricevere da un supervisore un comando di apertura o di chiusura applicabile su ogni canale tramite la scrittura di un registro Modbus
- Garantire la conferma dell'avvenuto comando solo dopo aver verificato lo stato reale del dispositivo

Gli ausiliari per il controllo e segnalazione dello stato aperto/chiuso per contattori e relè passo passo devono gestire comandi sia in 24 V CC che in 230 V CA e deve essere possibile gestire la priorità fra i diversi comandi

Il costruttore deve fornire un software gratuito per il test del sistema di comunicazione che include la verifica e il controllo della trasmissione dei dati tra i dispositivi modulari e i concentratori

Tale software deve fornire un report che include la lista dei dispositivi connessi ad ogni canale dei concentratori così come uno schema generale della configurazione del sistema con l'indicazione degli indirizzi Modbus associati.

I concentratori devono essere in grado di archiviare in una memoria non volatile interna i valori calcolati, anche nel caso in cui si verifichi una mancanza dell'alimentazione 24 V CC.

Il sistema creato deve poter accettare l'aggiunta di nuovi dispositivi nell'impianto senza la necessità di riconfigurare i concentratori.

- **Strumenti di misura**

Gli strumenti di misura e analisi della qualità dell'energia installati sia su guida DIN che da incasso devono comunicare in uno dei seguenti modi:

- Porta RS485 su protocollo Modbus
- Modulo per comunicazione Ethernet utilizzando Modbus TCP
- Comunicazione Modbus/Ethernet tramite concentratore dati sopra descritto (es.: contatori energia impulsivi)

E in più possono avere la possibilità di impostare degli allarmi nei modelli che lo prevedono.

In particolare per i carichi inferiori a 125 A si dovrà avere a disposizione un contatore di energia con:

- Misura diretta fino a 125A senza bisogno di alcun TA esterno
- Monitoraggio di rete di bassa tensione 1P+N, 3P, 3P+N
- Autoalimentati e con display LCD
- Capace di misurare:
 - Energia Attiva (kWh) totale e parziale o per periodo
 - Energia Reattiva (kWh) totale e parziale
 - Tensione media (V)
 - Corrente per fase (A)
 - Potenza attiva totale (W)
 - Potenza reattiva totale (VAR)
 - Potenza apparente totale (VA)
 - Fattore di potenza totale
 - Frequenza (Hz)
 - Ore di funzionamento (ore)

- **Soluzioni per la gestione dell'energia**

Tutte le apparecchiature di gestione dell'energia che utilizzano il protocollo Modbus per comunicare le informazioni, dovranno poter essere interfacciate ad un sistema di supervisione attraverso un gateway. Tale gateway Modbus/Ethernet potrà avere un webserver integrato dovrà essere basato sulla tecnologia a microprocessore e dovrà alloggiare in un'architettura hardware e software.

Inoltre potrà essere integrato all'interno delle suddette interfacce o costituito da un hardware separato.

Tale gateway Ethernet con web-server Integrato potrà:

- servire da interfaccia trasparente tra le reti Ethernet ed i dispositivi collegati in rete quali contatori, dispositivi di misura, relè di protezione, controllori programmabili, unità di controllo, comando motori ed altri dispositivi ad essa compatibili che comunicano con i protocolli Modbus.
- utilizzare il protocollo Modbus TCP/IP per accedere alle informazioni dei dispositivi tramite rete locale (LAN); inoltre dovrà monitorare facilmente, e senza software aggiuntivi, l'andamento dei consumi e della qualità dell'energia dell'impianto.

- avere al suo interno delle pagine web (HTML) pre-configurate, e richiederà solamente una rete Ethernet e un qualsiasi web-browser per visualizzare le misure rilevate dagli strumenti ad essa compatibili senza l'ausilio di un PC dedicato; ad ogni modo ci dovrà essere la possibilità di personalizzare delle pagine HTML qualora l'utente ne necessitatesse.
- avere una funzione di rilevamento automatico che consentirà di verificare tutte le apparecchiature ad essa compatibili connesse alla rete, rendendo semplice e rapida la configurazione del sistema di monitoraggio.
- essere in grado di rilevare i dispositivi ad essa compatibili posti sotto altre passerelle sulla rete Ethernet.
- disporre di una memoria a bordo che permetterà di conservare i dati storici forniti dagli strumenti, oltre a personalizzare la pagina di visualizzazione dei dati e allegare documentazione esterna come manuali d'uso o schemi di collegamento nei formati più comuni (.PDF, .GIF, .JPEG, .DOC, .XLS, .PPT, ecc).
- prevedere la possibilità di memorizzare le registrazioni in logica FIFO (First In First Out) avendo la capacità di configurare l'intervallo di registrazione (tipicamente 5-15-30-60 minuti).
- includerà la possibilità di inviare automaticamente, tramite e.mail o FTP (File Transport Protocol), i dati memorizzati verso i PC degli utenti; inoltre dovrà avere una compatibilità per la reportistica grafica e tabellare dell'andamento delle misure con Microsoft Excel in formato “.CSV” (Comma Separated Variables).
- comunicare i dati in tempo reale ai diversi dispositivi in rete ed offrirà diverse funzioni specifiche quali: pagine di sintesi interne sull'apparecchio ed il circuito, oltre a storici di dati interni.
- permettere la possibilità di accesso multiutente e dovrà essere in grado di personalizzare i livelli di accesso (lettura e scrittura o solo lettura) tramite gruppi specifici con password dedicate.

Inoltre dovrà essere possibile interfacciare dei componenti del quadro che comunicano in Modbus ad un pannello operatore SmartHMI o attraverso un gateway o direttamente tramite protocollo Modbus.

Tale pannello operatore non avrà necessità di essere programmato tramite software di sviluppo e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Schermo a colori con tecnologia a matrice attiva TFT
- Gestione minima colori 65536
- Tecnologia touch-screen di tipo resistivo
- Due porte seriali per la comunicazione in Modbus e per il collegamento di un modem GSM
- Una porta di comunicazione Ethernet per la comunicazione in Modbus TCP
- Due porte USB, uno di tipo A e l'altra di tipo B
- Uno slot per schede di memoria SD
- Batteria sostituibile
- Possibilità di collegamento con un massimo di 15 apparecchiature (interruttori, strumenti) comunicanti in Modbus oppure ad un gateway Ethernet/Modbus che sarà a sua volta collegato ad un massimo di 15 apparecchiature:
 - Programma per la gestione delle apparecchiature pre-caricato, che consenta all'utilizzatore (tramite semplice interazione con il pannello operatore) la modifica delle impostazioni dei vari parametri, delle utenze e la definizione delle apparecchiature da monitorare.
- Possibilità di definire, una volta alimentato il pannello operatore, le seguenti impostazioni:
 1. Indirizzi IP del pannello operatore e del dispositivo che farà da Gateway sulla rete Modbus (laddove previsto).
 2. Modifica delle utenze predefinite (nomi utente e password).
 3. Definizione delle apparecchiature ad esso collegate e che dovranno essere monitorate.
- Capacità di leggere stati e misure dalle apparecchiature connesse ed inviare comandi (dove previsto).
- Capacità di acquisire valori, segnalazioni e storicizzazione degli allarmi (intervento interruttori).
- Gestione di 4 livelli di accesso utente all'applicazione, in base a nome utente e password, ovviamente modificabili in Run Time:
 - Livello 1 - Monitoraggio apparecchiature, misura/visualizzazione grandezze elettriche e gestione allarmi.
 - Livello 2 - Comando interruttori modulari (dove previsto) in aggiunta alle abilitazioni previste dal livello 1.
 - Livello 3 - Comando interruttori scatolati (dove previsto) in aggiunta alle abilitazioni previste dal livello 2.
 - Livello 4 - Aggiunta/rimozione monitoraggio e comando apparecchiature, modifica indirizzi IP e destinatario SMS, modifica parametri e fattori di scala delle grandezze elettriche in aggiunta alle abilitazioni previste dal livello 3.

- Possibilità di collegarsi da remoto * al pannello operatore tramite un PC con Internet Explorer 32 bit, un dispositivo Android o Apple iOS, disponendo della stessa interfaccia grafica locale.
- Possibilità di inviare la notifica degli allarmi attivi tramite SMS.

Il quadro di gestione dell'energia suddetto deve essere in grado di essere integrato in una soluzione di monitoraggio e gestione energetica di supervisione.

In particolare deve poter essere interfacciato con una soluzione di gestione energetica disponibile in abbonamento con **modalità SaaS** (Software as a Service), accessibile disponendo unicamente di un dispositivo, quale PC o tablet, dotato di connessione internet e web browser (come Internet Explorer o Google Chrome).

Il sistema dovrà quindi prevedere un'interfaccia che sia in grado di raccogliere le informazioni dal campo e spedirle a delle piattaforme di gestione energetica cloud via Ethernet, via GPRS o via Wi-Fi.

Tale interfaccia dovrà raccogliere e archiviare:

- WAGES (acqua, aria, gas, energia elettrica, vapore)
- le letture del consumo e di parametri ambientali, come temperatura, umidità, e livelli di CO2

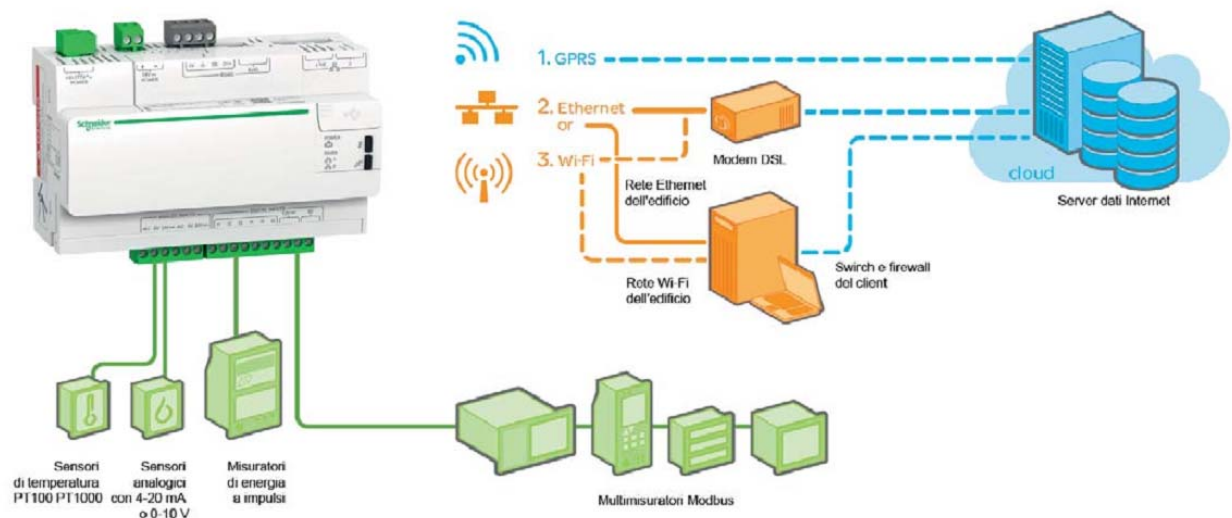
I dati saranno periodicamente trasmessi in un report a un database Internet server. Una volta ricevuta dal server, i dati sono pronti per essere elaborati e visualizzati come pagine web.

L'interfaccia dovrà essere in grado di operare con un'ampia gamma di alimentazione:

- * 100 a 230 V CA (+ / - 15%)
- * 24 V CC (+ / - 10%)

Inoltre dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- due porte Ethernet, che possono essere utilizzate come uno switch o porte separate (una per ogni indirizzo IP)
- una porta per una linea seriale Modbus
- supportare due modalità wifi: (collegato ad una infrastruttura LAN o come punto di accesso senza alcuna infrastruttura wifi)
- deve essere compatibile con una guida DIN tipo "O".
- deve essere munito di tecnologia DPWS
- L'intervallo di registrazione del datalogger deve essere configurabile da 1 a 60 minuti
- Deve essere in grado di esportare i dati registrati in formato CSV ed in grado di gestire esportazione dei dati con un server proxy.



Questa soluzione di gestione energetica disponibile in abbonamento via cloud deve avere le seguenti caratteristiche:

- Non deve essere richiesta l'installazione di **nessun software** sul dispositivo di accesso al sistema di gestione energetica, né l'utilizzo di infrastrutture informatiche di archiviazione dati basate su server e/o PC.
- Il sistema deve permettere di visualizzare dati rilevati da **strumenti di misura** e ricevuti tramite **gateway** o importati da altri sistemi come Building Automation and Control System (BACS).
- Dovrà essere disponibile un portale web che permetta l'attivazione e la configurazione delle apparecchiature di misura ed invio dati, alla società incaricata su libera scelta dall'acquirente del servizio.
- Il sistema deve essere in grado di ricevere ed archiviare i dati degli strumenti di misura inviati tramite protocollo http, ftp o email. L'archiviazione dei dati deve garantire adeguata **sicurezza**, sia in termini di backup che di protezione contro l'accesso indesiderato ai dati, ad esempio tramite l'autenticazione con username e password.
- Il sistema permette all'utente di disporre di **informazioni sintetiche** per ciascun sito, come la localizzazione all'interno di una mappa e l'andamento dei consumi energetici rilevati nell'ultimo periodo. Ogni sito è rappresentato da un indicatore di colore verde, arancio, rosso, a seconda che gli obiettivi di consumo impostati siano stati rispettati o meno.
- Il sistema deve permettere di **aggregare** il consumo di tutti gli strumenti di un sito all'interno di una misura totale di consumo del sito.
- Il sistema di monitoraggio remoto dell'energia deve avere una **semplice** interfaccia utente che riassume l'elenco dei siti associati all'utente e degli strumenti di misura connessi in ogni sito. Il sistema consente di generare report grafici in modo immediato, a partire da un elenco di report standard, quali l'andamento del consumo energetico, il profilo di carico o la quantificazione delle emissioni di CO₂. La creazione dei report avviene tramite una procedura che guida l'utente alla selezione delle informazioni necessarie. La semplicità dell'interfaccia permette ai nuovi utenti di imparare e migliorare l'uso del sistema con il minimo sforzo o esperienza.

Il quadro elettrico per la gestione dell'energia permette all'utente di accedere a una serie di informazioni chiave per la gestione dell'impianto come la regolazione dei dispositivi di protezione, il tipo di guasto che ha causato lo sgancio di un dispositivo, lo stato dell'installazione prima del fuori servizio, la possibilità di gestire un distacco riattacco carichi, tutte le misure delle energie e delle potenze consumate.

L'utilizzo di informazioni dettagliate sul consumo di energia può servire a ridurre le spese, implementare le pratiche migliori e convalidare tutte le iniziative di risparmio energetico.

Gli strumenti di allocazione dei costi consentono di raccogliere, calcolare e rendicontare i costi per edificio, reparto, processo, turno, linea o apparecchiatura.

È possibile gestire consapevolmente l'equilibrio comfort/costi e promuovere, all'interno dell'organizzazione, comportamenti mirati al risparmio energetico.

La tecnologia oggi disponibile in un quadro per la gestione dell'energia offre strumenti per:

- Misurare i consumi di energia
- Eliminare la necessità di procedere a budget approssimativi dei costi di elettricità, abbassare i costi amministrativi e ridurre gli errori di inserimento dei dati
- Determinare l'impatto reale dei prezzi dell'energia su tutte le attività aziendali
- Prevedere, programmare e gestire le spese energetiche della struttura
- Incoraggiare comportamenti miranti all'efficienza energetica e misurare l'effettiva validità delle iniziative di risparmio
- Avvalersi dei vantaggi legati all'immagine "green" degli edifici

Le tecniche di misura e monitoraggio garantiscono il massimo ritorno, a lungo termine, sugli investimenti effettuati in efficienza energetica.

Partendo dai dati di consumo è possibile confrontare processi e siti in base a metriche interne, indicatori chiave e statistiche del settore, in modo da identificare i migliori progetti di ottimizzazione.

Grazie ad un quadro per la gestione dell'energia l'utente si può anche assicurare inoltre:

- Accurati confronti tra "prima" e "dopo" in molteplici scenari
- Iniziative di efficienza energetica che non abbiano ripercussioni su benessere delle persone e produttività
- Vantaggi finanziari documentati e verificati
- Verifica, basata sulle prestazioni, delle linee di riferimento dei contratti relativi ai servizi energetici
- Identificare eventuali discrepanze nella bolletta energetica
- Consolidare le informazioni sui costi in report di facile comprensione

Grazie all'utilizzo delle soluzioni contenute in un quadro per la gestione dell'energia l'utente possiede tutti gli elementi per:

- intraprendere azioni per migliorare la situazione e verificare gli effetti delle azioni intraprese
- determinare i costi energetici per ogni attività, dipartimento
- ottimizzare la manutenzione
- analizzare profili di carico
- prevenire costosi fuori servizio
- individuare gli sprechi
- miglioramento dell'affidabilità e della disponibilità
- ottimizzazione dei costi energetici
- riduzione dei consumi

12 QUADRI ELETTRICI PER BASSA TENSIONE

12.1 NORME E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Il quadro e le apparecchiature oggetto della fornitura dovranno essere costruiti e collaudati in accordo alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

- quadri	CEI EN 61439-1 CEI EN 61439-2
- interruttori	CEI EN 60947-1 CEI EN 60947-2 IEC Norma 947-1 IEC Norma 947-2 IEC Norma 947-3 CEI EN 60848
- contattori	CEI Norma 17.3 IEC Norma 158.1
- TA	CEI Norma 38.1

Inoltre saranno conformi alle regolamentazioni e alle normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

12.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE

A completamento di quanto evidenziato sui dati caratteristici di ogni singolo quadro, di seguito vengono evidenziate ulteriori caratteristiche comuni:

- tensione di esercizio:	400 V
- tensione di isolamento:	660V
- tensione di prova a frequenza industriale per 1 min.:	2,5 kV circuiti di potenza 2 kV circuiti ausiliari
- frequenza:	50Hz
- corrente di corto circuito simm. x 1 sec.	(vedi tabella riassuntiva dello schema)
- corrente di corto circuito di picco	(vedi tabella riassuntiva dello schema)
- tensione circuiti ausiliari:	
# comandi	Vca 220V
# relè di protezione e aux	Vca 220V
- sbarre:	3F + N
- isolamento:	aria
- materiale	rame
- temperatura ambiente	35 °C
- segregazione	Min. Forma 2
- grado di protezione	(vedi tabella riassuntiva dello schema)

12.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

a) Generalità

La struttura del quadro sarà formata da colonne del tipo prefabbricato, tra di loro componibili mediante l'impiego di bulloni e viti.

La struttura di ciascuna colonna sarà di tipo autoportante, realizzata impiegando profilati in lamiera di acciaio dello spessore minimo di 2 mm composta da tre zone completamente segregate.

I pannelli, le lamiere di separazione e le porte saranno realizzati con lamiera pressopiegata dello spessore di 2 mm.

Il grado di protezione meccanica delle colonne, sarà IP31 sull'involucro esterno (salvo diverse indicazioni sugli schemi progettuali) e IP20 a porte aperte.

Nella struttura saranno predisposti in posizione opportuna sia i fori sulla base per il fissaggio a pavimento o su profilati di appoggio, sia i fori nella parte superiore per la inserzione dei golfari di sollevamento.

Il quadro sarà chiuso sui lati con pannelli di lamiera facilmente asportabili.

La carpenteria sarà studiata in modo tale da permettere una circolazione naturale dell'aria, all'interno del quadro, in modo tale da garantire il raffreddamento delle barre, delle connessioni e delle apparecchiature di potenza.

Nell'ambito delle varie colonne si individueranno le seguenti zone tipiche:

- zona riservata agli interruttori, ai servizi ausiliari, ai cavi di potenza, cassetteria ausiliaria e relativi accessori;
- zona sbarre e connessioni.

b) Zona cavi di potenza e cassetteria ausiliaria

La zona cavi di potenza e cassetteria ausiliaria sarà posizionata nella parte frontale del quadro adiacente alla zona riservata agli apparecchi o laterale, comunque indipendentemente dalla soluzione adottata i cavi dovranno essere facilmente amarrabili e collegabili agli interruttori.

La zona cavi sarà dimensionata in modo tale da permettere un agevole infilaggio, allacciamento e staffaggio dei cavi. La zona cavi sarà chiusa da una porta per tutta altezza.

Sulla base della zona dovrà essere previsto il passaggio dei cavi di potenza dagli appositi cunicoli sottoquadro.

c) Zona sbarre e connessioni

Le sbarre principali e le sbarre di distribuzione saranno nude e totalmente segregate dalle zone adiacenti. Le sbarre di distribuzione, disposte verticalmente o orizzontalmente, saranno posizionate nella parte posteriore di ogni scomparto. Le sbarre saranno in rame trifasi con neutro (non sezionabile).

Le sbarre principali e di derivazione saranno sostenute mediante l'impiego di setti reggisbarre in materiale isolante stampato.

Per il collegamento tra il sistema di sbarre, gli interruttori ed altre apparecchiature saranno utilizzate bandelle flessibili in rame isolato, cavi di sezione opportuna (comunque per interruttori fino a max 100A), specifici ripartitori per interruttori miniaturizzati sino a 80 A completamente isolati.

Mediante l'asportazione di opportune lamiere sarà sempre possibile raggiungere le connessioni delle sbarre dal fronte del quadro, per verificare il serraggio dei bulloni.

d) Cassetteria per circuiti ausiliari e cablaggi

Tutti i circuiti ausiliari di comando, segnalazione e circuiti voltmetrici, saranno realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in gomma non propaganti l'incendio; grado di isolamento minimo 3 kV, sezione minima 6 mmq.

I circuiti amperometrici saranno realizzati con conduttori con caratteristiche come sopra, ma avranno sezione 6 mmq.

I secondari di tutti i TA e TV saranno messi a terra con conduttori aventi una sezione di 2,5 mmq.

Tutti i circuiti ausiliari saranno protetti da condotti o guaine, se necessario.

L'individuazione dei singoli conduttori di cablaggio sarà possibile in modo univoco utilizzando adeguate numerazioni con collarini indelebili.

I conduttori dei circuiti ausiliari, in corrispondenza delle apparecchiature a cui si collegano, saranno contrassegnate con numerini riportanti il numero del filo.

Tutti i simboli di individuazione dei cablaggi compariranno sugli schemi funzionali, sugli schemi unifilari e sui disegni delle morsettiere.

e) Morsettiere

Tutti i conduttori dei circuiti con corrente nominale dell'interruttore fino a 100 A contenuti nei quadri saranno attestati a morsettiere componibili.

Le morsettiere saranno posizionate in modo tale da garantire un sufficiente spazio per l'esecuzione degli allacciamenti delle terminazioni e del fissaggio dei cavi.

f) Materiali isolanti

Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione del quadro saranno di tipo autoestinguente ed inoltre saranno scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale.

g) Impianto di messa a terra nel quadro

Il quadro sarà percorso longitudinalmente nella parte bassa da una sbarra di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 200 mmq.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria saranno francamente collegati fra di loro mediante viti per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Le porte saranno collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione di 6 mmq.

Tutti i componenti principali saranno collegati a terra. Su ciascuna estremità della sbarra longitudinale di terra si prevederanno morsetti adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra.

h) Protezione contro contatti accidentali

Tutte le apparecchiature saranno singolarmente accessibili per il controllo e l'eventuale sostituzione senza dover rimuovere eventuali protezioni contro parti in tensione.

Sulle apparecchiature provviste di regolazione sarà possibile la taratura, la prova e la manutenzione con tutte le altre apparecchiature in servizio, senza pericoli di contatti accidentali con parti in tensione.

Tutte le parti in tensione delle apparecchiature montate sulle portine, ed in genere tutte quelle esposte a possibili contatti accidentali durante le normali operazioni di esercizio, manutenzione e controlli, saranno protette con schermi isolanti asportabili, in modo tale da risultare comunque a prova di dito.

12.4 APPARECCHIATURE

Le apparecchiature principali montate nel quadro saranno adeguate alle caratteristiche di progetto.

a) Interruttori

Gli interruttori per partenza motore saranno di tipo magnetotermico con protezione dalla mancanza di una fase. Essi saranno del tipo con regolazione della corrente termica e con contatti ausiliari.

Gli interruttori di potenza saranno del tipo in scatole di materiale isolante ad eccezione di quelli oltre i 1250A di corrente nominale i quali saranno del tipo aperto.

b) Contattori

La categoria di impiego per i contattori sarà AC3.

c) Trasformatori di corrente

I trasformatori di corrente saranno dimensionati in base alle caratteristiche elettriche di progetto ed avranno prestazioni e classe di precisione adeguati ai carichi che dovranno alimentare.

I trasformatori di corrente saranno adatti a resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche relative ad una corrente di corto circuito uguale a quella di progetto.

I TA saranno adatti per installazione fissa.

Tutti i trasformatori avranno un morsetto secondario collegato a terra.

d) Strumenti di misura

Avranno le seguenti caratteristiche minime:

- tipo digitale da incasso, con attacchi posteriori
- monitorabili tramite protocollo Modbus RS485
- tenuta alla polvere, montati sul fronte pannello.

12.5 APPARECCHIATURE AUSILIARIE AD ACCESSORI

Il quadro sarà completo di tutti gli apparecchi di protezione, misura e segnalazione indicati sugli schemi di riferimento e necessari per renderlo pronto al funzionamento.

Oltre a quanto evidenziato precedentemente i quadri saranno completi indicativamente dei sotto elencati accessori:

targhette in plexiglass

targhe di pericolo e di istruzione per l'esecuzione delle manovre per l'inserzione ed il sezionamento delle apparecchiature golfari di sollevamento.

12.6 VERNICIATURA

Tutta la struttura metallica degli scomparti sarà opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza all'usura ed alle condizioni ambientali.

Il colore delle superfici dei quadri sarà realizzato con polveri epossidiche essiccate in forno, pannelli interni, minuteria ed accessori in lamiera aluzin o elettrozincata.

12.7 TARGHE

Sul fronte del quadro sarà prevista una targa con incisa la sigla dello stesso.

In prossimità di ciascuna apparecchiatura principale o ausiliaria, sia interna che in vista, sarà apposta o stampigliata in modo indelebile, una targhetta con la denominazione dell'apparecchiatura.

12.8 COLLAUDO E CERTIFICATO

I quadri verranno sottoposti alle prove di collaudo previste dalle norme CEI/IEC.

Verranno effettuate pertanto le sotto elencate prove:

- controllo a vista e dimensionale
- prova d'isolamento
- prova di funzionamento meccanico e degli interblocchi
- prova di funzionamento elettrico.

12.9 DOCUMENTAZIONE

Per ciascun quadro dovrà essere fornita la documentazione di cui in appresso:

- a) calcoli sovratemperature.
- b) certificato di collaudo secondo CEI 17-113 CEI 17-114.
- c) disegno del fronte quadro se gli ingombri fossero diversi da quanto ipotizzato in progetto.

13 QUADRI ELETTRICI PER UTENZE DEL TERMOCONDIZIONAMENTO

Fermo restando le caratteristiche e le prescrizioni relative ai quadri elettrici, come prescritto nel computo metrico, dovrà essere fornito lo schema degli ausiliari ed il costruttivo di questo quadro a partire dallo schema di potenza e dagli schemi di regolazione. Il quadro dovrà rispondere a tutte le norme CEI applicabili ai quadri elettrici ed ai materiali che lo compongono, nonché alla direttiva macchine 89/392/CEE, DPR 459/96 S.M.I. ed alla norma sull'equipaggiamento delle macchine CEI 44-5. Gli armadi dovranno avere grado di protezione minimo IP44.

Ogni componente dovrà essere marchiato CE. Le dimensioni del quadro dovranno essere tali da contenere tutte le apparecchiature, rendendo inoltre agevole la manutenzione, senza necessità di smontare altro componente all'infuori di quello guasto; dovrà essere sempre leggibile la targhetta con le caratteristiche. La committenza e la direzione lavori di riservano di apportare modifiche qualitative e quantitative sui componenti che saranno previsti. Sarà tassativo l'obbligo di specificare marca e modello di ogni componente.

All'interno dello scomparto indipendentemente dalla tensione di esercizio dovrà essere garantito un grado di protezione non inferiore a IPXXB. La linea di alimentazione al quadro dovrà essere attestata direttamente sull'interruttore generale, senza morsetti di appoggio e dovrà essere segregata da tutti gli altri cavi del quadro.

Dovranno essere adottati guide per le apparecchiature e barre di distribuzione per l'alimentazione dei dispositivi di potenza. Non sarà ammesso effettuare l'alimentazione di unità funzionali contigue o non con ponticelli da un'unità all'altra. Le apparecchiature non installabili su guide dovranno essere fissate con viti su fori filettati.

Morsettiere

I morsetti relativi a ciascuna utenza dovranno essere raggruppati e tra i morsetti di ciascuna utenza dovrà essere messo un setto separatore per distinguerli elettricamente ed otticamente. Detti morsetti dovranno essere del tipo componibile assiemabili su guida DIN. Ad ogni morsetto dovrà essere collegato un solo conduttore. Eventuali derivazioni dovranno essere eseguite con l'assemblaggio di più morsetti, uno per

ogni conduttore, collegati assieme da apposite barrette. Non è ammesso l'impiego di morsetti doppi (su due piani). I gruppi di morsetti dovranno essere tra loro raggruppati e distanziati secondo il servizio e tensioni come qui di seguito specificato: - morsetti di interconnessione con le apparecchiature di potenza in campo a 220-380V (conduttori con isolante colore nero e blu chiaro); - morsetti di interconnessione con le apparecchiature ausiliarie in campo a 24V (conduttori con isolante rosso); - morsetti di interconnessione con le apparecchiature di regolazione automatica in campo a 24V (conduttori con isolante rosso); - morsetti di interconnessione tra gli scomparti e/o quadri; - morsetti di tipo estraibile (conduttori con isolante arancio).

14 QUADRI ELETTRICI PER RIFASAMENTO

Caratteristiche generali

I complessi di rifasamento del tipo automatico con modulazione della energia reattiva dovranno essere assemblati e provati nel rispetto della norma CEI 17-113 CEI 17-114. I condensatori dovranno rispondere alle norme CEI 33-5 ed essere racchiusi in involucri antiscoppio.

Le apparecchiature di controllo e comando saranno del tipo elettronico.

L'impianto di rifasamento sarà provvisto di interruttore generale, ed ogni gruppo di condensatori sarà derivato con opportuno avviatore provvisto di protezione di max corrente e di resistori di scarica capaci di ridurre a 50 Volt la tensione nominale in un tempo massimo di 35 secondi.

In ogni caso le apparecchiature di manovra e protezione dovranno essere proporzionate in modo da sopportare permanentemente una corrente non inferiore a 1,6 quella nominale e devono essere adatte per la inserzione e disinserzione di carichi capacitivi.

Il grado di protezione dovrà essere non inferiore a IP31.

Componenti principali

- Quadro in lamiera 20/10 verniciata con resine epossidiche. Meccanica zincopassivata. Cablaggio interamente realizzato con cavi autoestinguenti a norme CEI 20.22 I.

- Sezionatore sottocarico con dispositivo bloccoporta.

- Centralina elettronica a microprocessore di regolazione del cos ϕ con cosfmetro incorporato e misure istantanee di tensione e corrente.

- Multirack estraibili in formato 19" con montato:

a) Batterie di condensatori composte da elementi modulari monofase in custodie di alluminio dotati di dispositivo di protezione a sovrappressione e rispondenti alla norme CEI 33-5 (tensione nominale dei condensatori 440 V).

b) Contattori speciali per carichi capacitivi.

c) Terne di fusibili ad alto potere di interruzione per ogni rack di condensatori.

- Interruttore per il comando manuale oppure in automatico delle batterie di condensatori.

- Interruttori luminosi per il comando manuale delle batterie.

- Lampada di indicazione delle batterie dei condensatori inserite.

- Ventilazione forzata con estrattore termico a torretta e presa d'aria filtrata.

- Coppia di termostati: uno per l'avvio dell'estrattore termico, l'altro per il blocco dell'apparecchiatura per sovratemperatura.

- Lampada di indicazione di "batterie inserite".

- Modulo di controllo e protezione.

- Predisposizione in morsettiera all'ampliamento della potenza tramite l'affiancamento di ulteriori armadi.

Caratteristiche aggiuntive per quadri rifasamento dotati di filtro armonico

Tensione nominale dei condensatori: 440V;

Induttori di blocco alle componenti armoniche di corrente.

Frequenza di accordo - 189 Hz.

15 CONDOTTI SBARRE F.M.

Realizzato in conformità alle norme CEI-EN 60439-2.

Grado di protezione: IP55.

Numero di conduttori attivi: 4.

Tensione nominale d'isolamento: 500 V.

Corrente nominale (In): 40 A, 63 A, 100 A e 160 A.

Tenuta al fuoco: Resistenza alla propagazione della fiamma (secondo norma CEI 60332-parte 3).

Resistenza dei materiali al calore anomalo (prova del filo incandescente secondo la norma CEI 60695-2).

Tutti i materiali plastici che compongono il prodotto sono senza alogeni.

Gli elementi rettilinei creano la dorsale della linea e sono composti: da un involucro in lamiera di acciaio galvanizzato verniciato RAL 9001 (1) che svolge la funzione di conduttore di protezione (PE), da 4 conduttori in alluminio supportati sull'intera lunghezza da un isolante.

Tutti i contatti elettrici sono in rame argentato, da 3 conduttori in rame (circuito di telecomando) forniti su richiesta,

da derivazioni montate con interasse di 1 metro o 0,5 metri su un lato del condotto.

Le prese di derivazione sono equipaggiate di un otturatore automatico che impedisce qualsiasi contatto accidentale con gli elementi sotto tensione, da un blocco di giunzione meccanica che assicura la rigidità dell'assemblaggio di due elementi tramite contatti elastici. Questi contatti sono studiati in modo da assorbire la dilatazione differenziale tra i conduttori e l'involucro, da un blocco di giunzione elettrica che permette il collegamento elettrico tra due elementi grazie a 4 viti imperdibili che garantiscono al contempo la continuità del conduttore di protezione. Questo dispositivo non richiede manutenzione.

Gli altri componenti della linea sono: le staffe di fissaggio adatte ad essere sospese o fissate a parete ogni 3 metri, le cassette di derivazione con le seguenti caratteristiche: il contatto del conduttore di protezione assicura automaticamente l'apertura dell'otturatore e polarizza la derivazione, all'inserimento della cassetta di derivazione si stabilisce per primo il contatto di terra, quindi quello delle fasi, è impossibile accedere agli elementi attivi quando la porta della cassetta di derivazione è aperta (filo di diametro 1mm - IPxxD), è possibile dotare le cassette di fusibili o apparecchiature modulari.

16 COMPONENTI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

16.1 INVERTER

Inverter fotovoltaico trifase senza trasformatore tipo SOLAREEDGE "SE17K" o similare da 17kW nominali. Il convertitore dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- tensione di ingresso cc 1000V;
- rendimento massimo superiore al 98%;
- rendimento Europeo superiore al 97,7%;
- sistema di comunicazione dati RS485;
- ingressi protetti contro le sovratensioni tramite scaricatori accessori di classe II da posare internamente all'inverter;
- protezione dei circuiti lato cc con fusibili interni all'inverter;
- dispositivo di sezionamento lato cc interno all'inverter;
- garanzia del prodotto 12 anni

Connessione DC standard tramite connettori Multi-Contact (MC4) Il dispositivo dovrà essere costruito secondo le norme conformi alle normative vigenti per il funzionamento in connessione alla rete, la sicurezza e la compatibilità elettromagnetica, incluso: CEI 11-20, IEC61683, IEC61727, EN50081, EN50082, EN61000, Certificazione CE.

Inverter fotovoltaico monofase senza trasformatore tipo SOLAREEDGE "SE3500" o similare da 3,5kW nominali per collegamento alla rete del sistema di accumulo. Il convertitore dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- tensione di ingresso cc 500V;
- rendimento massimo superiore al 97,6%;
- rendimento Europeo superiore al 97,5%;
- sistema di comunicazione dati RS485;
- ingressi protetti contro le sovratensioni tramite scaricatori accessori di classe II da posare internamente all'inverter;
- protezione dei circuiti lato cc con fusibili interni all'inverter;
- dispositivo di sezionamento lato cc interno all'inverter;
- garanzia del prodotto 12 anni

Connessione DC standard tramite connettori Multi-Contact (MC4) Il dispositivo dovrà essere costruito secondo le norme conformi alle normative vigenti per il funzionamento in connessione alla rete, la sicurezza e la compatibilità elettromagnetica, incluso: CEI 11-20, IEC61683, IEC61727, EN50081, EN50082, EN61000, Certificazione CE.

16.2 CONTATORE

Contatore Modbus RS485 TIPO SOLAREEDGE o similare con le seguenti caratteristiche:

- completo di trasformatore di corrente da 100/250A a seconda dei casi;
- conformità normativa di sicurezza IEC 61010-1;

- conformità normativa di immunità EN 61326, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-11;
- conformità normativa di emissioni EN 55022 Classe B

Contatore Modbus RS485 TIPO SOLAREEDGE o similare con le seguenti caratteristiche:

- completo di trasformatore di corrente da 100/250A a seconda dei casi;
- conformità normativa di sicurezza IEC 61010-1;
- conformità normativa di immunità EN 61326, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-11;
- conformità normativa di emissioni EN 55022 Classe B

16.3 OTTIMIZZATORI

Ottimizzatore di potenza tipo SOLAREEDGE "P600" o similare con tecnologia MPPT da installare nella parte sottostante dei pannelli fotovoltaici secondo le specifiche del produttore per il collegamento di due pannelli fotovoltaici in parallelo, tramite connettori in dotazione, come indicato sullo schema elettrico. Le caratteristiche tecniche principali dell'apparecchio sono:

- potenza CC nominale in ingresso 600W;
- tensione di ingresso massima assoluta 96V;
- intervallo operativo dell'MPPT da 12,5 a 80V;
- corrente continua massima in ingresso 10,1A;
- efficienza massima 99,5%;
- connessione tramite connettori MC4;
- garanzia del produttore 25 anni.

16.4 MODULO FOTOVOLTAICO

Modulo fotovoltaico SOLARWATT "60M STYLE" o similare da 265Wp di tipo vetro-vetro con cornice di colore nero, completo di 60 celle monocristalline ad alta efficienza con triplo busbar, con la parte anteriore protetta da un vetro temperato di 2mm ad alta trasmittanza e nella parte posteriore da guaina incapsulante in EVA resistente ai raggi UV ed alla corrosione degli agenti atmosferici comprensiva di un ulteriore strato di vetro temperato di 2mm per assicurare la tenuta stagna e la protezione massima dalle più severe condizioni ambientali. L'intero laminato è incorniciato in una struttura di alluminio anodizzato. Il pannello sarà munito di cassetta di giunzione (JBOX) IP 65 per il collegamento in serie. I moduli dovranno essere dotati di certificazione di conformità rilasciata da laboratorio accreditato EA, classe di isolamento II e certificazione del tipo secondo la norma CEI EN 61215 ed EN61730. Ogni modulo dovrà inoltre possedere un proprio numero di serie progressivo necessario per la compilazione delle schede tecniche dell'impianto e per gli adempimenti burocratici necessari.

Ogni modulo dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni indicative 1680 x 990 x 40 mm;
- peso 24Kg;
- produzione EU (Germania);
- Iscrizione del produttore ad un consorzio obbligatorio di smaltimento dei pannelli;
- incapsulamento in vetro + guaina EVA + incapsulamento in vetro;
- n.celle per ogni modulo: 60
- potenza di picco 265W;
- tolleranza esclusivamente positiva;
- certificazione IEC 61215 e IEC

16.5 STRUTTURE PER MODULI FOTOVOLTAICI

Sistema "SOLAR CLIMPO" per l'installazione di qualsiasi tipo di pannello fotovoltaico con cornice su un tetto Riverclack® senza necessità di perforazioni.

Composto da una staffa in poliammide a due slot, un profilo di fissaggio in metallo in lega di alluminio 5754, ed una vite che mantiene la cornice del pannello fotovoltaico in posizione nella scanalatura tra i due slot, impedendo qualsiasi scorrimento. L'azione di bloccaggio geometrico del profilo in alluminio fissa la staffa di poliammide al profilo del tetto. Il pannello fotovoltaico con cornice viene poi fissato alla staffa in poliammide e vincolato dalle viti.

17 PRESE DI ENERGIA PASSO CEE PER USO INDUSTRIALE

Prese con interruttore di blocco e fusibili a norma CEI 23.12 con presa ad alveoli arretrati, materiale involucro autoestinguento in resina poliestere a norme CEI 64.8 (V2 e 850°C), grado di protezione IP55. L'imbocco di cavi dovrà essere assicurato da appositi accessori per garantire il grado di protezione. Le viti di fissaggio per i coperchi dovranno essere in acciaio inox.

18 APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA MODULARI PER USO CIVILE

18.1 GENERALITÀ

Gli apparecchi di comando: interruttori, deviatori, pulsanti, e simili saranno del tipo da incasso oppure del tipo in contenitore da esterno, in funzione del grado di protezione da rispettare negli ambienti dove dovranno essere installati. La serie civile sarà del tipo Bticino "Light Air" o similare con placca in tecnopolimero del colore a scelta del Committente.

18.2 APPARECCHI DI COMANDO

Gli apparecchi di comando, per installazione in scatole da incasso oppure su torrette a pavimento, dovranno far parte di una serie completa di apparecchi componibili che consenta l'installazione di almeno tre apparecchi nella stessa scatola porta-apparecchio.

Generalmente gli apparecchi dovranno essere installati ad una altezza, rispetto al pavimento di circa 1 m e possibilmente sempre in prossimità delle porte, ad esclusione di quelli installati sulle torrette a pavimento; gli apparecchi di comando saranno installati all'interno delle scatole porta-apparecchio da incasso oppure sulle torrette; gli interruttori dovranno avere una portata dei contatti di 16A.

18.3 APPARECCHI DI COMANDO IN CONTENITORE DA ESTERNO

Gli apparecchi saranno del tipo in custodia di materiale antiurto isolante, avente un grado di protezione minimo non inferiore a IP55; la tubazione, di tipo già descritto, dovrà attestarsi con un idoneo pressatubo che garantisca il grado di protezione dell'intero contenitore. L'azionamento non dovrà comportare decadimento del grado di protezione: tale condizione potrà essere soddisfatta anche con l'ausilio di idonee coperture in gomma o plastica morbida stabilmente connesse con il corpo dello stesso contenitore. L'altezza di installazione è ammessa ad una distanza dal pavimento di circa 1 m. Gli interruttori dovranno avere una portata di 16A.

18.4 PRESE A SPINA

Le prese a spina dovranno essere del tipo con gli alveoli schermati e dovranno far parte della stessa serie degli apparecchi di comando da incasso. Le prese a spina avranno una portata di 10A o 16A; sarà consentita la loro installazione su torrette porta apparecchi; se incassate a parete dovranno essere installate ad una altezza dal pavimento pari a circa 0,3 m. Nel caso di installazione in zone coperte, ma esterne, le prese a spina dovranno essere montate su scatole da parete con grado di protezione non inferiore ad IP55.

19 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA CENTRALIZZATA

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere garantita in tutti gli ambienti al chiuso con presenza di persone. In detti locali le uscite dovranno avere un illuminamento sufficiente alla loro individuazione, così come negli ambienti di lavoro. L'illuminazione di sicurezza di emergenza sarà di tipo centralizzato (data l'estensione dei locali) e quindi realizzata principalmente con apparecchi illuminanti asserviti ad un soccorritore con armadio batterie. La centrale avrà una propria diagnostica per segnalare eventuali guasti e anomalie. La diagnostica della centrale e dei singoli apparecchi illuminanti sarà remotizzata verso il sistema di supervisione e controllo. Tutto il sistema garantirà in caso di mancanza di energia il deflusso delle persone verso l'esterno dell'edificio.

Il gruppo di alimentazione del sistema centralizzato dovrà rispondere alla norma EN 50171, le batterie e gli impianti relativi alla EN50272-2. La centrale dovrà essere installata in locale protetto dall'incendio e dotato di areazione permanente.

L'impianto sarà conforme a EN 1838.

Gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza dovranno essere conformi alle norme EN60598-1 e EN 60598-2-22.

Nel caso specifico, per l'illuminazione di sicurezza dei locali, si impiegheranno gli stessi apparecchi per l'illuminazione ordinaria che funzionando a potenza ridotta tramite la centrale, garantiranno i livelli di illuminamento necessari.

Il soccorritore previsto ha le seguenti caratteristiche:

Centrale LPS con sorveglianza tipo E-BOX MS1700 a norma EN 50171 per impianti di luce di sicurezza conf. EN 50172. Armatura principale per montaggio da parete in lamiera di acciaio verniciata a polvere in colore RAL7035. Sorveglianza fino a 600 apparecchi LED per illuminazione di sicurezza e segnaletici a 230 V AC / 216 V DC con dispositivo di controllo automatico. Il sistema è composto e predisposto per avere :

- Due interfaccia TCP/IP per collegamento in rete
- Visualizzazione su base web browser con display a colori
- Funzione registro 3 anni
- Sistema con 18 blocchi batterie da 12 V, 24 Ah. Capacità 2720W 1 ora di autonomia o 1040 W per le 3 ore di autonomia.
- Sei circuiti protetti da fusibile per moduli OCM-NPS, carico massimo unitario di 420 VA in AC / 200W in DC. (collegamento diretto sul EB-BOX 1700)
- Numero massimo 4 sotto quadro (collegabili) SUB, equipaggiati con 6 circuiti protetti da fusibile per moduli OCM-NPS, carico massimo unitario di 420 VA in AC / 200W in DC.
- Totale complessivo di massimo 30 circuiti cadauno da 420 VA in AC / 200W in DC
- Modulo uscite per collegamento sotto quadro ONLITE-central eBox SCM con protezione del circuito.
- Potenza massima del sistema in AC 5000W
- Potenza massima in AC per modulo sotto quadro massimo SCM 1000W

20 CORPI ILLUMINANTI

20.1 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Gli apparecchi illuminanti sono stati individuati in base a criteri estetici, funzionali e di risparmio energetico, considerando l'efficienza ed i gradi di illuminamento previsti nella relazione tecnica del progetto anche nel caso in cui fossero superiori ai minimi richiesti dalle norme EN.

Gli apparecchi dovranno altresì essere rispondenti all'insieme delle norme:

- CEI EN 60598-1 (CEI 34-21) e relative varianti;

In ottemperanza alla norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21) i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari e rifasati (nel caso di alimentatori elettromagnetici). Detti componenti dovranno essere conformi alle NORME CEI di riferimento. Il grado di protezione minimo ammissibile sarà IP4X o IPXXD.

Plafoniere stagne in policarbonato led

Apparecchio a LED IP65, protetto dall'umidità e dalla polvere. Alimentatore output fisso, Elettronico. Classe I. Corpo: policarbonato grigio chiaro. Diffusore: policarbonato a prismi lineari. Ganci: acciaio inox. Per montaggio a plafone o a sospensione. Staffe incluse per montaggio a plafone. Completo di LED 4000K.

Durata media stimata*:

50000h L70 a 25°C

Potenza impegnata apparecchio*:

61.8 W Lambda = 0.95

Dimming: Fixed output

Categoria di manutenzione: E

Eta: 1,00 Eta in alto: 0,07 Eta in basso: 0,9

Posizione lampada: STD - standard

Sorgente luminosa: LED

Flusso luminoso totale*: 6400 lm

Efficienza apparecchio*: 104 lm/W

Efficienza lampada: 104 lm/W

Indice di resa cromatica min.: 80

Sistemi luminosi per interni

Apparecchio industriale tipo CRAFT M TEC LED13000-840 PC WB LDO WH o similare con adattatore per binari. Potenza totale: 98 W LED DALI compatibile con alimentazione di emergenza; armatura in pressofusione di alluminio satinato, colore bianco. Scanalature di dissipazione, verniciate a polvere, per ottimizzare il bilancio termico e ridurre al minimo il deposito di polvere. Rifrattore in policarbonato trasparente. Durata dei LED: 50000h con rimanente 85% del flusso iniziale a qualsiasi temperatura ambiente. Tolleranza colore (MacAdam): 3. Flusso luminoso apparecchio: 12600 lm. Efficienza apparecchio: 129 lm/W; resa cromatica Ra > 80, temperatura di colore 4000 K. Sistema ottico chiuso con lenti ad alta efficienza. Apparecchio ad emissione simmetrica a fascio largo di forma quadrata, UGR <22. M Classe isolamento: SC1; protezione apparecchio: IP65 se fissato al binario. Protezione: IP20. Temperatura ambiente: fino a +25°C in funzionamento. Misure: 673 x 331 x 170 mm. Peso: 7 kg.

Downlight tipo CETUS LED1000-840 E200 LED o similare di ridotto spessore e ad alte prestazioni per incasso a soffitto. Alimentatore output fisso elettronico. Corpo e riflettore: alluminio, verniciato a polvere bianco (RAL 9016). Diffusore: policarbonato. Classe II, IP44, IK09. Clip a molla idonee per spessori del controsoffitto da 1 a 35mm. Foro Ø190mm. Completo di LED 4000K. Misure: Ø215 x 88 mm Potenza totale: 12.8 W . Peso: 0.7 kg

Sistema gestione luce

Il sistema di gestione dell'illuminazione previsto per comandare apparecchi di illuminazione e motori. Avviamento, configurazione e manutenzione dell'impianto avvengono tramite un'applicazione Web. L'utente ha a disposizione diverse possibilità di comando.

Il Controller, dovrà essere installato nel quadro elettrico. Gli apparecchi e le altre utenze DALI si collegano direttamente a una delle tre linee bus DALI. Il bus del sistema supporta anche elementi motorizzati come ad esempio quelli delle serrande. Il controller è collegato direttamente alla rete attraverso una gateway speciale, quindi si integra in Internet o Intranet senza bisogno di aggiunte. L'accesso al web implica la possibilità di manutenzione remota.

Funzionalità:

Gestione oraria programmando i giorni e le ore di funzionamento dell'impianto si riducono drasticamente tutti i casi in cui la luce viene dimenticata accesa.

Scene di luce con illuminazione che si adatta alle attività svolte crea le condizioni visive migliori e quasi sempre fa risparmiare energia. Impostare scene di luce e attivarle Le scene di luce sono il metodo migliore per memorizzare l'illuminazione più consona alle diverse esigenze visive attivandola e ritoccandola quando occorre. Con il controller è facilissimo adattare le scene predefinite alle proprie necessità, comporne di nuove e integrarle.

Segnalazione di presenza la luce si accende solo se serve. I segnalatori di presenza danno un contributo fondamentale ad abbattere i costi energetici.

Illuminazione di emergenza. Con questa App, si gestisce e sorveglia a livello centrale non solo l'illuminazione generale ma anche quella di emergenza. Si elimina pertanto la necessità di ispezionare uno per uno gli apparecchi alimentati da batterie singole. Gli errori vengono segnalati istantaneamente.

Luce diurna un sistema di comando tarato sulla luce diurna ma anche provvisto di opportune schermature antisolari assicura un'illuminazione della massima qualità e fa risparmiare moltissima energia. Se il livello d'illuminazione artificiale si adatta alla quantità di luce diurna, migliora non solo l'efficienza energetica ma anche il comfort visivo, suddivisi per gruppi e locali, con assegnazione di sensori e di scene di luce. Definire strutture e gestirle Il sistema è pronto per l'uso nel momento stesso in cui viene fornito. La struttura dell'impianto viene definita sul posto seguendo quella dell'edificio ed eventualmente adattata. I locali e i gruppi d'illuminazione vengono denominati con un testo, ossia con una dicitura comprensibile.

Movimentazione di serrande, finestre e schermi di proiezione.

Il controller consente di personalizzare i comandi: scelta di varie lingue, impostazione dei colori del display, testi e immagini che contrassegnano le parti attivate. A livello centrale si definiscono poi data e ora, coordinate geografiche e password.

Limiti del sistema – Hardware

- Al massimo 250 apparecchi di illuminazione e motori per ogni controller
- Al massimo 64 reattori conformi allo standard DALI e 64 apparecchi e per ogni uscita conforme allo standard DALI

Massimo carico DALI : 120 carichi DALI ovvero 240 mA.

Limiti del sistema - Schema di installazione

- Massimo 99 locali per controller
- Massimo 99 gruppi per ciascun locale
- Massimo 99 apparecchi per ciascun locale
- Numero illimitato di zone per controller

Caratteristiche tecniche controller

Controller centrale per automazione di max. 250 terminali; comando dell'illuminazione basato su orari, intervalli, presenze o luce diurna e comando manuale di serrande e finestre. Numerazione iniziale o successiva di tutti gli alimentatori e configurazione del sistema possibile via web. Possibilità di comandi con tablet e smartphone. Dimming 1–100%; possibilità di segnalazione errori. Ai cavi di comando DALI si possono collegare anche speciali sensori e unità di comando DALI. Con uscita bus senza alimentazione per collegare moduli 3 fasci DALI con alimentazione integrata per max. 120 carichi DALI, 1 TCP/IP Ethernet RJ45 e innesti a vite per alimentazione 230V AC. Controller in armatura compatta senza parti rotanti, montaggio su binario da 35mm, temperatura ambiente 0...50°C. Misure: 62 x 160 x 91 mm, peso: 0.6 kg .

MODULO INGRESSI

Apparecchio con quattro ingressi numerabili, per integrare pulsanti convenzionali che azionano luce, finestre, serrande, schermi di proiezione, interruttori, segnalatori di presenza, cronorelais o altre utenze in un sistema di gestione basato sul bus. A seconda di come si numera un ingresso si possono azionare tutti i terminali oppure solo un gruppo. L'alimentazione proviene dal cavo DALI (senza allacciamento alla rete; la corrente assorbita è di 4mA (2 carichi DALI). L'ingresso DALI è resistente a 230/240V di tensione esterna. Montaggio in scatola sotto traccia (Ø 53mm, altezza 15mm), dietro interruttori o pulsanti; in policarbonato antincendio, trasparente, senza alogeni. Misure 41,2 x 28,2 mm, peso: 0,03 kg

SENSORE

Multisensore per rilevazione di presenza e collegamento al telecomando a infrarossi. Lato d'uscita: cavo DALI a due fili, polarità invertibile, materiale standard, alimentazione di rete, LED rosso per segnalare lo stato di esercizio, LED verde per segnalare la qualità di ricezione radio. Armatura in plastica senza alogeni, colore bianco (RAL 9003), lente Poly IR 2, protezione IP 40

COMANDO A PARETE

Fornitura e posa in opera di comando squadrato bianco Circle con pulsanti in posizione concentrica per richiamare tre scene di luce. La scena attiva è segnalata da un diodo luminoso verde.

Tasto centrale Vieni/Vai da premere quando si entra o esce dal locale. Se è attiva la scena "Vai" (assenza), il tasto centrale è illuminato di rosso per favorire l'orientamento.

Armatura e pulsanti in materiale sintetico, superficie satinata, bianco. Su tutti i tasti sono stampati pittogrammi intuitivi. Montaggio in singola scatola standard Euro oppure in backbox metallico. Il comando si allaccia al cavo DALI con una morsettiera a vite (polarità invertibile). Alimentazione solo tramite il cavo DALI (senza collegamento di rete), corrente assorbita 6mA (3 carichi DALI). Misure: 87 x 87 x 13 mm, peso: 0.15 kg.

ALIMENTATORE BUS

Alimentazione per sistema bus con 15V DC per max. 100 utenze; collegamento a cascata. L'alimentazione è protetta da cortocircuiti. Lato d'uscita: collegamento al sistema bus, a polarità invertibile, per alimentazione dei terminali; possibilità di collegare relais di segnalazione; utilizzo di materiale d'installazione standard; possibilità di segnalare gli errori al sistema; con LED per segnalare lo stato dell'impianto. Armatura in policarbonato antincendio, privo di alogeni, per montaggio in quadro elettrico su binario da 35mm conf. EN 50022, protezione IP20, Temperatura ambiente da 0 a 50°C.

MODULO COMANDO

Modulo per quadri elettrici, per ripetere impostazioni degli apparecchi di comando a seconda della posizione delle pareti divisorie; gli apparecchi di comando servono per il proprio locale separato da una parete o per un unico locale; adatto per il collegamento di divisorie di max. 3 locali per apparecchio; possibile collegamento di due interruttori per divisorie; tensione d'ingresso di 230V AC, 50/60Hz, montaggio su binario da 35mm conf. EN 50022, policarbonato antincendio, privo di alogeni, grigio chiaro. Cavi bus/rete e interruttori per divisorie allacciati ai morsetti a vite dell'apparecchio.

MODULO SERRANDE

Modulo elettronico da per quadro elettrico, con raccordo bus, per comando separato di 4 serrande, manuale o automatico; altezza e angolatura di lamelle vengono calcolate e guidate con precisione per ogni uscita serranda; per motori da max. 2,5A, 230/240VAC, 50/60Hz e potenza impegnata max. PAC 600VA per uscita; è possibile l'allacciamento a sistemi elettronici di comando orario o basato sulla luce diurna; a seconda delle proprietà meccaniche e del funzionamento della serranda, i dati vengono adattati e configurati individualmente; predisposto per serrande con due interruttori meccanici di finecorsa

MODULO RELE

Uscita relais con 4 contatti a controllo e indirizzamento indipendente per la commutazione di lampade con tensione di rete fino a 230/240V Carico ammesso max. per ciascun contatto 10A (cosphi=1). Collegamento di rete e bus. Lato di uscita: quattro contatti relais indipendenti con cavo a due fili. I collegamenti avvengono tramite morsetti a vite. Pulsante di test, LED di segnalazione. Armatura in policarbonato antincendio privo di alogeni, per montaggio in quadri elettrici su binari da 35 mm conf. EN 50022, temperatura ambiente da 0 a +50°C, protezione IP20, misure: 105 x 90 x 59mm.

Sistema luminoso a fila continua a LED

Applique a LED

Appliques a LED con emissione della luce su due lati con distribuzione simmetrica della luce verso l'alto e con distribuzione asimmetrica verso il basso. Protezione IP65 e temperatura di colore 4.000°K. Potenza 50,6W Corpo in fusione di alluminio, alluminio e acciaio inox, vetro di sicurezza e riflettore in alluminio puro anodizzato. Colore grafite o argento. Misure : 250 x 160 x 200mm.

Apparecchio illuminante a parete o a soffitto esterni

Apparecchio di illuminazione a plafone finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a LED COB Neutral White ottica Flood.

L'apparecchio è costituito da vano ottico/vano porta componenti e basetta per installazione a soffitto. Vano ottico, cornice anteriore, portello posteriore di chiusura e basetta a soffitto realizzati in pressofusione in lega di alluminio verniciati con finitura liscia (colore grigio RAL 9007) o texturizzata (colore bianco RAL 9016). Processo di verniciatura con pre-trattamento multi-step, in cui le fasi principali sono sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silicani). La fase successiva di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150°, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV; Vetro di sicurezza sodico calcico temprato con serigrafia personalizzata, spessore 5mm, siliconato alla cornice. La cornice è solidale al vano ottico tramite due viti imperdibili M5 in acciaio inox AISI 304 e cavetto di sicurezza in acciaio. Il prodotto è completo di circuito Led COB monocromatico colore neutral White, ottica con riflettore OPTI BEAM in alluminio puro al

99,93% con trattamento superficiale di brillantatura e anodizzazione e alimentatore elettronico incorporato. Vano porta componenti, ricavato nella parte posteriore dell'apparecchio, predisposto per l'alloggiamento del gruppo di alimentazione, quest'ultimo viene fissato con viti imperdibili su piastra removibile realizzata in acciaio zincato. L'accesso al gruppo di alimentazione avviene tramite la basetta a soffitto con sistema ad aggancio rapido e il portello di chiusura posteriore realizzato in lega di alluminio verniciato e fissato al corpo prodotto con quattro viti imperdibili M5 in acciaio inox AISI 304. Un cavetto di ritenuta in acciaio zincato rende solidale la basetta superiore al prodotto. Le guarnizioni silicomiche interne garantiscono la tenuta stagna IP66. Predisposizione per cablaggio passante tramite due pressacavi (PG 11), realizzati in ottone nichelato, idonei per l'ingresso cavi di diametro compreso tra 6,5 e 11 mm. La connessione alla rete elettrica avviene grazie ad una morsettiera a 3 poli con sistema ad innesto rapido. Collegamento tra la morsettiera e il gruppo d'alimentazione tramite cavi con morsetti ad innesto rapido. Tutte le viterie esterne utilizzate sono in acciaio inox A2. Le caratteristiche tecniche degli apparecchi sono conformi alle norme EN60598-1 e particolari.

Installazione

Installazione a soffitto tramite apposita basetta.

Dimensioni (mm) 132x132x165

Colore Bianco o Grigio

Peso (kg) 3.30

Montaggio a soffitto

Informazioni di cablaggio

Gruppo di alimentazione completo di alimentatore elettronico 120 ÷240Vac 50/60Hz.

Note

Prodotto completo di lampada a Led. IK09 con griglia di protezione.

Flusso totale emesso [Lm]: 1386.8 Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0

Potenza totale [W]: 13.6

Efficienza luminosa (lm/W, valore reale): 102 Tensione [V]: 230 -

Life Time: 100,000h L80 (Ta 40°C)
Rendimento [%]: 73 Numero di lampade per vano: 1
Codice lampada: LED
Codice ZVEI: LED Perdite del trasformatore [W]: 1.6
Potenza nominale [W]: 12 Temperatura colore [K]: 4000
Flusso nominale [Lm]: 1900 IRC: 80
Angolo di apertura [°]: 40° Step MacAdam: <3

20.2 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA (SISTEMA CENTRALIZZATO 230 V)

Apparecchio emergenza con pittogramma

Apparecchio pittogrammato LED, apparecchio per alimentazione centrale, senza sorveglianza. Montaggio a plafone; armatura in policarbonato stampato a iniezione in colore bianco (RAL 9016); alimentatore LED senza numerazione. Montaggio semplificato. Assenza di manutenzione grazie alla tecnologia LED; durata di 50.000h con rimanente 70% del flusso iniziale.
Tensione alimentata: 220/240V AC/DC. Potenza totale: 4.5 W. Protezione: IP42, classe isolamento: SC2. Possibile il collegamento permanente o in emergenza. Circuito permanente: da -20°C a +40°C. Circuito in emergenza: da -20°C a +45°C. Misure dell'apparecchio con pittogrammi segnaletici: 232 x 46 x 176 mm; peso: 0.42 kg. Apparecchio cablato senza alogeni; la segnaletica va ordinata a parte.

20.3 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA AUTOALIMENTATI

Apparecchio di sicurezza LED, per illuminare vie di fuga con min. 1lx; a plafone; apparecchio con alimentazione a batteria singola per 3 ore di autonomia, circuito con esercizio in emergenza oppure permanente, con test di controllo automatico o centralizzato; locali di altezza da 2,2 a 7 m; LED high power di colorazione diurna; ottima gestione termica con grossi dissipatori in pressofusione di alluminio; riflettore e lente in policarbonato (PC); armatura in pressofusione di alluminio, verniciato a polvere in bianco, RAL 9016; supporto in lamiera d'acciaio zincata; l'armatura si monta sul supporto con rapidità e senza utensili; manutenzione senza bisogno di utensili; morsetti a innesto per cablaggio passante fino a 2,5mm²; possibilità di ingresso cavi laterale. Potenza totale: 4.5 W; tensione alimentata: 230V AC; codificatore per numerazione meccanica. Protezione: IP40, classe isolamento: SC1. Misure: 146 x 146 x 51 mm; peso: 0.71 kg. Apparecchio cablato senza alogeni.

Apparecchio pittogrammato LED, apparecchio con alimentazione a batteria singola per 3 ore di autonomia, circuito con esercizio in emergenza oppure permanente, con test di controllo automatico o centralizzato. Montaggio a plafone; armatura in policarbonato stampato a iniezione in colore bianco (RAL 9016); alimentatore LED, con numerazione ottica e meccanica e funzione "Maintenance". Montaggio semplificato. Assenza di manutenzione grazie alla tecnologia LED; durata di 50.000h con flusso luminoso costante. Tensione alimentata: 220/240 V AC. Potenza totale: 4.5 W. Protezione: IP42, classe isolamento: SC2. Possibile il collegamento permanente o in emergenza. Circuito permanente: da +5°C a +30°C. Circuito in emergenza: da +5°C a +35°C. Misure dell'apparecchio con pittogrammi segnaletici: 232 x 46 x 176 mm; peso: 0.52 kg. Apparecchio cablato senza alogeni; con pittogramma.

Apparecchio di sicurezza LED per illuminazione antipanico di min. 0,5 lx conf. EN 1838; incasso a soffitto; apparecchio con alimentazione a batteria singola per 3 ore di autonomia, circuito con esercizio in emergenza oppure permanente, con test di controllo automatico o centralizzato; altezza locali da 2,2 a 5 m; high power LED di tonalità diurna; gestione termica ottimizzata da grossi dissipatori in pressofusione di alluminio; box in PC per l'incasso in soffitto; lente in policarbonato (PC); armatura in pressofusione di alluminio, verniciato a polvere in bianco, RAL 9016; montaggio rapido e senza utensili; manutenzione senza utensili; innesti per cablaggio passante fino a 2,5mm²; protetto da colpi di pallone. ; alimentazione: 230V AC, 220V DC, selettore per numerazione meccanica. Protezione: IP40, classe isolamento: SC2. Possibile il collegamento permanente o in emergenza. Circuito permanente: da +5°C a +30°C. Circuito in emergenza: da +5°C a +35°C. Misure: Ø85 x 28 mm; peso: 0.42 kg. Apparecchio cablato senza alogeni.

Apparecchio pittogrammato LED, apparecchio con alimentazione a batteria singola per 3 ore di autonomia, circuito con esercizio in emergenza oppure permanente, con test di controllo automatico o centralizzato. Montaggio a plafone; armatura in policarbonato stampato a iniezione in colore bianco (RAL 9016); alimentatore LED a 2 canali, con numerazione ottica e meccanica e funzione "Maintenance". Montaggio semplificato. Assenza di manutenzione grazie alla tecnologia LED; durata di 50.000h con flusso luminoso costante. Funzione ERI con due LED aggiuntivi high power e lenti asimmetriche, girevoli di 360° e fissabili a passi di 90°, per illuminazione di vie di fuga. Retroilluminazione omogenea del

pittogramma con LED low power di luminanza > 500 cd/m² sulla parte bianca. Tensione alimentata: 220/240V AC. Potenza totale: 5.2 W. Protezione: IP42. Classe isolamento: SC2. Possibile il collegamento permanente o in emergenza. Circuito permanente: da +5°C a +30°C. Circuito in emergenza: da +5°C a +35°C. Misure dell'apparecchio con pittogrammi segnaletici: 232 x 46 x 176 mm; peso: 0.58 kg. Apparecchio cablato senza alogeni, completo di pittogramma.

21 IMPIANTO DI MESSA A TERRA E EQUIPOTENZIALE

21.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Protezione contro i contatti indiretti

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche (masse) accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione.

Per la protezione contro i contatti indiretti, i conduttori di protezione dell'impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti nell'edificio oggetto dell'appalto, dovranno essere collegati con l'impianto di terra da realizzare tramite picchetti in acciaio zincato uniti con corda di rame nuda da 35 mm², da posizione in scavo. A tale impianto di messa a terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque nonché tutte le parti metalliche definibili come "masse", esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e collegamenti equipotenziali

L'impianto di terra farà capo ad un collettore di terra posto in cabina di trasformazione per il Mercato, a tale collettore saranno collegate anche le masse della cabina, la carcassa del trasformatore, il centrostella del trasformatore, il conduttore per collegare la linea in partenza o il collettore del quadro di bt.

Il conduttore principale di protezione, che collegherà il collettore principale con la barratura equipotenziale inserita nel quadro generale sarà in rame isolato. Tutti i conduttori secondari di protezione si dirameranno dalla barratura equipotenziale del quadro generale, seguendo lo stesso percorso dei conduttori di alimentazione del rispettivo circuito, per essere collegati a tutti i quadri di distribuzione e a tutte le prese a spina, le masse degli apparecchi di illuminazione, o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere. I conduttori equipotenziali, che partendo dalla barratura equipotenziale inserita nel quadro generale, collegheranno le tubazioni metalliche dell'impianto idraulico e tutte le altre parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (masse estranee), avranno sezione non inferiore a 25 mmq.

Tutti i conduttori secondari di protezione si dirameranno dalla barratura equipotenziale dei quadri elettrici, seguendo lo stesso percorso dei conduttori di alimentazione del rispettivo circuito, per essere collegati a tutte le prese a spina, le masse degli apparecchi di illuminazione, o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere.

22 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

Al fine di proteggere gli impianti e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad essi collegate, contro possibili sovratensioni, che dovessero trasmettersi attraverso la rete elettrica, dovranno essere installati adeguati limitatori di sovratensioni di Classe II e Classe III. Detti limitatori, che dovranno essere modulari e componibili dovranno avere il dispositivo a scatto incorporato per profilato unificato, sarà composto da varistori e scaricatore verso terra, per garantire la separazione galvanica tra i conduttori attivi e la terra di protezione. Tale apparecchiatura dovrà, inoltre, disporre di una idonea segnalazione visibile che ne indichi l'efficienza. I morsetti di collegamento dovranno consentire un sicuro collegamento dei conduttori e garantirne un sicuro serraggio

23 IMPIANTO TRASMISSIONE DATI-TELEFONIA

La presente specifica tratta la fornitura e posa in opera di tutti i materiali ed apparecchiature, le regole d'installazione, le assistenze e quant'altro per la realizzazione dell'impianto di cablaggio strutturato .

Per l'identificazione quantitativa (dotazioni), logistica (posizionamento delle apparecchiature) e progettuali nello specifico dell'installazione in oggetto, si rimanda ai rispettivi elaborati di progetto.

Norme di riferimento

Il sistema dovrà essere realizzato nel rispetto delle norme e degli standard nazionali (Telecom Italia, P.T.), internazionali e proprietari sia per quanto riguarda i materiali e le apparecchiature sia per quanto riguarda l'installazione e la sicurezza.

I principali enti normatori risultano:
ISO/IEC in ambito internazionale;
EIA/TIA per gli USA ed il Regno Unito;
CENELEC per l'Europa.

Le principali norme di riferimento sono:

- EIA/TIA 568A - 568B: Definizione e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti.
- EIA/TIA 569: Regole e procedure d'installazione.
- EIA/TIA 606: Regole per l'amministrazione di sistemi di cablaggio.
- EIA/TIA 607: Regole per la messa a terra di cablaggi di tipo schermato.
- EIA/TIA TSB67: Test dei sistemi di cablaggio.
- ISO/IEC 11801: Regole per il cablaggio strutturato, emesso in ambito internazionale (Comitato ISO).
- EN 50173: Definizione e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti, emessa in ambito europeo dal CENELEC.
- EN 50174-1/-2/-3: Regole e procedure d'installazione, emessa in ambito europeo dal CENELEC.

Definizioni

Si indica per sistema cablaggio strutturato l'insieme di cavi, prese, armadi ed altri accessori tesi a distribuire razionalmente all'interno di un edificio i segnali voce, dati e video.

Un sistema di cablaggio strutturato deve essere realizzato secondo una determinata architettura e permettere la trasmissione di informazioni tra le apparecchiature ad esso connesse, costituenti i vari impianti a servizio dell'edificio (telefonia, rete pc, sistema d'allarme, controllo accessi, gestione climatizzazione, etc.).

Un cablaggio strutturato deve inoltre garantire:

facilità di utilizzo, gestione, riconfigurazione ed ampliamento del sistema (per mezzo di una struttura gerarchica a stella);

capacità di accogliere tutti i principali sistemi informatici esistenti sul mercato;

rispetto degli standard in vigore (normalizzazione);

affidabilità elevata del sistema (utilizzo di componenti di primaria qualità e adozione della "buona tecnica" in fase di realizzazione).

Fanno parte di un sistema di cablaggio strutturato tutti i mezzi fisici su cui viaggiano i vari segnali (cavi, fibre ottiche, prese, armadi, accessori di organizzazione del cablaggio, ecc.), chiamati anche "componenti passivi" di una rete. Non rientrano, invece, nel sistema cablaggio strutturato i "componenti attivi", quali modem, router, hub, switch, pc, plc, centrali telefoniche, terminali controllo accessi, ecc.

Postazione di lavoro (PdL)

E' il punto di allacciamento delle utenze finali alla rete ed è composto da più prese. Allo stessa presa potranno essere connessi sia apparecchi telefonici (fax, telefoni, modem, etc.), che apparecchi informatici (pc, stampanti, etc.).

Ogni posto lavoro sarà realizzato da almeno tre prese RJ45.

Sotto-ripartitore (SR)

E' l'armadio in cui convergono tutte le connessioni alle prese dei PdL del rispettivo piano o zona.

Ripartitore generale (RG)

E' l'armadio di connessione della rete con l'esterno dell'edificio (rete telefonica pubblica e/o RG di un altro edificio). Può fungere anche da SR per il rispettivo piano o zona.

Cablaggio orizzontale

E' l'insieme delle connessioni dei PdL ai rispettivi SR. Sarà eseguito con cavo in rame a 4 coppie intrecciate. Alcuni link, per particolari esigenze (ad es. per elevato "traffico" verso determinati PdL), potrebbero essere eseguiti con cavi in fibra ottica.

Caratteristiche del sistema e dei materiali

Il sistema cablaggio strutturato dovrà essere realizzato con componenti di primaria qualità. Per garantire la migliore qualità, il sistema di cablaggio dovrà essere formato da prodotti di un unico e solo costruttore, con garanzia sul sistema di almeno 15 anni.

Si riassumono di seguito le caratteristiche del sistema di cablaggio da realizzare e che saranno di seguito meglio descritte:

Cablaggio orizzontale:		Cavi in rame, di tipo non schermato (UTP) categoria 6
------------------------	--	---

Cablaggio orizzontale

Presi RJ45

La tipologia della presa, sia lato armadio che lato utente, sarà quella RJ45, 8 pin, di tipo non schermato (UTP), certificata dal costruttore come di categoria 6 ("cat. 6").

A garanzia della performance dei singoli link e quindi del sistema di cablaggio, la presa RJ45, dovrà inoltre:

essere di un unico e solo tipo nell'intero sistema, utilizzabile sia lato PdL che lato armadio-ripartitore; semplicemente e rapidamente connettabile, senza l'utilizzo di particolari attrezzi; la connessione dovrà inoltre avvenire per mezzo di un sistema che garantisca una lunghezza di non oltre 8 mm della dipanatura delle coppie del cavo attestato sulla presa;

permettere, quando il caso lo richieda, l'utilizzo di un accessorio per la protezione posteriore dell'uscita del cavo dal connettore, consentendo un'uscita tanto assiale quanto radiale (cavo a 90° rispetto al connettore, indifferentemente verso destra o verso sinistra).

Per la realizzazione dei PdL, le prese di cui sopra potranno essere installate su placche autoportanti di colore bianco o nero, ospitanti fino a 4 prese e da fissare su scatole passo "503", o su supporti di serie civili per mezzo di appositi adattatori.

La placca autoportante dovrà permettere, in caso di future esigenze dell'utente, l'installazione di appositi moltiplicatori di linea per il collegamento, tramite il medesimo cavo, di due utenze distinte: informatica/informatica, telefonica/telefonica, telefonica/informatica.

Cavo in rame

Le connessioni tra ripartitori e PdL saranno eseguite per mezzo di cavo UTP, 4 coppie twistate in filo di rame, categoria 6, guaina esterna in LSZH (a bassa emissione di fumi e zero alogeni) e fiamma ritardante secondo CEI EN 50266. Per garantire un buon margine operativo, il parametro ACR dovrà avere un valore di almeno 31 dB a 100 MHz e 19 dB a 200 MHz.

Nel caso di richieste di prestazioni di trasmissione avanzate, potrà in alternativa essere installato un cavo UTP schermato coppia per coppia, 4 coppie twistate in filo di rame, categoria 6, guaina esterna in LSZH (a bassa emissione di fumi e zero alogeni) e fiamma ritardante secondo CEI EN 50266. Il parametro ACR dovrà avere un valore di almeno 54 dB a 100 MHz e 45 dB a 200 MHz.

Pannelli di permutazione (patch-panel)

Nei ripartitori dovranno essere installati pannelli di permutazione per prese RJ45 (patch panel), metallici di colore nero, installabili su rack 19" e che avranno le seguenti caratteristiche:

adatti all'installazione di prese UTP o FTP, in qualsiasi categoria dalla 5e alla 7;

forniti vuoti, per consentire l'installazione delle prese una ad una e nell'esatto numero necessario;

a 16, 24, 32 e 48 prese, con ingombro rispettivamente di 1 unità rack per la prima e seconda soluzione, 2 unità per la terza e 3 unità per la quarta;

piano di fissaggio prese rientrato, rispetto ai montanti rack della carpenteria, al fine di ottimizzare la curvatura delle patch-cord in prossimità delle prese, nonché consentire l'installazione in armadio dei moltiplicatori di linea già menzionati al precedente punto 4.1.1;

completi di organizzatore dei cavi per il fissaggio e l'organizzazione dei cavi in uscita dalle prese;

per i pannelli a 16, 32 e 48 prese, possibilità identificazione delle singole prese per mezzo di appositi supporti colorati (blu, verde, rosso, giallo), completi di sportellino trasparente di protezione della presa e di foro per il fissaggio dei moltiplicatori di linea.

Dorsali telefoniche

Cavo telefonico

Per la distribuzione dei segnali telefonici dovranno essere utilizzati cavi multicoppia.

Moduli di permutazione telefonica

Tutti i cavi di distribuzione telefonica (multicoppia) dovranno essere attestati in entrambi le estremità a moduli telefonici in cat. 5e a contatto auto-denudante, posti nei rispettivi quadri/armadi ripartitori.

I moduli attesteranno 8 oppure 10 coppie ognuno e saranno in grado di:

gestire l'ingresso del cavo principale, tramite passafili in coppia, da un lato; permettere la connessione rapida di cordoni di permutazione telefonica, sul fronte.

I moduli saranno forniti di colorazioni diverse per ogni singolo armadio in modo da poter identificare immediatamente la loro destinazione: per il collegamento alla centrale telefonica dovranno essere utilizzati moduli di colore giallo, per la distribuzione verticale moduli di colore blu.

I moduli telefonici saranno installati, nei ripartitori, in batteria su apposite guide metalliche.

Qualora esigenze di spazio lo richiedano, potranno essere utilizzati moduli rack a 19 pollici e 1 unità che permettano di attestare 48 coppie di un cavo multicoppia su contatti auto-denudanti e che permettano l'utilizzo di normali patch cord RJ45/RJ45, in qualsiasi categoria, per la permutazione. Le prese RJ45 potranno essere in categoria 3 e per ciascuna sarà possibile un collegamento a una o due coppie.

Cordoni di permutazione (patch-cord)

Per la permutazione telefonica sulle prese RJ45 corrispondenti alle varie PdL, si utilizzeranno apposite patch-cord a una o 2 coppie in categoria 6 con, da un lato, presa ad innesto rapido su moduli sopra descritti e presa RJ45 dall'altro lato.

Per la permutazione tra moduli telefonici (ad es. per la permutazione tra i moduli di collegamento della centrale ed i moduli per la distribuzione ad un sotto-ripartitore) saranno utilizzate patch-cord ad una, due o 4 coppie, con connettori ad innesto rapido su moduli telefonici da entrambi i lati.

Come già accennato nel punto precedente, nel caso di utilizzo di moduli rack a 19 pollici per 48 linee telefoniche in categoria 3 si potranno utilizzare normali patch cord RJ45/RJ45 in qualsiasi categoria.

Installazione dei materiali

Utilizzare componenti certificati dal costruttore come di una determinata categoria non è sufficiente affinché l'intero sistema sia conforme ai parametri della categoria voluta. E' altresì necessario il rispetto di determinate norme d'installazione, nonché di eventuali specifiche indicazioni del costruttore dei materiali.

Alcune regole d'installazione che assicurano la realizzazione a regola d'arte dell'impianto, con particolare riferimento alla parte di cablaggio in rame, sono:

Durante la posa, i cavi devono essere srotolati ed accompagnati al fine di evitare rotture, torsioni, trazioni e deformazioni alle coppie interne. Evitare tassativamente di calpestare i cavi.

Nel fissaggio di cavi o fasci di cavi, evitare di strozzare gli stessi con collari o fascette, ma lasciare sempre del gioco.

Nella posa dei cavi in canalizzazioni, evitare gli spigoli vivi e mantenere raggi di curvatura generosi (6 - 8 volte il diametro del cavo).

In caso il cavo si danneggi durante la posa (torsioni, rotture, tagli, etc.), DEVE ESSERE SOSTITUITO, MAI RIPARATO!

Installare i cavi il più lontano possibile da sorgenti di disturbo elettromagnetico.

Separare fisicamente i cavi di segnale da quelli di alimentazione (utilizzando tubazioni separate o canaline a due scomparti).

Rispettare tassativamente la massima lunghezza ammessa di 90m per il link (tratta tra la presa RJ45 del PdL e la rispettiva presa sul quadro ripartitore).

In corso d'opera dovranno essere etichettati con criterio logico e razionale tutti i link realizzati. Detta etichettatura dovrà essere riportata su ogni presa sia lato PdL che lato ripartitori. La numerazione adottata sarà la stessa riportata sui report di certificazione che saranno rilasciati alla Committente ad impianto ultimato.

Certificazione e garanzia

Certificazione parte in rame

Per ogni link del sistema di cablaggio strutturato realizzato dovranno essere misurati i seguenti parametri:
Lunghezza Determinata usando il tempo che un segnale trasmesso impiega per tornare indietro alla fine del cavo; è determinante conoscere la velocità nominale di propagazione del cavo (NVP), che varia secondo il modello e/o il costruttore.

Wiremap Verifica pin-to-pin delle connessioni e della continuità del cavo. Dal risultato sono facilmente identificabili problemi di corto circuito, circuiti aperti o collegamenti errati.

Attenuazione Misura del segnale perso nel link. Il valore riscontrato viene confrontato con i valori limite legati alla frequenza di misura.

NEXT Misura dell'ammontare dei segnali trasmessi indotti elettromagneticamente su coppie adiacenti, effettuata all'inizio del cavo.

ACR (calcolato) Calcolato come differenza tra NEXT ed attenuazione, indica la quantità di segnale leggibile al termine del collegamento.

FEXT Indice del disturbo tra le coppie misurato alla fine del cavo (dove termina la trasmissione). Dipende dalla lunghezza del collegamento.

ELFEXT (calcolato) Valore di FEXT normalizzato: viene eliminata la dipendenza del FEXT dalla lunghezza del collegamento.

Return loss Rapporto tra potenza trasmessa e potenza riflessa. Indica la quantità di segnale riflessa verso la sorgente a causa di un disadattamento dell'impedenza del cavo.

Delay skew Differenze di tempo impiegato dalle coppie per la trasmissione di un segnale, misurata come differenza tra la coppia più "veloce" e quella più "lenta".

PSNEXT Misura dell'effetto NEXT cumulativo di tre coppie sulla quarta.

PSELFEXT Misura dell'effetto ELFEXT cumulativo di tre coppie sulla quarta.

Le misure dovranno essere eseguite con apposito strumento certificatore, idoneo alla certificazione in categoria 6, con il fine di:

verificare la corretta installazione dei cavi e la corretta esecuzione delle connessioni

certificare la conformità del sistema di cablaggio realizzato allo standard della categoria 6.

Dovrà essere rilasciata, alla Committente, la stampa originale delle misure e rispettivi valori misurati, per ogni singolo punto del sistema.

Certificazione parte in fibra ottica

A garanzia della perfetta connettorizzazione e stato dei cavi a fibra ottica posati, dovrà essere eseguita prova strumentale di ogni singola fibra, rilasciando, alla Committente, la stampa originale delle misure effettuate.

Garanzia

Al fine di assicurare il mantenimento delle prestazioni del sistema nel tempo, tutto il sistema di cablaggio strutturato dovrà essere garantito direttamente dal costruttore per un totale di anni 15 (quindici).

24 IMPIANTO RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO

24.1 GENERALITA'

Il dimensionamento dell'impianto dovrà essere conforme alle Norme UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio".

Essa si applica ai:

- sistemi fissi automatici di rivelazione e di allarme di incendio, dotati di rivelatori puntiformi di fumo e di calore, collegati o meno ad impianti di estinzione o ad altro sistema di protezione;
- sistemi fissi di segnalazione manuale e di allarme di incendio;
- destinati ad essere installati in edifici adibiti ad uso civile ed industriale.

I componenti d'impianto dovranno essere del tipo omologato, completi della relativa certificazione rilasciata da un Ente Internazionale riconosciuto in ambito Europeo.

Norme UNI ed EN

- UNI EN 54-1 - Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio – Introduzione
- UNI EN 54-2 - Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio – Centrale di controllo e segnalazione.
- UNI EN 54-4 - Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio – Apparecchiatura di alimentazione.
- UNI EN 54-5 - Componenti dei sistemi di rilevazione automatica d'incendio. Rilevatori di calore. Rilevatori puntiformi con un elemento statico.
- UNI EN 54-5 FA 1-89 - Componenti dei sistemi di rilevazione automatica d'incendio. Rilevatori di calore. Rilevatori puntiformi con un elemento statico.
- UNI 9490 - Apparecchiature per estinzione d'incendi - Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio
- UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rilevazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio
- Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore e punti di segnalazione manuale
- CEI 50200: prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici.

24.2 DESCRIZIONE GENERALE D'IMPIANTO

L'impianto comprende i seguenti componenti principali:

- centrale di rivelazione, gestione e segnalazione allarmi
- rivelatori automatici d'incendio
- pulsanti d'allarme
- ripetitori ottici d'allarme
- avvisatori ottico-acustiche
- alimentazioni
- attuatori per evacuatori di fumo e calore

Il sistema di rivelazione incendio sarà del tipo analogico ad indirizzamento elettronico al fine di garantire:
identificazione elettronica puntuale del rivelatore (non è necessaria la codifica del sensore per mezzo di dip switches, né di commutatori rotativi)
segnale di manutenzione sensore
continuità di servizio anche in caso di taglio/cc di linea, tramite loop ad anello con isolatori su tutti i dispositivi.
comando porte tagliafuoco, targhe e sirene mediante relè programmabili posti in campo, direttamente nelle basi dei sensori ed in opportune interfacce di acquisizione/comando.

I componenti in campo saranno collegati in linee ad anello (loop) a due conduttori o con linee aperte per mezzo di cavi non propaganti la fiamma, secondo la Norma CEI 20/22, contenuti in canaline con separatori o tubazioni dedicate. Andata e ritorno del loop dovranno essere in percorsi separati al fine di evitare che un guasto sulla linea lasci il loop intero isolato, le linee aperte non dovranno gestire un numero superiore a 32 indirizzi, come prescritto dalle norme UNI 9795.

Le zone saranno interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione su tutta la loro estensione. All'interno di una zona saranno direttamente sorvegliate dai sensori anche le seguenti parti:
I vani degli elevatori, ascensori e montacarichi, i condotti di trasporto e comunicazione
I cortili interni coperti
I cunicoli cavi e le canalette per cavi elettrici, mediante cavo termosensibile
I condotti di condizionamento d'aria
Gli spazi nascosti con percorso cavi, in controsoffitto e sottopavimento.
E comunque tutte le zone normalmente elencate nelle normative UNI9795 e qui non specificate.

Potranno non essere direttamente sorvegliate le seguenti zone:
I locali destinati a servizi igienici, docce e similari
I cunicoli di dimensione ridotte, separati dagli ambienti sorvegliati mediante elementi di adeguata resistenza meccanica al fuoco.
Le canalette per cavi elettrici di dimensioni modeste in posizione tale da essere sorvegliate comunque da sensori di zone adiacenti.

Attiverà:

- Gli avvisatori ottico acustiche " Allarme incendio"
- Gli ENFC
- La trasmissione a distanza degli allarmi tramite combinatore telefonico certificato EN 54

24.3 CONFIGURAZIONE FUNZIONALE DELL' IMPIANTO

L'impianto sarà gestito da una centrale d'allarme, di tipo modulare per garantire che l'eventuale fuori servizio di un'area o di un intero loop di rivelazione non pregiudichi il buon funzionamento del resto dell'impianto. Ogni scheda elettronica di espansione potrà gestire 2 loops o 4 linee aperte. Le schede elettroniche dei loop saranno posizionate in centrale ed interconnesse con la scheda madre per mezzo di flat cable. La centrale di rivelazione dovrà essere conforme alla norma EN54-2.

L'alimentazione di rete sarà integrata con un'alimentazione di soccorso tramite batterie al Pb, sigillate, mantenute in carica mediante carica batterie con controllo dello stato di carica e della corrente di carica delle stesse batterie, che entrerà in funzione automaticamente in caso di mancanza energia di rete 230 Vac (-15%; +10%) 50Hz o 60Hz. L'alimentatore della centrale dovrà essere conforme alla norma EN54-4.

Le alimentazioni (rete + soccorso) saranno così distribuite ai fini di non appesantire la struttura dell'impianto:

- Alimentazione della centrale: alimenta la centrale stessa e le linee di rivelazione
- Alimentazione del campo: alimentano le targhe, i ripetitori, le sirene, gli elettromagneti

Le alimentazioni di campo, se attraversano più settori o compartimentazioni ed alimentano dispositivi non autoalimentati dovranno essere realizzate con cavo resistente al fuoco per 30 min. come previsto dalla norma UNI 9795.

24.4 CENTRALE RIVELAZIONE INCENDIO

Generalità

La centrale dovrà essere di tipo analogico indirizzata modulare, certificata secondo le normative europee EN54-2 ed EN54-4.

Sarà composta di un unico armadio in materiale termoplastico con un display Grafico retroilluminato, in cui saranno contenute la scheda madre CPU, posizionata sulla parte posteriore del contenitore, la scheda alimentatore, posizionata a fianco della scheda madre. La scheda madre integrerà l'elettronica per la gestione di due loops da 200 indirizzi ognuno. La centrale permetterà inoltre l'utilizzo di linee di rivelazione anche di tipo aperto, pertanto la centrale disporrà, nella massima configurazione, di 4 linee aperte.

Nel caso di linea aperta, su ciascuna delle linee di rivelazione, potranno essere collegati fino a 32 punti (rivelatori ottici, termici, multicriterio, lineari, pulsanti e moduli di ingresso e ingresso/uscita).

La lunghezza massima della linea o del loop è di 2000 m, utilizzando cavi twistati e schermati da almeno 0,63 mm².

Capacità

Il collegamento dei componenti in campo con loop a due conduttori avverrà con connessione ad anello, nei due sensi, al fine di garantire il funzionamento anche in caso di taglio o cc.

La centrale gestirà le seguenti funzioni:

Gestione degli allarmi:

- segnalazioni degli allarmi incendio
- segnalazione di avvenuta attuazione altri componenti in campo
- memorizzazione cronologica degli eventi
- conteggio degli eventi segnalati
- attuazione delle sirene d'allarme su linea bilanciata, trasmissioni a distanza uscite di allarme generale e guasto.

Gestione dei guasti:

- guasti sulle linee di rivelazione (corto, circuito aperto, rimozione di un rivelatore)

Gestione dei guasti dei singoli dispositivi:

- guasti dei dispositivi singolarmente identificabili mediante codici di guasto di immediata identificazione (guasto dispersione, contatti umidi, impossibilità di attivare eventuali circuiti di comando, luce diretta nella camera ottica del rivelatore...)

Guasti interni la centrale, come:

- alimentazione di rete
- batterie di emergenza
- dispersione a terra
- alimentazione di servizio utente
- hardware interno
- software di gestione
- guasti sui dispositivi di attuazione della sirena d'allarme generale e della trasmissione.

Caratteristiche funzionali della centrale

La centrale sarà dotata di un potente microprocessore, in grado di soddisfare tutte le esigenze funzionali e operative di un moderno sistema di rivelazione incendio. Si dovranno poter programmare le uscite di preallarme e allarme incendio allarme tecnico, a seguito di combinazioni AND e OR di determinate zone o singoli rivelatori o pulsanti, o moduli di allarme tecnico. Le stesse attivazioni potranno essere altresì dirette, ritardate e temporizzate. Nella massima configurazione la centrale sarà in grado di gestire 400

indirizzi. I loop di rivelazione dovranno gestire almeno 200 indirizzi tra rivelatori puntiformi, rilevatori lineari, pulsanti, moduli di allarme tecnico e sirene. Sarà possibile creare fino a 256 zone logiche diverse, in maniera da garantire la massima frammentazione logica dell'impianto. Per quanto riguarda le uscite d'allarme il sistema potrà gestire oltre 1600 relè liberamente programmabili, utilizzando i relè in campo presenti nelle basi dei rilevatori e sui moduli di comando connessi al loop, oppure tramite schede relè da inserire in centrale.

Ciascun oggetto collegato alle schede di rivelazione sarà identificato da un numero di indirizzo univoco.

L'indirizzo sarà assegnato direttamente dalla tastiera della centrale oppure mediante apposito strumento elettronico di programmazione e verifica, durante la fase di installazione dell'impianto.

Sarà possibile suddividere i punti costituenti l'impianto in 256 zone singolarmente titolabili, sarà inoltre possibile associare una titolazione di 40 caratteri per ciascun indirizzo, per ogni zona ed ogni gruppo di comandi.

La comunicazione con l'esterno sarà garantita da linee seriali che permettono di collegare contemporaneamente, oltre ai pannelli di gestione, una stampante, un P.C. per la programmazione del sistema ed un P.C. per la gestione delle mappe grafiche.

Due uscite seriali dispongono del protocollo di comunicazione standard MODBUS (JBUS).

La centrale dovrà prevedere inoltre lo stato di funzionamento degradato come previsto dalle EN 54, a seguito di un grave guasto del sistema. In questo caso le schede di gestione loop si faranno carico di gestire il funzionamento del campo e potranno attivare l'accensione del led di segnalazione allarme generale con relativa attivazione di un'uscita relè in centrale e l'attivazione del buzzer di centrale.

Il sistema sarà gestibile anche attraverso l'uso di pannelli di comando e controllo remotizzabili, collegati su linea seriale RS485 ridondante, dotati di display alfanumerico di 160 caratteri su 4 linee uscita per stampante locale e tastiera per la completa conduzione dell'impianto con livelli di accesso dotati di codici personalizzabili.

Saranno inoltre collegabili fino a 20 pannelli di visualizzazione degli eventi, con uscita per una stampante locale e possibilità di introdurre filtri per la visualizzazione selettiva degli allarmi di zona.

Presentazione degli allarmi

La centrale dovrà essere munita di ampio display retroilluminato per la visualizzazione in chiaro dei messaggi d'allarme e guasto. Il display sarà di almeno 40 caratteri su 4 righe. Per mezzo del display si dovranno visualizzare le seguenti minime informazioni:

- tipo di allarme (incendio/gas/tecnico)
- N° della zona logica
- N° del rivelatore in allarme
- testo di allarme (es. Sala riunioni)

Inoltre, mediante tastiera saranno visualizzabili le seguenti informazioni:

- N° degli allarmi verificatisi
- N° di guasti o anomalie
- Quanti e quali rivelatori sono prossimi alla manutenzione
- Livello di segnale in uscita

Unitamente al display, vi saranno delle indicazioni ottiche e acustiche poste sul fronte quadro tra le quali:

- Led di Allarme generale
- Led di Preallarme generale
- Led di guasto generale
- Guasto di CPU
- Tipo di allarme (diretto/ritardato)

Alimentazioni

La centrale sarà fornita di alimentatore stabilizzato in grado di fornire energia ai dispositivi di rivelazione incendio quali:

- Rivelatori automatici
- Pulsanti d'allarme
- Moduli tecnici
- Relè programmabili
- Periferiche varie

Tutte le alimentazioni a contorno del sistema, quali le segnalazioni d'allarme e i dispositivi di comando (es. elettromagneti) saranno possibilmente alimentati da alimentatori separati, ubicati nei vari settori dell'edificio.

Caratteristiche tecniche

8 differenti soglie di allarme impostabili per ogni rilevatore ottico di fumo puntiforme e 6 per i rilevatori termici/termovelocimetrici puntiformi e lineari.

Funzione giorno/notte impostabile per punto/zona e con modo preallarme/allarme, ritardo di soglie di sensibilità

Memoria da 1000 eventi (possibilità di stampa per periodo)

Manutenzione agevolata con:

Stampa dello stato corrente dei punti

Segnalazione e verifica del livello di sporco dei rivelatori

Valore medio della risposta sulle 24 ore

Impostazione data prossima manutenzione

Possibilità di associare testi agli eventi

Funzione rimessa in servizio zona/punto automatica

Funzione indirizzamento elettronico e manuale

Funzione autoapprendimento

Funzione per scaricamento lingua

Porte seriali disponibili

Porta seriale RS232 per stampante seriale per log eventi

Porta seriale RS232 per personal computer con software per la programmazione della

centrale

Porta seriale RS485 per pannelli remoti di visualizzazione o per secondo pannello di

comando remoto

Porta seriale RS422 per collegamento sistema supervisione (JBUS)

Uscite relè contatto in scambio

Allarme generale

Preallarme generale

Opzione scheda con 20 relè liberamente programmabili

Possibilità di integrare una stampante da pannello

Scheda sinottico a led (opzionale)

Gestione allarme in caso di guasto sistema

24.5 RIVELATORE OTTICO DI FUMO ANALOGICO INTERATTIVO

Il rivelatore ottico di fumo analogico indirizzato interattivo a basso profilo, sarà particolarmente adatto per segnalare la presenza in ambiente di fumi chiari (rilevazione indiretta) e discriminare la presenza di piccole quantità di fumo.

Il rivelatore ottico di fumo sarà basato sull'effetto Tyndall. Questo principio è particolarmente indicato per la rivelazione del fumo generato durante le fasi iniziali dell'incendio. La tecnologia utilizzata nella costruzione della camera ottica permetterà di ottenere un ottimo rapporto segnale/rumore con un'elevata stabilità in relazione ai parametri atmosferici (temperatura, umidità, luce ecc.).

Il rivelatore sarà munito di microprocessore a bordo, con propria memoria non volatile, per la valutazione delle variazioni del segnale ottico, in funzione del livello di fumo presente e per la manutenzione della camera di analisi.

Sarà inoltre in grado di fornire un segnale alla centrale di rilevazione sulle proprie condizioni di funzionamento.

Sarà possibile programmare la sensibilità del rivelatore su 8 diverse soglie intervenendo direttamente sul pannello della centrale ed abbinandole a differenti fasce orarie, (funzione giorno/notte) adeguando la sensibilità in funzione delle caratteristiche degli ambienti in cui sarà installato.

Il rivelatore avrà due soglie di allarme interne (Preallarme ed Allarme), programmabili secondo differenti livelli di sensibilità, inoltre sarà in grado di adeguare le proprie soglie di allarme in relazione alla polvere accumulata nella camera di analisi, fornendo fino a 3 livelli di segnalazione.

La segnalazione di allarme sarà rilevata dalla centrale attraverso il polling del loop, entro 10 sec. dalla registrazione dell'evento.

Il rivelatore sarà munito di un Led di stato per la segnalazione dell'allarme (rosso).

Il sistema di indirizzamento del rivelatore sarà di tipo elettronico, con la possibilità di essere effettuato dalla centrale di rilevazione, o in fase di start-up per mezzo di un programmatore elettronico portatile, in grado anche di testare la corretta esecuzione del loop di rilevazione.

Caratteristiche Tecniche

- tensione di alimentazione:	da 15 a 30 Vcc
- assorbimento a riposo:	100 µA
- assorbimento in allarme:	4 mA
- sensibilità:	8 soglie disponibili
- indicazione d'allarme:	Led rosso
- temperatura di funzionamento:	da -30 a +60 °C
- indirizzamento:	elettronico
- grado di protezione:	IP 32
- dimensioni:	105 x 55 mm
- materiale	ABS
- colore	Bianco RAL 9016
- certificati	EN54-7,EN54-9,

24.6 RIVELATORE OTTICO LINEARE INTERATTIVO

Il rivelatore ottico lineare analogico interattivo a riflessione, e ad indirizzamento elettronico sarà composto di un'unità di trasmissione e ricezione in un unico contenitore in ABS dalle ridotte dimensioni meccaniche. Il segnale sarà inviato ad un catarifrangente che lo rinvierà al rivelatore, dove sarà analizzato dall'unità di ricezione, e nel caso in cui dovesse essere presente del fumo per un periodo di tempo predeterminato, sarà attivata una condizione di allarme incendio.

Il rivelatore lineare sarà connesso direttamente alla linea analogica, senza bisogno di interfacciamenti particolari, non necessiterà di alimentazione esterna in quanto alimentato direttamente dal loop.

Sarà possibile impostare, dalla centrale di controllo e segnalazione, fino a 6 livelli di sensibilità.

La funzione giorno/notte, permetterà di impostare i criteri di rivelazione secondo fasce orarie, selezionabili in base all'attività svolta all'interno dell'area da proteggere.

Il rivelatore lineare avrà una portata di 100 metri di lunghezza e di 7,5 metri lateralmente, da entrambe i lati del raggio ed è equipaggiato di n. 9 catarifrangenti.

Caratteristiche Tecniche

- tensione di alimentazione:	da 12 a 30 Vcc
- assorbimento a riposo:	< 3 mA
- assorbimento in allarme:	< 5 mA
- sensibilità:	6 soglie disponibili
- dimensioni H x L x P:	155 x 130 x 140 mm
- dimensioni catarifrangente H x L:	100 x 100mm
- temperatura di funzionamento:	da -10 a +5 °C
- indirizzamento:	elettronico
- grado di protezione:	IP 30
- materiale:	ABS
- colore:	Bianco RAL 9016

24.7 PULSANTE D'ALLARME MANUALE CON ISOLATORE E RELE' INTEGRATO

Il pulsante sarà utilizzato per fornire alla centrale una segnalazione manuale di allarme incendio. La pressione sul pannello frontale causa l'attivazione del pulsante, ciò sarà indicato localmente da due indicatori gialli posti sul frontale; lo stato di allarme sarà quindi trasmesso alla centrale che provvede ad attivare il led rosso posto sul pulsante.

Una apposita chiave permetterà di ripristinare la condizione di normalità riportando il pannello nella posizione originale.

Uno sportello in materiale trasparente protegge da azionamenti accidentali o inopportuni.

Il pulsante sarà del tipo ad indirizzamento elettronico, e potrà essere inserito nel normale loop dei rivelatori automatici, sullo stesso cavo a 2 conduttori. Sarà di colore rosso ed avrà una robusta custodia in ABS. Il pulsante dovrà riportare le indicazioni di allarme (led rosso).

Il pulsante è dotato di isolatore di linea per garantire il corretto funzionamento dell'impianto anche in caso di corto circuito o taglio linea e di un relè liberamente programmabile

L'indirizzamento sarà ritenuto in memoria EEPROM e sarà assegnabile dalla centrale o tramite programmatore portatile.

Caratteristiche Tecniche

- tensione di alimentazione:	da 15 a 30 Vcc
------------------------------	----------------

-	assorbimento in allarme:	8 mA a 24 Vcc
-	indicazione d'allarme:	Led rosso
-	indirizzamento:	elettronico
-	umidità relativa:	95% ur.
-	grado di protezione:	IP 33
-	Temperatura di funzionamento	da -10 °C a +60 °C
-	materiale	ABS
-	colore	RAL 3000

24.8 MODULO ANALOGICO INDIRIZZATO AD 1 INGRESSO ED 1 USCITA A RELE'

Il modulo ad un ingresso ed una uscita, sarà un dispositivo di interfaccia analogico a microcontrollore ad indirizzamento elettronico, dotato di isolatore di linea, una linea bilanciata, terminata da una resistenza di fine linea.

Il modulo sarà in grado di riportare in centrale lo stato di un contatto libero da potenziale, ed invierà un'informazione che potrà essere di normalità, allarme o guasto.

Disporrà di un relè liberamente programmabile a bordo con contatti liberi da potenziale.

Il dispositivo potrà essere disponibile per il montaggio in scatola o su guida DIN.

Caratteristiche Tecniche

-	assorbimento a riposo:	0,20 mA
-	assorbimento in allarme:	1,8 mA
-	resistenza di fine linea:	47 Kohm
-	ingressi:	1
-	grado di protezione:	IP55
-	dimensioni H x L x P:	90 x 90 x 40 mm
-	colore:	Grigio RAL 7016

24.9 MODULO ANALOGICO INDIRIZZATO A 4 INGRESSI ED 4 USCITE A RELE'

Il modulo a 4 ingressi e 4 uscite sarà un dispositivo di interfaccia analogico a microcontrollore ad indirizzamento elettronico, dotato di isolatore di linea, 4 linee bilanciate, terminate da una resistenza di fine linea.

Il modulo sarà in grado di riportare in centrale lo stato di 4 contatti liberi da potenziale, ed invierà un'informazione che potrà essere di normalità, allarme o guasto.

Disporrà di un relè liberamente programmabile a bordo con contatti liberi da potenziale.

Il dispositivo potrà essere disponibile per il montaggio in scatola o su guida DIN.

Caratteristiche Tecniche

-	assorbimento a riposo:	0,20 mA
-	assorbimento in allarme:	1,8 mA
-	resistenza di fine linea:	47 Kohm
-	ingressi:	4
-	grado di protezione:	IP55
-	dimensioni H x L x P:	120 x 170 x 80 mm
-	colore:	Grigio RAL 7016

24.10 PANNELLO OTTICO ACUSTICO

Il pannello ottico acustico sarà utilizzato per la ripetizione in campo, dell'allarme incendio. Sarà costituito da una custodia in ABS e da un frontale in ABS satinato trasparente colore rosso, recante la scritta "Allarme incendio". In caso di allarme fornirà una segnalazione ottica, per mezzo di led ad alta luminosità, ed acustica di allarme, tramite buzzer piezoelettrico da 90 dB a 1m.

Sarà possibile prevedere la versione autoalimentata con batteria al Ni-Cd in tampone, che in condizione di allarme alimenterà la targa, senza la necessità di alimentazione esterna.

Il pannello sarà del tipo a basso assorbimento e sarà equipaggiato con Led di presenza alimentazione.

Caratteristiche Tecniche

-	tensione di alimentazione:	da 12 a 24 Vcc
-	assorbimento in allarme:	75 mA a 24Vcc

-	pressione acustica:	90 dB a 1 metro
-	dimensioni H x L x P:	130 x 300 x 115 mm
-	grado di protezione:	IP55
-	peso:	500 gr.
-	colore fondello:	Bianco RAL 9016
-	colore calotta:	Rosso RAL 3000

24.11 SIRENA ALLARME OTTICO ACUSTICO

Avvisatore ottico acustico per sistemi antincendio. Montaggio a parete. Copertura(W) 3,1m x 11,3m. Flash bianco LED a basso consumo. Potenza sonora 94-97dB(A). Assorbimento 25mA con frequenza 0,5Hz, 45mA con frequenza 1Hz. Grado di protezione IP65. Dimensioni 100mm (diametro) x 117mm. Certificazione secondo EN 54-3 e EN 54-23.

Caratteristiche tecniche

Umidità di funzionamento RH max (%): <95%

Temperatura di funzionamento: -10°C +55°C

Frequenza di lampeggio: 0.5Hz/1Hz

Caratteristiche elettriche

Tensione di alimentazione: 17-60Vdc

Ass. max (parte ottica/parte acustica): 25mA a 0,5Hz, 45mA a 1Hz

Potenza sonora (altri toni) volume alto: 97dB(A)

24.12 RIPETITORE OTTICO

Ripetitore ottico per ripetizione degli allarmi provenienti da rivelatori non direttamente visibili (controsoffitti, sottopavimento o locali non presidiati).

Non necessita di alimentazione esterna e si collega direttamente alla base del rivelatore.

Caratteristiche Tecniche

-	tipo di connessione:	morsettiera
-	grado di protezione:	IP40
-	colore:	Bianco RAL 9016
-	materiale:	ABS

24.13 ALIMENTATORE CARICABATTERIE

Alimentatore caricabatteria di tipo lineare ad elevata affidabilità (immune ai disturbi elettromagnetici), con caratteristica di uscita tensione/corrente reversibile di tipo foldback realizzato in box metallico in grado di contenere due batterie da 12V 18Ah e uno o più moduli di acquisizione per riportarne lo stato sul sistema antincendio. Idoneo per l'alimentazione di dispositivi di segnalazione ottico-acustica, rivelatori lineari, rivelatori di gas, fermi elettromagnetici per porte tagliafuoco ecc. Dotato di controllo continuo dello stato della batteria in termini di tensione d'uscita, stato di carica ed efficienza (in accordo alle EN54-4:2007 Allegato A2), stato di solfatazione della batteria generando un allarme per resistenza interna superiore a 0,73Ω. Dotato di diodo di uscita parallelo per permettere di collegare le uscite di 2 o più alimentatori in serie o in parallelo, per aumentare la tensione o la corrente di uscita disponibile. Dotato di led per la segnalazione di presenza rete, tensione di uscita corretta, sottotensione, sovratensione. Dotato di Uscite con contatto pulito per la segnalazione di guasto e box alimentatore aperto. Tensione di ingresso: 230Vac Tensione nominale in uscita 27,6Vcc (+/- 0,5% a 20°C) Corrente max in uscita: 3,9A . Ripple a pieno carico < 50mVpp Alloggiamento per batterie 12V 18Ah Dimensioni esterne 450x260x200. Peso 11,3Kg. Omologata secondo la Norma Europea EN54-4:2007, EN60950-1:2001; 73/23/CEE, 89/336/CEE. Certificato di conformità n°: 0051 – CPD – 0255

Batteria 12V 17Ah del tipo ermetico al piombo-acido sigillato ricaricabile per alimentazione d'emergenza. Per centrali antintrusione / antincendio / alimentatori. Terminali a morsetto. Dimensioni 181 x 167 x 77 mm. Approvazione VdS G103035

24.14 ELETTRROMAGNETE

Elettromagnete inserito in contenitore metallico per montaggio a muro dotato di due passa-filo regolabili da 5 a 16 mm di diametro, montati nella parte superiore, e di un pulsante di sblocco di colore rosso nella parte inferiore. Il dispositivo meccanico inserito nel centro della bobina magnetica permette, nel momento in cui si toglie tensione alla bobina, lo sganciamento immediato della porta tagliafuoco eliminando la possibile resistenza dovuta al magnetismo residuo. La porta tagliafuoco si chiude immediatamente grazie ai suoi dispositivi di chiusura a molla. Forza di ritenuta 40 daN Alimentazione elettrica: 24 Vcc (85mA)

Potenza nominale a 20°C 2 watt Grado di protezione IP 42 Collegamento elettrico tramite doppio connettore Contenitore metallico verniciato RAL 9002 Conformità EN 1155

25 IMPIANTO EVAC

L'impianto di allarme evacuazione sarà realizzato in conformità alla norma UNI EN 54-16 e sarà composto da una centrale capace di gestire fino ad un massimo di 6 amplificatori con 250W di potenza disponibile su ogni linea.

ARMADIO RACK 15 UNITA' STANDARD 19" COMPLETO DI TERMOVENTILATORE

Il rack dovrà essere completo di sistema di ventilazione controllato da termostato. Due giranti ad elevata affidabilità

montate sul pannello superiore estraggono l'aria calda quando la temperatura interna all'armadio supera il livello impostato.

- Struttura con montanti in acciaio
- Pannelli laterali rimovibili, porta posteriore
- Base con 4 ruote (di cui 2 pivotanti con freno) e passaggi per uscita cavi
- Assemblaggio semplice e rapido
- Dimensioni: (B x P x H) 600 x 600 x 800 mm - Colore RAL 7035

PORTA PER ARMADIO RACK

- Porta frontale con inserto in vetro temprato
- Serratura con maniglia a scomparsa e chiave di sicurezza
- Apertura reversibile

TELAIO 5 PRESE D'ALIMENTAZIONE

- Telaio 5 prese standard Schuko e italiano su supporto retro-rack 2U 19".
- Porzione di barra "Omega" per l'installazione di 5 moduli standard "Omega"
- Portata complessiva 16A, cavo 1

UNITA' CENTRALE CON AMPLIFICATORI DIGITALI 4X125 W (EN 54-16)

Unità centrale amplificata digitale 8x6 con 4 amplificatori in classe D ciascuno con potenza da 125 W con ingressi ed uscite audio, riproduttore di messaggi preregistrati, funzioni di controllo / verifica, lettore di file audio MP3.

Processori di segnale digitali su ingressi e uscite, equalizzatori parametrici, filtri passa-alto e passabasso, compressori / limiter, controlli di volume forniti su ingressi e uscite.

Memoria protetta e monitorata dell'unità di controllo sono salvati messaggi di evacuazione, allerta e sicurezza in genere.

Le uscite amplificate sono per linee a tensione costante 100 V / 70 V.

All'un'unità centrale si può abbinare un amplificatore esterno impostato come riserva, che si inserisce automaticamente al posto di quello (interno) guasto.

2 supporti laterali per il supporto interno delle apparecchiature rack

4 viti/dadi gabbia/rondelle per il fissaggio dei supporti laterali

4 viti/dadi gabbia/rondelle per il montaggio frontale a rack delle apparecchiature

PANNELLO ALIMENTAZIONE E CARICA BATTERIE 48 Vdc (EN 54-4)

Collegato a batterie di capacità appropriata in funzione dell'assorbimento del sistema è idoneo per ottenere la continuità di alimentazione, relativi amplificatori di estensione e accessori nel caso di mancanza dell'energia principale.

Il dispositivo integra le funzioni di ricarica e monitoraggio delle batterie al piombo gestite.

Completo di

CESTELLO SUPPORTO BATTERIE

BATTERIA AL PIOMBO ERMETICA 12V-40H

PANNELLI AERAZIONE NATURALE

PANNELLO CHIUSO

DISEGNI-DOCUMENTAZIONE (19999201)

Schemi dai cablaggio unifilari, morsettiere, vista armadi, manuali operativi componenti e di centrale, certificazioni

CABLAGGIO CENTRALE, COLLAUDO E DOCUMENTAZIONE

Montaggio, cablaggio e verifica strutturale delle centrali, configurazione e programmazione, taratura livelli,

collaudo funzionale in laboratorio e documentazione

CONSOLE MICROFONICA A CHIAMATA SELETTIVA, TASTIERA 8 TASTI, ALL-CALL (EN 54-16)

- Corpo in metallo pressofuso con microfono su flessibile da 420 mm.
- Capsula microfonica professionale ipercardioide.
- Circuiti di preamplificazione, compressor e limiter.
- Autodiagnostica completa dell'unità (EN 54-16).
- Tastiera numerica per annunci selettivi.
- Alimentazione dal bus FlexiComm per la prima console di ogni bus o dall'ingresso locale 24V CC.
- Display interattivo LCD retroilluminato associato ad un encoder per la personalizzazione di alcuni parametri della console, per l'indicazione dei processi attivi e per il recupero delle informazioni di sistema.
- Indicazioni di allarme ed evacuazione.
- Attivazione di messaggi preregistrati.
- Tasti dedicati per chiamata generale, attivazione din-don e microfono.
- Cavo di collegamento da 5 m (con connettore RJ 45) incluso.

PLAFONIERA IN METALLO CON ALTOPARLANTE 6" CON TRASFORMATORE 6W/100V, FISSAGGIO A CLIP CERTIFICATA EN 54-24 COMPLETA DI CALOTTA ANTIFIAMMA IN ACCIAIO.

- elevata qualità della riproduzione della voce (130 - 20 KHz);
- struttura in acciaio e con griglia metallica di protezione;
- fondello antifiamma in acciaio, con un sistema di fissaggio che velocizza le operazioni di installazione;
- altoparlante a doppio cono da 6";
- trasformatore per il collegamento a linee a tensione costante (100 V);
- scelta della potenza tra tre valori (6W-3W-1,5W);
- morsettiera per il collegamento in materiale ceramico + fusibile termico;

DIFFUSORE UNIVERSALE IN ACCIAIO 6W/100V (EN 54-24)

Diffusore indicato per la diffusione dei messaggi di allarme con elevata intelligibilità e musica d'ambiente

- Potenza Musicale/RMS: 12/6W
- Altoparlante doppio cono a larga banda diametro 5"
- Livello di pressione sonora alla potenza musicale: 102 dB/1 m.
- Angolo di dispersione in funzione dell'intelligibilità vocale: 150°
- Trasform. multipresa per collegamento a tensione costante 100/70V incorporato
- Custodia in acciaio di forte spessore, morsettiera di collegamento in materiale ceramico per cavi antifiamma di ingresso e uscita, fusibile termico, cablaggio interno idoneo
- Dimensioni (B x H x L): 164 mm x 164mm x 60 mm
- Colore bianco RAL 9010

CIRCUITO DI FINE LINEA

- Risonatore a 20 Hz con impedenza di 200 alla frequenza di risonanza
- Permette di monitorare con precisione l'integrità di una linea di altoparlanti

25.1 CAVI

CAVO MULTIPOLARE IGNIFUGO

Cavo di sistema a 8 poli resistente alla fiamma (CEI 50200 - PH120) per collegare dispositivi attivi ai sistemi a matrice digitale.

Conduttore di rame da 0,8 millimetri di diametro.

CAVO ALTOPARLANTI

Cavo 2 conduttori 1,5 mm, resistente al fuoco PH 120 (CEI 20-105.V1 / CEI 50200) per linee 100V. Colore Viola.

Cavo 2 conduttori 2,5 mm, resistente al fuoco (CEI 20-105.V1 / CEI 50200) per linee 100V. Colore Viola.

26 IMPIANTO TVCC

L'impianto sarà solo predisposto con canali per alloggiamento dei cavi ed eventuali tubazioni, solo in un secondo momento potrà essere implementato a cura del Committente.

27 IMPIANTI ALLARME INTRUSIONE

CENTRALE

Centrale di allarme serie in contenitore da parete in ABS antifiamma con alimentatore switching da 1.5A. Dotata di 8 zone a bordo scheda, espandibili a 34 zone miste filari/radio, 1 zona 24 ore, funzione double per un massimo di 68 zone, comunicatore telefonico PSTN integrato, bus seriale RS485 per la connessione di moduli aggiuntivi, 1 uscita relè e 2 uscite open collector. Gestisce fino a 8 aree con 8 diversi programmi di inserimento (scenari) e timer giornalieri, 8 espansioni IN/OUT, 8 lettori di prossimità, 8 tastiere Safe Key, 2 Safe Touch, 2 Planux/Mini Touch Manager e 2 ricevitori radio. Fusibile autoripristinabile per l'uscita alimentazione sirena, bus seriale RS485 e alimentazione sensori. Dotata di porta USB per la connessione al PC con il software di configurazione Safe Manager. Tutte le zone sono configurabili come NC, NO, singolo, doppio e triplo bilanciamento e come zona double. Dimensioni (L x H x P) 260 x 280 x 80 mm. EN50131 grado 2

Scheda di espansione comunicatore GSM plug-in per centrali. Permette l'invio delle chiamate telefoniche, degli SMS, degli MMS e delle e-mail sulla rete dati. Abbinata alla scheda messaggi vocali, consente la gestione da remoto della centrale tramite SMS e comunicatore vocale. Articolo certificato in grado di sicurezza 2 secondo norma EN50131

Scheda di espansione messaggi vocali plug-in. Aggiunge le funzioni di guida vocale per la gestione da remoto della centrale e di messaggistica audio (messaggi di allarme e tecnici). EN50131 grado 2

Espansione per centrali, 8 ingressi, liberamente configurabili come NC, NO, singolo, doppio, triplo bilanciamento e double, o 8 uscite open collector (100 mA max). Alloggiato in contenitore plastico antifiamma colore bianco RAL9003 completo di tamper anti-apertura e anti-strappo escludibili. Dimensioni (L x H x P) 126 x 80 x 32 mm. EN50131 grado 2

Scheda di espansione per la comunicazione su rete ethernet plug-in che permetta, grazie web server integrato, l'interazione da remoto con la centrale (inserimento, disinserimento, controllo aree e configurazione del sistema), la gestione delle immagini video e l'aggiornamento del firmware della centrale, delle tastiere, dei lettori di prossimità e dei moduli ingressi/uscite. EN50131 grado 2

TASTIERA

Tastiera Safe Key con schermo LCD alfanumerico per la gestione e la programmazione delle centrali. Equipaggiata con 4 leds di segnalazione (presenza alimentazione di rete, batteria scarica, anomalia e allarme), 2 ingressi liberamente programmabili come ingressi NC, NO, singolo, doppio, triplo bilanciamento e double, 4 tasti funzione configurabili, tamper anti-manomissione e anti-strappo. Dim. 102 x 120 x 20.5 mm. EN50131 grado 2

SIRENA DA INTERNO

Sirena da interno piezoelettrica in contenitore plastico. Tensione di alimentazione 10 - 14 Vcc. Dimensioni (L x H x P) 155 x 92 x 41 mm.

SIRENA DA ESTERNO

Sirena autoalimentata da esterno con memoria lampeggiante, con protezione antischiuma e controllo della batteria, temporizzazione programmabile, ingressi di test e ON/OFF, accumulatore 12V 2,0Ah (non incluso), colore bianco. Dimensioni: 240x130x290mm. Batteria accumulatore al piombo 2,0Ah 12V.

RIVELATORE

Rilevatore con sensore piroelettrico a quadruplo elemento, immune agli animali. Speciale lente volumetrica basata su tecnologia ASIC, ottimizzato per eliminare i falsi allarmi provocati da animali domestici (Quad Linear Imaging Technology per l'analisi accurata delle dimensioni corporee e differenziazione dallo sfondo e dagli animali domestici fino a 25kg), alto grado di immunità alla luce visibile, portata 15 m con apertura 90°, compensazione della temperatura, contaimpulsione selezionabile, altezza di installazione da 1.8 m a 2.4 m senza necessità di calibrazione, temperatura di funzionamento da -10°C a +50°C, dimensioni 92x59x37 mm, peso 40 g.

Kit snodi con passaggio cavi integrato per montaggio sensori a parete, angolo e soffitto

RIVELATORE INFRAROSSO

Sensore infrarosso passivo per montaggio a soffitto, altezza di installazione 3.6 m, portata 8 m, angolo di copertura di 360°, alimentazione 9-16 Vcc, corrente assorbita 25 mA, dimensioni 64x120x48 mm.

28 SUPERVISIONE E CONTROLLO

Principi generale del sistema BEMS

Il sistema BEMS previsto consente di riportare in un ambiente software personalizzato tutte le informazioni che possono essere reperite dai sistemi previsti per questa realizzazione, nel particolare:

- HVAC
- Controllo Illuminazione
- Monitoraggio Punti elettrici
- Contabilizzazione
- Antintrusione
- TVCC
- Rivelazione incendi

L'implementazione di una gestione unica e centralizzata delle informazioni ricevute dai vari sistemi è possibile grazie alla tecnologia multiprotocollo dei dispositivi di controllo e consente di realizzare interazioni fra i diversi sistemi volti ad aumentare la qualità delle condizioni di funzionamento globali dell'edificio.

Il sistema è nel suo complesso suddiviso in componenti hardware installati sul campo e componenti software. Il sistema sfrutta in modo completo i servizi di condivisione dati, tendenze, programmazione, allarmi e gestione delle periferiche. Dalla postazione dell'operatore, al controllore dell'edificio, al più semplice controllore di campo, il sistema fornisce la massima interoperabilità ed apertura ad ogni livello.

L'utilizzo di sistemi aperti è prerogativa fondamentale, in quanto permette la creazione di soluzioni nuove ed innovative, sfruttando tutte le potenzialità dei diversi sistemi/prodotti di mercato anche di costruttori diversi. Questi sistemi garantiscono anche l'investimento nel tempo, eliminando i vincoli con il produttore. Utilizzando tecnologie/protocolli standard non proprietari come Ethernet, TCP/IP, BACnet®, LONmark®, Modbus e Web Services, le soluzioni proposte sono virtualmente compatibili con tutti i sistemi presenti nel mercato e, allo stesso modo, devono integrarsi completamente in una sola rete, in modo da consentire un numero maggiore di opzioni ed evitare l'obbligo di utilizzo esclusivo della tecnologia di un solo fornitore.

Tutti i componenti hardware e software del sistema sono in grado di comunicare utilizzando i seguenti protocolli standard di mercato:

- BACnet, come definito da ASHRAE Standard 135-2004
- LonTalk™
- Modbus.

Così il sistema sfrutta in modo completo la condivisione di dati, tendenze, programmazione, allarmi fra le sue varie periferiche e tutte quelle di altri costruttori diversi purché utilizzino anche loro i sopraindicati protocolli aperti, assicurando la massima interoperabilità ed apertura ad ogni livello di sistema.

Qualora ci si debba integrare ad una infrastruttura IT esistente, va tenuto in considerazione che i server presenti supportano esclusivamente i sistemi operativi Windows.

• L'architettura del sistema

L'architettura del Sistema risulta funzionale alla conduzione e manutenzione del sito e garantisce la facilità di gestione da parte del personale preposto. In particolare :

- Il controllo è possibile sia da una postazione principale sia da una postazione remota;
- La postazione operativa è prevista "locale" ed è possibile successivamente prevedere anche stazioni "remote" sfruttando la WAN aziendale o le potenzialità del Web;
- Il sistema garantisce che gli operatori ricevano esclusivamente le informazioni significative e di propria competenza, risultando alleggeriti da compiti di routine, da funzioni comunque programmabili e da quanto può essere realizzato in forma automatica.
- Le funzionalità del sistema prevedono adeguati livelli di "back-up" funzionale per l'espletamento delle operazioni vitali anche in caso di fuori servizio di uno o più componenti del sistema.

Allo scopo di dare adeguata risposta alle esigenze sopra espresse, gli impianti facenti parte del Sistema sono strutturati secondo un'architettura ad intelligenza altamente distribuita posta su più livelli gerarchici.

Alla base di tale architettura sono posti i seguenti criteri:

- Ogni livello ha un'adeguata capacità elaborativa propria in modo da filtrare le informazioni non significative e riportare al livello superiore solo quelle di reale interesse.
- Ogni livello è in grado di eseguire funzioni automatiche senza coinvolgimento dei livelli superiori, là dove le informazioni in possesso sono sufficienti ad assicurare la corretta esecuzione delle stesse.
- Ogni livello ha una porzione di database tale da assicurare la corretta esecuzione delle funzioni assegnate.

- Le interrelazioni fra i sottosistemi previsti avvengono con comunicazione peer-to-peer tra i server di automazione ed i controllori di processo senza nessun coinvolgimento del sistema di supervisione. L'elemento che federa tutto è l'Automation Server (da qui in avanti AS), che può simultaneamente svolgere il ruolo di controllore per tutte le apparecchiature in campo sia il ruolo di server per tutte le periferiche che necessitano di scambiare informazioni con l'impianto – o la parte di impianto – a cui l'Automation Server è dedicato. L'Automation Server è dotato di una memoria interna di 4GB, su cui possono essere fatti risiedere file di programmazione quali logiche di controllo, pagine grafiche e altri dati quali trend e registrazione di eventi.

Il sistema è organizzato su tre livelli:

Un **primo livello** per il controllo dei singoli sottosistemi, un **secondo livello** per il consolidamento dei dati provenienti dai diversi sottosistemi ed un **terzo livello Enterprise** per la gestione della supervisione.

- **Livello di campo:** ha il compito di controllare e gestire le singole applicazioni e di acquisire tutti i dati provenienti dal campo rendendoli disponibili verso il livello intermedio
- **Livello Intermedio:** ha il compito di concentrare i dati vari sottosistemi e trasferirli al livello Enterprise. Comunica direttamente con le apparecchiature del livello di campo. Il livello intermedio può svilupparsi, in modo nativo e nel tempo, anche verso funzionalità di supervisione e controllo centralizzato degli impianti.
- **Livello Enterprise (Energy Business Intelligence):** Comunica direttamente con il livello Intermedio e permette la supervisione e la verifica del corretto funzionamento degli organi controllati presenti nella sezione livello intermedio e livello di campo. Inoltre attraverso pagine grafiche dinamiche e personalizzate, è possibile interagire con tutti i sottosistemi previsti.

A **livello Enterprise** è possibile controllare il funzionamento programmato di particolari utenze come il condizionamento o l'illuminazione nonché la relativa regolazione e/o implementazioni di logiche personalizzabili in funzione di variabili di volta in volta identificate.

Il livello di funzionalità delle apparecchiature di campo, permette una scalabilità delle funzioni dalla sola acquisizione e memorizzazione dei dati, al comando (anche orario), alla regolazione e alle relative logiche di gestione degli impianti (quali: gestione set-point di climatizzazione, rilevazione presenza, gestione del livello di illuminazione ed relativa integrazione a livello di logiche di controllo).

- **Descrizione funzionalità e caratteristiche “Livello di Campo”**

Il sistema a **Livello di Campo** è progettato per gestire il controllo e la regolazione dei singoli sottosistemi.

Il Livello di Campo è utilizzato per:

- Raccogliere e visualizzare dati in tempo reale;
- Comandare e pianificare (esempio su programmazione oraria), compatibilmente con l'impiantistica esistente, il funzionamento delle vari applicazioni (es. HVAC, illuminazione,);
- Controllare il sottosistema a cui è dedicato
- Ricevere e Configurare allarmi su eventi e trasmetterli via e-mail ad un indirizzo definito.

Il trasferimento di variabili e le interazioni tra le diverse Unità Periferiche di Controllo avviene in modalità Peer-to-Peer senza il coinvolgimento del sistema di supervisione.

Questa caratteristica, completata dalle scelte verso standard aperti, consente ai diversi moduli del sistema di interoperare sia fra di loro sia con sistemi di terze parti garantendo un'integrazione totale fra tutte le componenti.

Le Unità Periferiche di Controllo hanno la capacità di salvare su aree di memoria non volatile oltre che il programma applicativo anche i parametri di funzionamento, così da assicurare il corretto funzionamento delle macchine anche dopo un'interruzione di alimentazione.

- **Descrizione funzionalità e caratteristiche “Livello Intermedio”**

Il livello intermedio, inizialmente destinato all'acquisizione e raccolta dati dal livello di campo e successiva messa a disposizione verso il livello Enterprise, è rappresentato dagli Automation Server e dai Controller. L'Automation Server (da qui in avanti AS) è dotato di una memoria interna di 4GB, su cui possono essere fatti risiedere file di programmazione quali logiche di controllo, pagine grafiche e altri dati quali trend e registrazione di eventi.

Ogni AS è un dispositivo capace di lavorare indifferentemente in condizioni di interconnessione con altri dispositivi/sistemi, che in stand-alone: questo assicura la stabilità del sistema nel momento in cui l'AS dovesse ritrovarsi a lavorare in condizioni di isolamento rispetto al sistema in cui opera.

A livello di I/O, l'Automation Server può acquisire in maniera diretta stati e segnali dal campo e comandare uscite digitali e analogiche attraverso gli appositi moduli di espansione. Tutti i moduli sono dotati di LED che segnalano lo stato generale di operatività.

Tutti i moduli hanno struttura modulare con montaggio su guida DIN, e la connessione fisica fra di essi avviene attraverso apposito connettore laterale, che una volta inserito consente di limitare al minimo l'ingombro laterale della fila di moduli.

A monte dell'AS e ogni 9 moduli deve essere previsto un alimentatore dedicato, anch'esso modulare con montaggio su guida DIN.

L'AS può poi acquisire informazioni dal campo attraverso le porte di comunicazione di cui dispone ed i protocolli di comunicazione di cui è nativamente dotato. Può scambiare informazioni con sistemi più ampi sfruttando la possibilità di connetterlo all'interno di una rete LAN o WAN.

Per quanto concerne la connettività a livello inferiore, l'AS è nativamente dotato di tre protocolli di comunicazione di tipo aperto, che sono:

- BACnet, come definito da ASHRAE Standard 135-2004;
- LonTalk™ ;
- Modbus RTU.

E' altresì dotato di tre porte di comunicazione, utilizzabili nelle seguenti modalità:

- 2 x RS485 indipendenti, sulle quali poter interfacciare dispositivi Bacnet MS/TP o Modbus RTU (l'utilizzo di un protocollo su una porta esclude l'altro);
- 1 x FT-10A dedicata alla comunicazione su protocollo Lontalk.

Il massimo numero di dispositivi che il singolo AS può supportare dipende da quale protocollo viene scelto essere il principale tra Bacnet, Modbus e LON.

Nel caso in cui LON sia il protocollo principale:

- Max. 64 dispositivi LON (di cui max. 30 controllori autonomi con comunicazione P2P) + 10 dispositivi Bacnet o 31 dispositivi Modbus su ogni porta RS485.

Nel caso sia Bacnet il protocollo principale:

- Max. 50 dispositivi Bacnet + 10 LON + 31 dispositivi Modbus sulla porta RS485 non dedicata al Bacnet.

Se il protocollo principale è Modbus:

- Max. 62 dispositivi Modbus + 10 LON.

Caratteristiche tecniche principali:

- Frequenza CPU 160MHz, SDRAM 128MB, memoria flash 4GB
- Comunicazione tramite N°1 interfaccia Ethernet LAN 10/100 Mbit/s, 3 porte USB (1 porta dispositivo e 2 porte host), 3 porte RS485 a due fili,
- Supporto protocollo LonWorks TP/FT-10, Bacnet e Modbus
- Tensione di alimentazione 24Vcc, 7W, temperatura di esercizio 0°C-50°C
- Classe di protezione IP 20
- Dimensioni (inclusa base) 90 x 114 x 64 mm (LxAxP)
- Da abbinare ad alimentatore PS-24V

A livello superiore, l'AS è in grado di interfacciarsi con altre periferiche appoggiandosi su rete Ethernet ed utilizzando i protocolli Modbus TCP/IP, Bacnet TCP/IP. In questo modo, ogni singolo AS può scambiare informazioni con qualsiasi altro sistema che attraverso rete comunichi sullo stesso protocollo, agendo da client ogni qual volta sono richiesti dei dati o da server quando la richiesta di dati arriva dall'esterno e riguarda la parte di impianto a cui l'AS è dedicato.

Sempre a livello superiore, una volta connesso in rete l'AS può infine scambiare dati mediante "Web Services" e di gestire quindi le informazioni sia come "Server", sia come "Consume".

I dati dei Web Services sono gestiti in due modalità:

- In modalità "consume" all'interno del sistema di supervisione di Building Automation, utilizzando protocolli web quali SOAP e REST.
- In modalità "server" e "consume" da e verso altri sistemi quali sistemi terze.

□ **Funzionalità base**

La struttura è predisposta, già in fase iniziale, per gestire in modo efficace i dati raccolti.

In particolare l'applicativo di livello Enterprise è installato su un server dedicato (residente su rete) e con database dedicato. Mentre a livello Intermedio gli AS raccolgono i dati e li gestiscono come server intermedi così la separazione tra database a livello territoriale (AS) e a livello enterprise garantisce che le attività di scambio dati avvengano in modo efficace e soprattutto senza interferenze sui sottosistemi interfacciati con il Livello Enterprise.

In ogni caso l'architettura proposta è scalabile per ciascun livello così da gestire nel tempo eventuali ampliamenti degli impianti oggi controllati o successive aggiunte

- **Privilegi e Password Postazione**

Il software è progettato in modo che ogni utente del software possa avere un nome utente e una password univoca. Questa combinazione nome utente / password è legata a una serie di funzionalità

all'interno del software, impostabili e modificabili solo dall' amministratore di sistema. Questi set di funzionalità devono estendersi da Sola Lettura, Riconoscimento degli Allarmi, attivare / disattivare e modificare i valori, Programmare, ad Amministrare. Il sistema consente che le funzionalità di cui sopra siano applicate in modo indipendente per ogni classe di oggetti del sistema. Il sistema consente la configurazione di un numero illimitato di utenti per postazione.

Le password utente individuali limitano ulteriormente le funzioni utente e sono specifiche per ogni utente.

Le restrizioni utente specifiche comprendono:

- L'accesso a schermate o funzioni (per esempio, monitoraggio degli allarmi)
- Compiti specifici consentiti (ad esempio, modificare i dati, sola lettura)
- Funzioni di monitoraggio allarme (ad esempio, eliminazione allarmi, controllo uscite , rapporti, attivazione/disattivazione)

Se a un utente viene negato l'accesso a funzioni specifiche, queste funzioni sono disattivate sulle postazioni dell'utente o la barra di stato indicherà "accesso negato", mentre quell'utente è loggato tramite password.

L' utente è in grado di cambiare la propria password in qualsiasi momento.

- **Registro attività utente**

Il sistema fornisce piena tracciabilità dell'attività degli utenti. Il registro delle attività è globale, registrando la data e l'ora dell'attività, la postazione in cui è stata esercitata l'attività, e l'utente che ha eseguito l'attività.

Il sistema registra le modifiche al database fatte da qualsiasi utente. Agli utenti verrà chiesto di inserire nome utente, password e un testo esplicativo prima che ogni cambiamento o comando sia svolto sul sistema. Le modifiche comprendono il cambiamento nel controllo dei punti, modifica dei punti, comandi da un pannello grafico, cambi di pianificazione, ecc. Queste informazioni aggiuntive vengono salvate nel registro delle attività per segnalazioni future. Gli utenti sono in grado di mantenere la propria password e il sistema automaticamente chiede all'utente di modificare la propria password su base periodica.

Il sistema SBO registra tutte le attività, inclusi allarmi, tacitamento degli allarmi, eliminazione allarmi, attività di controllo uscita ed altre funzioni. Il sistema presenta un rapporto dell'attività degli utenti per verificare le informazioni disponibili nel registro delle attività. Il rapporto può essere ordinato per postazione, utente, data e ora, o altri criteri di selezione.

- **Display grafici a colori**

L'interfaccia operatore sviluppata garantisce l'interazione immediata ed efficiente con le funzioni operative. Inoltre fornisce, attraverso icone e aree dinamiche dello schermo, tutte le informazioni necessarie al controllo degli impianti. Aree critiche (come icone per allarmi) sono visibili permanentemente. Un'area predefinita dello schermo fornisce i messaggi all'operatore ed è visibile costantemente. Sono realizzate un insieme di visualizzazioni standard per la configurazione e la navigazione nel Sistema. Queste sono indipendenti da ogni visualizzazione personalizzata.

L'interfaccia per l'operatore è interattiva ed è basata su finestre e impiega le convenzioni standard di Windows in modo da ridurre l'addestramento necessario per il personale. In modo particolare sono disponibili le icone delle barre degli strumenti standard ed i menu a tendina per tutte le visualizzazioni standard e personalizzate per consentire un facile accesso alle funzioni comuni. Tali funzioni comunque sono anche disponibili tramite un insieme standard di tasti di funzione senza necessità di configurazione.

Le pagine grafiche sono del tipo vettoriale. Un elemento grafico basato su questa tecnologia utilizza funzioni matematiche per disegnare forme con punti, linee e curve. File vettoriali possono essere scalati verso l'alto o verso il basso, senza perdere la qualità dell'immagine. Un vettore di immagine utilizza semplicemente l'equazione matematica originale per creare una forma coerente ogni volta. Qualunque sia la pagina progettata all'interno del sistema, questa può essere ridimensionata in su o in giù senza alcun degrado. Le immagini, in questo modo, si adattano su qualunque dispositivo di visualizzazione: laptop, monitor o schermi di grandi dimensioni.

Nel seguito sono descritti i criteri generali di impostazione della interfaccia operativa e le funzioni comuni ai vari sottosistemi che la stessa garantisce. Le prestazioni minime, per le quali non dovrà essere richiesta alcuna programmazione personalizzata o scrittura di codice, dovranno prevedere quanto segue:

- Pulsanti dedicati e Menù a tendina
- Personalizzazione, per singolo utente, dell'area di lavoro con libera definizione e localizzazione dell'area sinottici, allarmi, trend, struttura ad albero del database
- Funzione di zoom in/out attivabile in qualsiasi parte della pagina grafica
- Area Allarme indicante la priorità, i più recenti (o remoto) allarmi non riconosciuti, riconosciuti ma non risolti.
- Ridimensionamento delle finestre, Zoom in ed out
- Più pagine grafiche aperte e dinamicamente aggiornate in real-time contemporaneamente
- Annuncio Allarme attraverso icona dinamica o attivazione della pagina grafica corrispondente alla porzione di impianto interessato all'evento o attivazione di allarme multimediale (sonoro, filmato)

- Annuncio Allarmi di Sistema
- Annuncio Allarmi per off-line apparecchiature
- Zona Messaggio Operatore
- Acquisizione e gestione di immagini in formato BMP, GIF, JPEG, PCX, TIF, DWG.

L'interfaccia operatore utilizza una barra funzioni per i comandi comuni. L'operatore è in grado di richiedere pagine comunemente usate tramite menù a tendina.

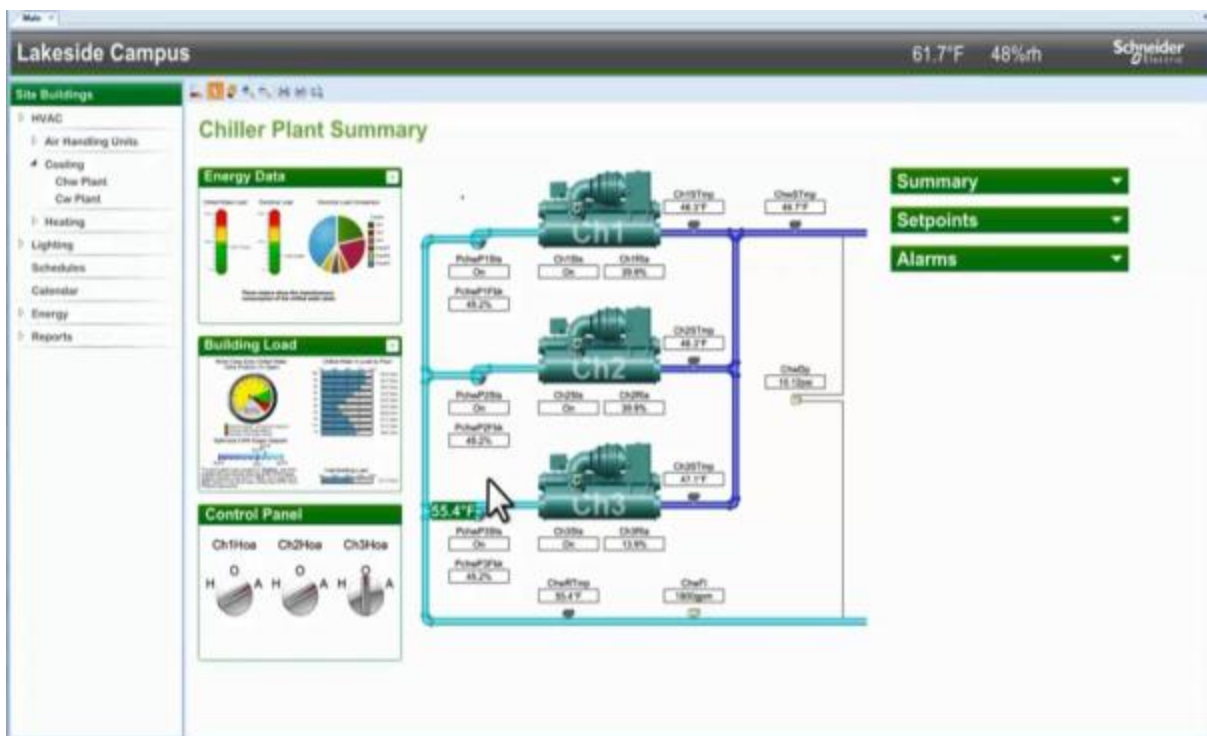
Tutte le operazioni di selezione dei campi in fase di introduzione dati possono essere effettuate sia con il mouse che con la tastiera.

Le seguenti funzioni possono essere eseguite tramite l'interfaccia operatore:

1. Gestione della sicurezza di accesso al sistema.
2. Visualizzazione e controllo delle apparecchiature in campo quali:
 - Impianti HVAC
 - Illuminazione
 - *Monitoraggio Punti Elettrici*

Esempio di pagina grafica per centrale termica

Da questa visualizzazione è possibile:



- Visualizzare tutti i valori delle sonde in campo
- Visualizzare e modificare tutti i set point relativi
- Visualizzare e modificare tutti i comandi delle pompe dei gruppi frigo/caldaie
- Visualizzare tutti gli stati delle pompe dei gruppi frigo/caldaie
- Visualizzare i consumi energetici associati alle apparecchiature
- Visualizzare tutti i valori di luminosità degli ambienti
- Visualizzare e modificare tutti i set point relativi
- Visualizzare e modificare tutti i comandi delle accensioni on/off e dimmerabili delle luci
- Visualizzare e modificare tutti i comandi delle tende motorizzate
- Visualizzare i valori rilevati dalla stazione meteorologica
- Visualizzare i consumi energetici associati alle apparecchiature

3. Riconoscimento degli allarmi su base prioritaria.
4. Stampa dei report standard e personalizzati (gestionali, energetici, funzionamento)
5. Visualizzazione grafica dei valori registrati nel tempo con intervalli definibili
6. Archiviazione e recupero eventi.
7. Generazione on-line del database e pagine grafiche.
8. Monitoraggio dello stato delle comunicazioni dati.
9. Configurazione dei parametri di sistema.

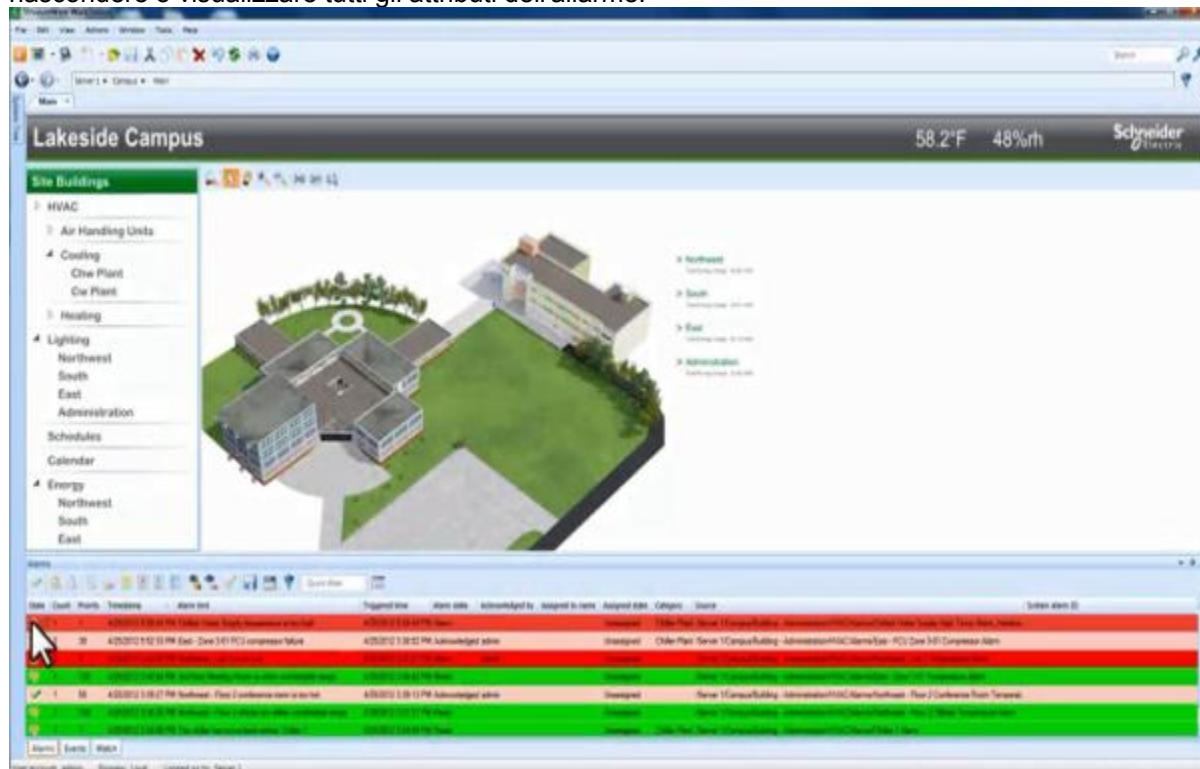
- **Gestione allarmi**

Il software è in grado di accettare allarmi direttamente dagli AS, o di generare allarmi in base all'interrogazione dei dati negli AS e confrontarli ai limiti o alle equazioni condizionali configurate tramite il software. Ogni allarme (a prescindere dalla sua origine) è integrato nel sistema complessivo di gestione allarme e apparirà in tutti i rapporti di allarme standard, è disponibile per il riconoscimento da parte degli utenti, e ha l'opzione per la visualizzazione della grafica, o dei rapporti.

La funzionalità di gestione degli allarmi comprende:

- Un minimo di 255 livelli di notifica allarme. Ogni livello di notifica stabilisce un unico insieme di parametri per il controllo della visualizzazione degli allarmi, il riconoscimento, gli avvisi da tastiera, i tabulati e la registrazione dell'allarme.
- Registrazione automatica nel database di: messaggio di allarme, nome del punto, valore del punto, controller collegato, marcatura temporale, nome utente e ora di riconoscimento, nome utente e tempo di repressione allarme (tacitamento)
- Stampa automatica delle informazioni di allarme o dei report di allarme verso una stampante allarmi o una stampante report di allarme.
- Riproduzione di un segnale acustico o audio (wav) all'inizio dell'allarme o al ritorno alla normalità.
- Invio di una mail a chiunque sia elencato nella lista indirizzi dell'account di posta elettronica di una postazione sia all'inizio di un allarme e / o se l'allarme si ripete perché un operatore non l'ha riconosciuto entro un lasso di tempo configurabile dall'utente. La capacità di utilizzare l'e-mail di allarme deve essere una caratteristica standard del software integrato con l'interfaccia dell'applicazione di posta elettronica del sistema operativo (MAPI). Nessuna interfaccia software speciale è richiesta.
- Singoli allarmi sono in grado di essere re-indirizzati a una postazione o alle postazioni a orari e date specificati dall'utente. Ad esempio, un allarme critico di alte temperature può essere configurato per essere indirizzato a una Postazione del Dipartimento Strutture durante il normale orario di lavoro (07:00-18:00, lun-ven) e a una postazione Centrale di Allarme in tutti gli altri orari.

Un visualizzatore di allarmi attivi è incluso e può essere personalizzato per ogni utente o tipo di utente per nascondere o visualizzare tutti gli attributi dell'allarme.



Esempio di Visualizzazione Allarmi

Come minimo, il visualizzatore di allarme mostra:

- Data e ora allarme
- Nome allarme
- Priorità allarme
- Tipo allarme
- Messaggio allarme

- Input testo utente
- Elenco a tendina azioni utente
- Riconosciuto da
- Data e ora di riconoscimento
- Represso da
- Data e ora di repressione

Il visualizzatore di allarmi attivi è configurato in modo tale che un operatore digiti il testo in una voce di allarme e / o scelga da un elenco a tendina le azioni dell'utente per alcuni allarmi. Questo assicura la responsabilizzazione (Audit Trail) per la risposta agli allarmi critici.

L'utente è in grado di riconoscere, tacitare o confermare l'allarme. Ognuna di queste azioni viene registrata e marcata con data / ora.

Ogni allarme è configurato in modo da essere riconosciuto come segue:

- riconoscere tutti gli allarmi dello stesso tipo.
- riconoscere tutti gli allarmi dello stesso tipo fino ad un periodo di tempo specificato.
- riconoscere solo l'allarme evidenziato.

L'utente ha la possibilità di configurare come rimuovere gli allarmi dalla visuale allarmi attivi in base a:

- Riconosciuto
- Ritornato a normale
- Riconosciuto o ritornato a normale
- Riconosciuto e ritornato a normale
- Riconosciuto dopo ritornato a normale

L'utente ha la capacità di evidenziare un allarme specifico e selezionare un pulsante per visualizzare una mappa grafica associata, o selezionare un pulsante per visualizzare un rapporto associato.

Ogni evento di allarme è configurato come Ingresso singolo o Multi-ingresso. Gli eventi di allarme provenienti dallo stesso punto che entrano ed escono dallo stato di allarme attivo possono essere designati come un Unico Ingresso e mostrati nella visualizzazione degli allarmi attivi una sola volta. Ogni volta che avviene un allarme, la marcatura data / ora della singola voce si aggiorna nella visualizzazione degli allarmi attivi. Inoltre, ogni singolo evento di allarme è registrato nella cronologia con tutti i rispettivi tempi di avvenimento. Eventi di allarme designati come Multi-ingresso sono indicati nella vista attiva degli allarmi e nel registro della cronologia allarmi per ogni evento.

Quando un allarme viene riconosciuto, il sistema chiede una descrizione con Nome Utente, Password e Operatore da inserire.

Altri allarmi sono visualizzati dal sistema mentre un qualsiasi allarme viene affrontato. Se avviene un altro allarme, il contatore degli allarmi in corso aumenta di uno, il nuovo allarme entra nella casella di lista allarmi con priorità stabilita dall'ordine definito dall'Amministratore di Sistema.

Il sistema SBO consente, in base alle registrazioni quotidiane, di recuperare, visualizzare sullo schermo. Le registrazioni quotidiane sono salvate su supporto digitale durante i backup.

La visuale degli allarmi attivi fornisce un indicatore di stato che visualizza lo stato attuale degli allarmi e degli AS. Selezionando l'icona grafica, all'utente viene fornito un elenco dettagliato dei gruppi di dispositivi che offrono una visione dinamica della lista dello stato attuale dei rispettivi punti.

Ad ogni allarme è associabile la visualizzazione di eventuali procedure da seguire da parte degli operatori. Tale procedura dovrà essere predisposta e resa disponibile dal cliente che, qualora si formi a poter configurare il sistema, potrà inserire e/o aggiornare egli stesso. La quantità di queste prestazioni non sono oggi quantificabili.

- **Pianificazione (Schedulazione Oraria)**

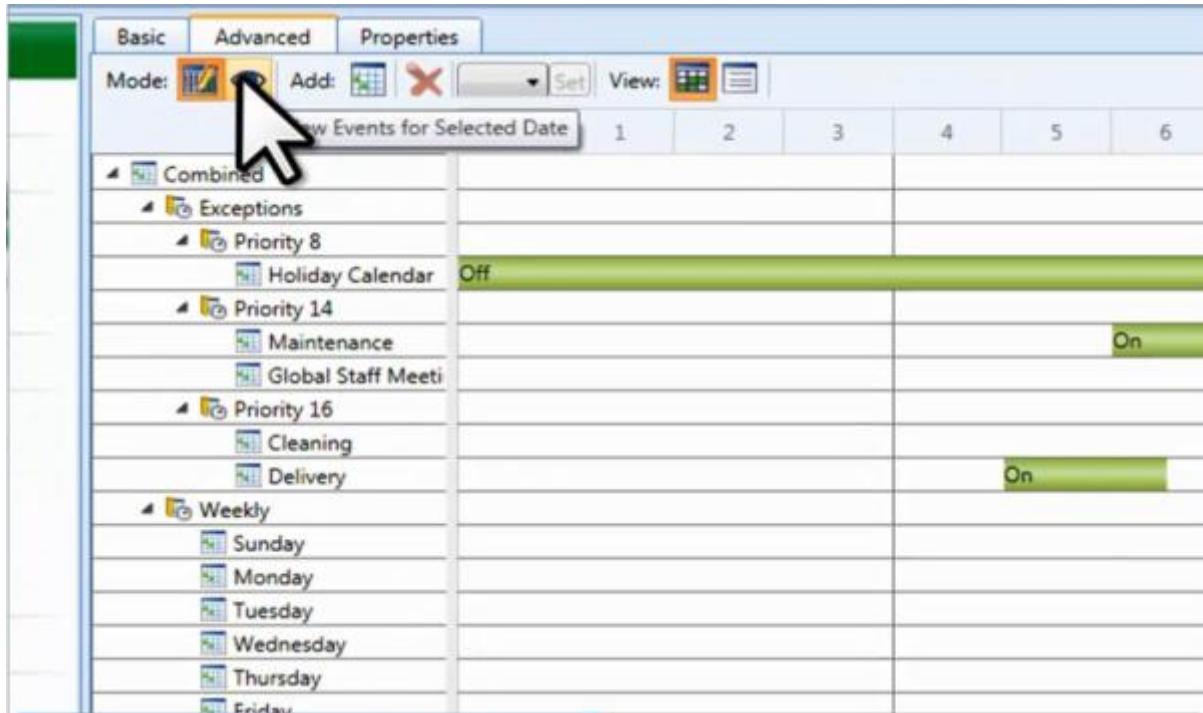
Le pianificazioni quotidiane sono in stile calendario e programmabili fino a 10 anni di anticipo. Ogni giorno standard della settimana e i tipi di giorno definiti dall'utente sono in grado di essere associati ad un colore, in modo che quando il calendario viene visto è molto facile, a colpo d'occhio, determinare la pianificazione per un giorno particolare anche dalla visuale annuale.

Per modificare la pianificazione per un determinato giorno, l'utente deve semplicemente cliccare sul giorno e quindi cliccare sul tipo di giorno. Ogni calendario appare sullo schermo visibile come un intero anno, mese, settimana e giorno. Un semplice clic del mouse consente il passaggio tra le viste.

Inoltre è possibile scorrere da un mese all'altro e visualizzare o modificare uno qualsiasi dei tempi di pianificazione. Gli orari sono assegnati a specifici controller e conservati nella loro memoria RAM locale. Le eventuali modifiche apportate ad una postazione sono aggiornate automaticamente sul calendario corrispondente nel controller.

Esempio di Schedulazione

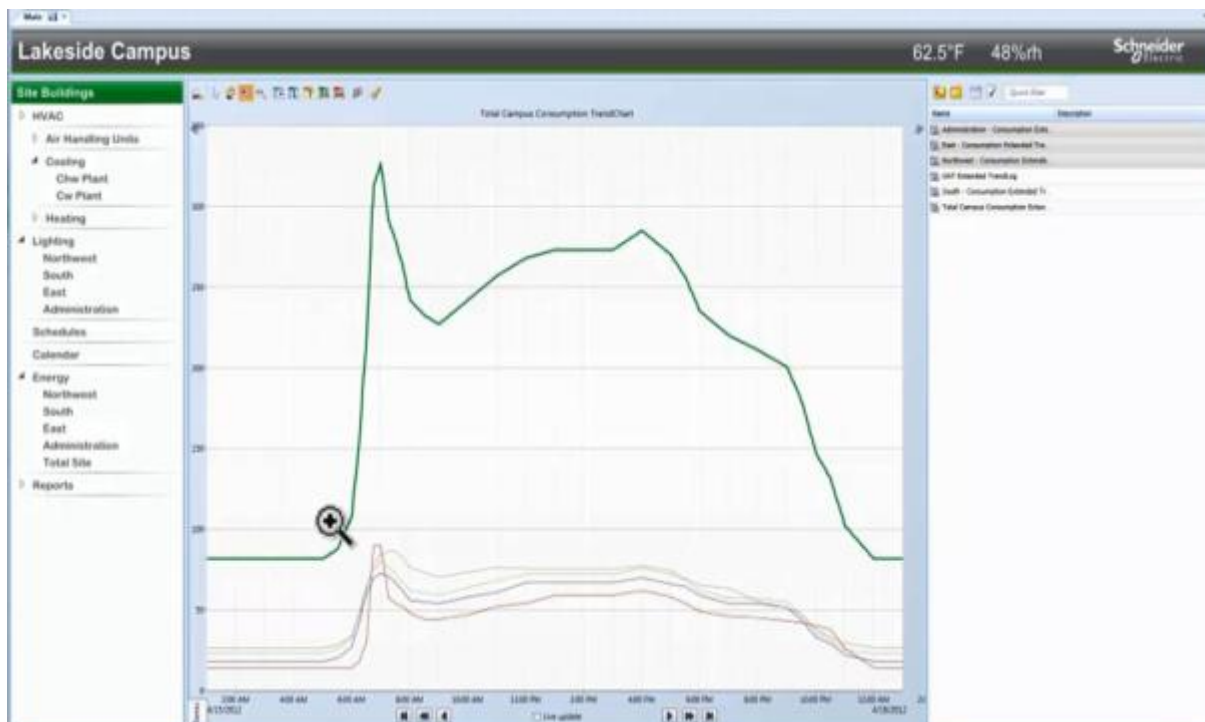
- Trend



Il BMS deve avere la capacità di generare trend automaticamente. Per ogni ingresso / uscita analogico si può generare un trend automaticamente senza la necessità di creazione manuale, e ciascuno di questi valori viene registrato ogni volta che subisce una variazione nel tempo, con criteri personalizzabili. Si possono registrare fino a 500 trend fino anche i nuovi valori sovrascrivono i vecchi.

Il sistema genera automaticamente le tendenze di tutti i dati, presenti all'interno degli Automation Server, in modo che l'utilizzatore è in grado di verificare qualsiasi dato in qualsiasi momento senza alcuna programmazione manuale.

Esempio di Trend



- **Sistema HVAC**

- **Generalità**

Il seguente capitolo illustra i requisiti fondamentali dei sottosistemi che dovranno concorrere, in forma integrata, all'architettura globale del sistema di supervisione e controllo degli impianti.

La filosofia architettonica di base dovrà essere orientata verso soluzioni tecnologicamente avanzate che privilegiano la velocità della comunicazione, la semplicità dei cablaggi, la sicurezza e l'autonomia funzionale dei sottosistemi sottesi al centro di Supervisione.

La soluzione dovrà rispondere ai seguenti criteri

- Interoperabilità fra tutti i sottosistemi
- Flessibilità di configurazione architettonica e sistemistica
- Intelligenza fortemente distribuita
- Elevata capacità di numero di punti di campo controllati
- Espandibilità
- Modularità
- Comunicazione su LAN ad alta velocità
- Riduzione al minimo di collegamenti di tipo stellare
- Flessibilità di cablaggio

- **Regolazione Impianti Tecnologici**

- **Descrizione Generale**

Il sottosistema sistema HVAC dovrà essere formato da tutti i componenti ingegnerizzati necessari per la realizzazione di un sistema di controllo. Il sistema di controllo dovrà utilizzare componenti DDC che comunicano fra di loro.

Il sistema dovrà consistere in una architettura aperta basata su standard Lonworks, come protocollo di comunicazione dei DDC verso il campo, e un'architettura basata su IP fra di loro e verso il livello più alto (sistema di supervisione). Questa architettura dovrà permettere facili ampliamenti futuri e semplice manutenzione. I controllori DDC programmabili dovranno avere la funzionalità "server" ossia dovranno essere in grado di mettere a disposizione sulla rete i dati, i valori, le variabili e tutti i parametri da lui gestiti e controllati.

Il Sistema di controllo degli impianti tecnologici (centrali termica e frigorifera, unità di trattamento aria, etc.) come già citato, dovrà essere di tipo digitale, a microprocessore, che usi la tecnologia DDC (Controllo Digitale Diretto).

Dovrà avere compiti di: regolazione automatica, comando di start-stop, manuale - automatico, acquisizione di stati/allarmi e misura di grandezze fisiche, unitamente a programmi a tempo, ad evento e di risparmio energetico.

Ciascun DDC dovrà essere dotato di una CPU e da uno o più Moduli d'Ingresso/Uscita (I/O). Dovrà essere possibile collegare a ciascun DDC un terminale locale interattivo, in lingua italiana, per il monitoraggio della stessa.

Ai Moduli di I/O dovranno essere collegati gli "Elementi in Campo" necessari quali: sensori, attuatori ed organi finali in genere, secondo le tipologie descritte e nelle quantità necessarie a gestire gli impianti del presente appalto.

Sia i DDC sia i moduli I/O dovranno essere collegati ad una morsettiera base unica in modo da garantire la massima flessibilità e manutenibilità del sistema.

- **I dispositivi di regolazione e controllo**

I regolatori DDC dovranno garantire, in caso di interruzione della rete, il funzionamento autonomo come unità stand alone e dovranno essere tra loro interconnessi in modalità peer-to-peer, in modo tale da assicurare la costante e reciproca interazione senza l'intervento del Sistema di Supervisione. Ogni regolatore DDC dovrà essere in grado di gestire Punti Fisici e di generare Punti Virtuali.

Questi ultimi, creati durante la programmazione secondo le esigenze, dovranno utilizzare funzioni matematiche e/o logiche sulla base dei punti hardware fisicamente collegati (IA e ID) anche se utilizzati per altre funzioni.

Ogni DDC dovrà avere, come minimo, le seguenti caratteristiche/funzionalità:

- Led di segnalazione per la presenza di alimentazione, la presenza di comunicazione ed il funzionamento del processore
- Mantenimento in memoria tutti i parametri di regolazione
- In casi di mancanza di alimentazione, ripristino di tutti i valori presenti prima dell'anomalia.
- Calendario
- Scheduling

- Trending
- Monitoraggio allarmi
- Gestione di tutta le rete Lonworks, ad esso collegata

All'interno di un DDC, sia i moduli che i punti fisici, dovranno essere codificati con un indirizzo univoco e dovrà essere possibile creare i seguenti Punti Virtuali:

- Punti Virtuali Analogici
- Punti Virtuali Digitali
- Punti Virtuali di Totalizzazione (calcolo)

I regolatori DDC dovranno prevedere il collegamento ad un Terminale di Accesso Locale come interfaccia di dialogo tra DDC ed operatore. Il terminale Locale dovrà essere dotato di display retroilluminato, con presentazione grafica dei trend-log, e tasti funzionali

In un'ottica di risparmio energetico i DDC dovranno avere la possibilità di avere, nativi, degli algoritmi atti al miglioramento dell'efficienza energetica. Gli algoritmi dovranno essere, come minimo, i seguenti:

- Optimum start/stop
- Controllo entalpia
- Ventilazione notturna
- Calcolo gradi giorno
- Controllo dei picchi di consumo elettrico
- Controllo dei carichi

• Rete di comunicazione KNX

La rete di comunicazione dovrà essere basata sullo standard Konnex (KNX) che per quanto riguarda il protocollo di comunicazione (7 livelli ISO/OSI) è rispondente alla norma EN 50090.

Dovrà essere ad intelligenza distribuita, pilotato da eventi e con trasmissione dati seriale per le funzioni operative di comando, attuazione, controllo, monitoraggio e segnalazione. Tramite una linea di trasmissione comune (il bus), tutti gli apparecchi bus collegati dovranno scambiarsi informazioni; la trasmissione dati dovrà avvenire in modo seriale secondo regole stabilite: il protocollo di trasmissione bus.

Le informazioni da trasmettere dovranno essere organizzate in "telegrammi" ed inviate sulla linea bus da un apparecchio (il "mittente") ad uno o più apparecchi (il/i "destinatario/i"). Ogni destinatario conferma la ricezione del telegramma; se ciò non avviene l'invio del telegramma può essere ripetuto (fino a tre volte). Se la ricezione del telegramma non viene confermata, la procedura di invio viene interrotta e l'errore viene registrato nella memoria del trasmettitore.

I telegrammi vengono modulati su tensione continua; uno zero logico viene trasmesso come impulso, mentre l'assenza di impulsi viene interpretata come un uno logico.

• Configurazione e topologia

La più piccola configurazione del sistema KNX è rappresentata da una linea; ad essa possono essere collegati fino a 64 apparecchi bus senza fare uso di ripetitori di segnale, facendo uso di questi, in numero massimo di 3, è possibile collegare fino a 256 dispositivi.

Si potranno collegare fino a 15 linee bus tra loro mediante gli accoppiatori di linea ed una linea dorsale (nota come "linea principale"); ogni linea va alimentata separatamente mediante un alimentatore KNX, se nella linea vi sono ripetitori si dovrà utilizzare un alimentatore per alimentare ogni tratta che parte da un ripetitore. Nella configurazione così ottenuta ("campo"), si possono collegare oltre 3600 apparecchi.

Inoltre dovrà essere possibile collegare in rete KNX con una linea dorsale (backbone) fino a 15 campi.

Il sistema Bus Konnex dovrà permettere una grande libertà in termini di topologie ammesse: filare, ad albero, a stella, od una qualsiasi loro combinazione. Ogni linea può arrivare a misurare 1.000 m, comprese tutte le diramazioni; due apparecchi Konnex, collegati alla stessa linea, possono essere installati ad una distanza massima di 700 m fra loro, mentre ogni apparecchio non deve distare più di 350 m dall'alimentatore della linea.

• Apparecchi Bus

Ogni apparecchio Konnex è formato da una parte di interfaccia al bus (accoppiatore) e da una parte specifica dell'applicazione.

L'interfaccia al bus riceve i telegrammi dalla linea bus, li decodifica e li passa alla parte applicativa dei dispositivi che provvede ad eseguirne il contenuto (ad esempio nel caso di comandi); viceversa la parte applicativa del dispositivo invia informazioni (ad esempio di stato) all'interfaccia bus che provvede alla loro codifica ed al successivo invio sulla linea bus.

L'interfaccia bus può disporre di un proprio microprocessore dedicato, in ogni caso deve essere realizzata in modo tale da non perdere i parametri e le informazioni impostate in fase di configurazione anche in caso di assenza di alimentazione.

In generale per soddisfare questo requisito vengono utilizzate una memoria non volatile ROM (Read Only Memory), una memoria volatile RAM (Random Access Memory) ed una memoria EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) (o di tipo FLASH) non volatile ma modificabile:

- nella memoria ROM è contenuto il software specifico di sistema che non può essere modificato dall'utente;
 - nella memoria RAM, il microprocessore memorizza le informazioni circa lo stato attuale dell'apparecchio bus;
 - nella memoria EEPROM vengono memorizzati i parametri per la funzione da svolgere (ad esempio facendo uso del programma di configurazione KNX ETS® (Engineering Tool Software)).
- **Impianto controllo punti elettrici**

Il sottosistema di controllo e gestione degli impianti elettrici consentirà di realizzare in tempo reale le seguenti operazioni:

- l'acquisizione dello stato degli interruttori
- il trattamento degli allarmi;
- la datazione e l'archiviazione degli eventi;
- l'acquisizione delle principali misure delle grandezze elettriche quali tensione, corrente, frequenza, potenza attiva e reattiva induttiva, energia attiva e reattiva, THD, attraverso gli opportuni analizzatori di rete e protezioni installate sugli interruttori NS e NSX;
- visualizzare pagine grafiche personalizzate atte a mostrare le misure dei dispositivi fisici e logici in tempo reale

La configurazione per il sistema oggetto della progettazione prevede:

- Pagine grafiche con Lay-out impianto che riporterà lo schema logico dei quadri che verranno rappresentati da icone grafiche stilizzate. Tali icone sono poste sopra l'immagine del sito o altro supporto, fornita dal cliente atta a generare lo schema logico desiderato.
- Pagine grafiche riportanti lo schema unifilare della parte di rete in media tensione (cabina di ricevimento + cabine di trasformazione);
- pagine grafiche riportanti lo schema unifilare di ciascuno dei power center, quadri generali e secondari dell'impianto;
- pagine grafiche riportanti lo schema a blocchi dell'impianto completo dei gruppi UPS e soccorritori;
- pagine grafiche riportanti lo schema unifilare di ciascuno dei quadri delle centrali tecnologiche;

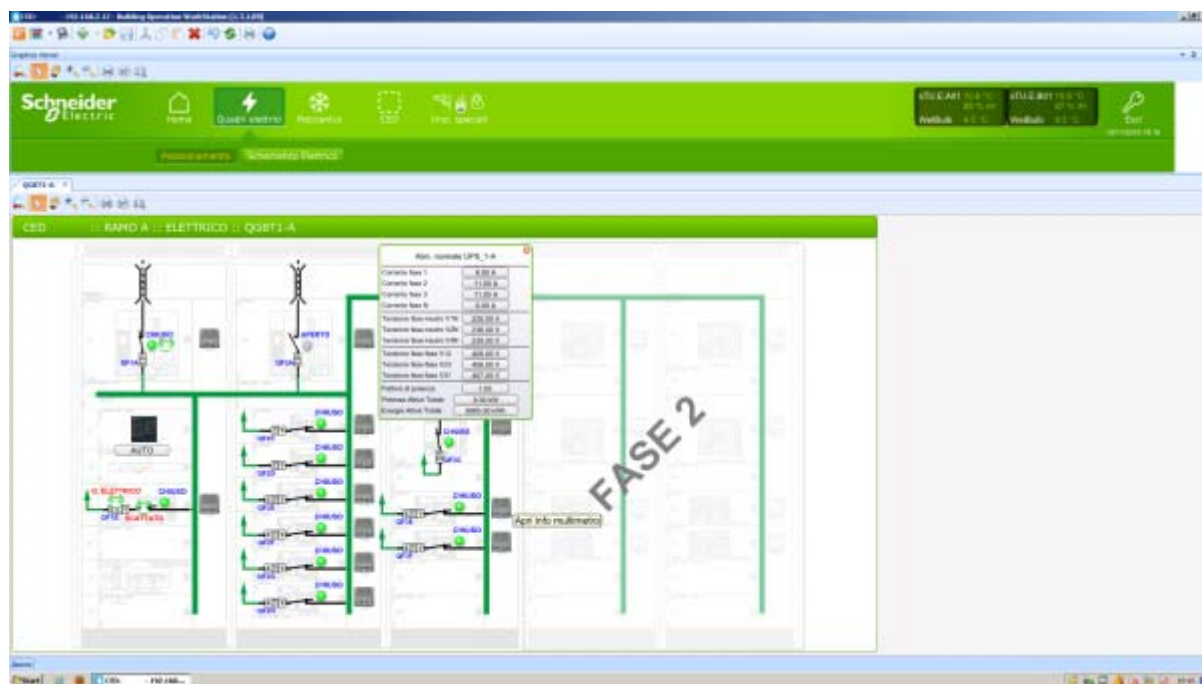
La consistenza del sistema da controllare si desume dai documenti contrattuali e dagli schemi e tavole relativi agli impianti elettrici sia di fornitura dell'impiantista elettrico che meccanico.

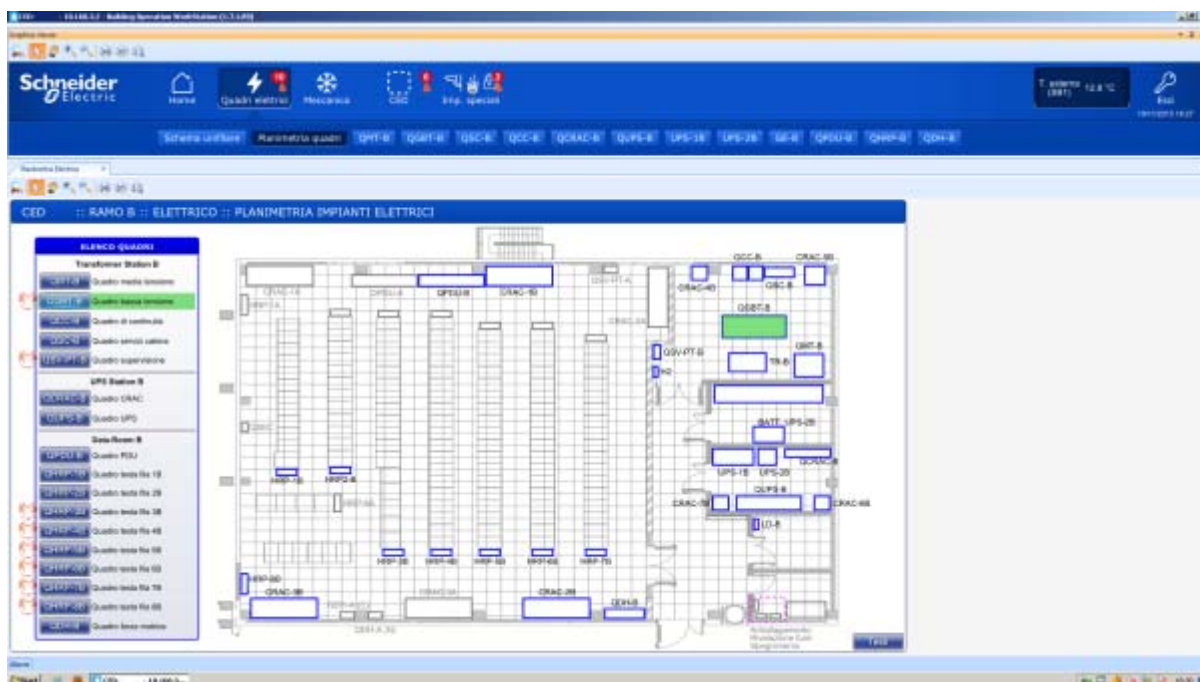
Dalle pagine grafiche sopra descritte sarà possibile evincere lo stato dell'impianto con indicazione grafica di:

- interruttore aperto;
- interruttore chiuso;
- allarme guasto (tramite colore identificativo).

Cliccando sul singolo interruttore (tra quelli inclusi nell'elenco della specifica) all'interno degli schemi unifilari sarà possibile, tramite finestra grafica l'interrogazioni relative ai parametri di rete dell'interruttore stesso come indicato in specifica tecnica.

Per meglio comprendere le potenzialità del sistema e la sua grafica si riportano alcuni esempi:





Tutti i dati rilevabili da software saranno editabili in formato stampabile.

Per l'accesso al sistema di gestione e controllo della rete saranno garantiti differenti livelli di accesso tramite chiavi software che limitino le possibili operazioni. Tutti gli utenti che accedono al sistema saranno identificabili in modo univoco al fine di consentire a livello storico la sequenza e l'esecutore delle operazioni sul sistema.

Il sottosistema di controllo e gestione degli impianti elettrici, grazie alla sua struttura modulare, offre una vasta gamma di funzioni per la gestione degli impianti elettrici. La scalabilità del sistema sarà in grado di soddisfare tutte le necessità dell'edificio in questione. Il controllore previsto sarà idoneo per il controllo di tutti i sistemi del processo in oggetto.

Quadri di Bassa tensione e apparecchiature in essi compresi.

Il quadro elettrico per la gestione dell'energia sarà equipaggiato di apparecchi facenti parte di un sistema di comunicazione che renda possibile:

- il monitoraggio delle informazioni relative alla protezione degli interruttori scatolati, lo stato degli interruttori scatolati e modulari
- Misure di tutti i dati energetici di consumo dell'impianto sulle utenze dotate di strumento multifunzione, direttamente al supervisore
- Rendere disponibile informazioni utili alla manutenzione (ad Es per interruttori scatolati tasso usura dei contatti, numero di aperture, ore di funzionamento..etc).

Il sistema di supervisione nella pagina della gestione dell'energia dovrà permettere la visualizzazione in tempo reale dei dati provenienti dall'impianto, il monitoraggio, il controllo e la manutenzione di apparecchiature, permettendo la:

- Gestione dei costi energetici: il risparmio energetico e l'ottimizzazione (acqua, aria, gas, vapore elettrico, se previsti opportuni trasduttori di misura)
- Gestione della rete di distribuzione elettrica: la protezione, monitoraggio e controllo
- Asset management: l'ottimizzazione dell'utilizzo, la manutenzione predittiva, allarmi in tempo reale.

La committente dovrà rendere disponibile una connessione Ethernet TCP / IP per il collegamento con la rete locale di comunicazione installato nell'edificio (LAN) e offrirà un semplice accesso ai dati in tempo reale dell'impianto

- **Caratteristiche Interruttori scatolati**

Gli interruttori scatolati a partire da 40A fino a 630 A, saranno accessoriati di sganciatori elettronici che consentiranno di realizzare la gestione energetica e il controllo dell'impianto

Gli interruttori scatolati da 630 A a 3200 A saranno accessoriati di unità di controllo che includono in standard la funzione di misura (inclusa l'energia) senza moduli aggiuntivi, per qualsiasi tipo di protezione richiesta (LI, LSI, LSI, LSIG, LSIV) e saranno equipaggiati in standard con un modulo di comunicazione Modbus.

Le misure rese disponibili e riportate a sistema BEMS saranno:

- Corrente ed energia.
- Corrente media e massima corrente media.
- Tensione, potenza attiva, potenza reattiva e fattore di potenza.
- Potenza media e massima potenza media.
- La precisione dell'intero sistema di misura inclusi i TA deve essere:
 - Corrente: 1,5%
 - Tensione: 0.5 %
 - Potenza ed energia: 2%

visualizzabili :

- ➔ - localmente sullo sganciatore
- ➔ - sul fronte quadro attraverso un opportuno modulo di visualizzazione IFM (se previsto)
 - a distanza attraverso trasmissione dei dati via BUS Modbus

Per ragioni di sicurezza, le funzioni di protezione sono gestite in modo indipendente dalle funzioni di misura e comunicazione, mediante un ASIC dedicata (Application Specific Integrated Circuit).

Con lo scopo di ottimizzare l'impiego, la manutenzione e la gestione dell'impianto, le seguenti funzioni di controllo saranno parte integrante degli sganciatori elettronici:

- o Archivio degli interventi (causa dello sgancio, data e ora).
- o Preallarmi.
- o Gli sganci ed i preallarmi possono attivare dei contatti di uscita.

disponibili sia sul display fronte quadro che tramite comunicazione Modbus e:

- Contatori del numero di operazioni e sganci.
- Contatore delle ore di funzionamento.
- Profilo di carico.

disponibili tramite comunicazione Modbus

• Interruttori modulari

I dispositivi modulari installati in quadro saranno connessi a dispositivi per la realizzazione di un sistema di comunicazione che consente di avere i dati disponibili su rete Modbus o Ethernet.

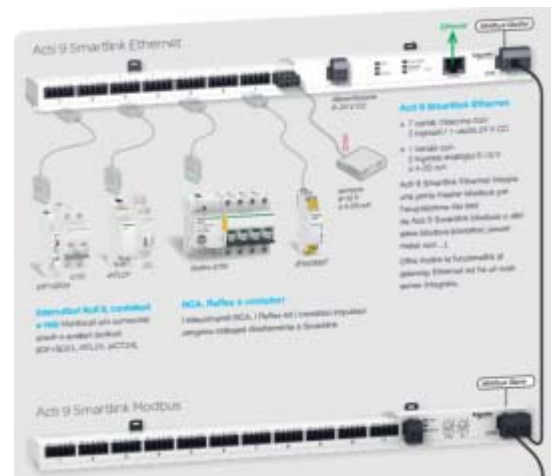
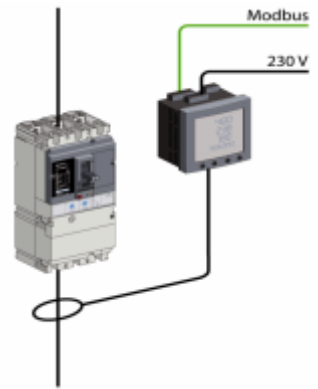
L'interfaccia integrerà dati provenienti da interruttori modulari, I/O digitali e analogici, eventuali contatori impulsivi, power meter o contatori di energia, collegati secondo quanto riportato negli schemi a computo metrico di progetto

Tramite rete Ethernet i connettori inseriti nei quadri di bassa tensione saranno connessi a un dispositivo interfaccia con il sistema di supervisione

I concentratori di dati:

- Saranno integrati nella rete di comunicazione Modbus/Ethernet grazie al riconoscimento automatico dei parametri di comunicazione di rete (velocità, parità,...)
- Dovranno integrare la tecnologia Device Profile Web Service (DPWS) per il riconoscimento automatico dei dispositivi all'interno di una rete LAN locale

- Avere la funzione di Gateway per dispositivi connessi in linea seriale Modbus-SL (max 8)
- Pagine web integrate per il settaggio
- Pagine web integrate per il monitoraggio
- Pagine web integrate per il controllo
- Notifica via mail degli allarmi
- Rendere disponibili in registri Modbus, ad un indirizzo predeterminato in fabbrica che non richiede nessuna configurazione dedicata, i seguenti dati:
 - o Stato degli ingressi/uscite
 - o Numero di manovre dei dispositivi connessi
 - o Numero di ore di funzionamento del carico
 - o Contatore d'impulsi con il relativo peso
- Suddetti dati devono essere disponibili anche su pagine web integrate all'interno dell'interfaccia.
- Essere in grado di ricevere da un supervisore un comando di apertura o di chiusura applicabile su ogni canale tramite la scrittura di un registro Modbus
- Garantire la conferma dell'avvenuto comando solo dopo aver verificato lo stato reale del dispositivo



Il sistema creato potrà accettare l'aggiunta di nuovi dispositivi nell'impianto senza la necessità di riconfigurare i concentratori

Strumenti di misura multifunzione

Questa gamma di multimetri offre funzionalità di misurazione da base ad avanzate.



Per meglio comprendere si riporta di seguito un esempio di rappresentazione grafica dei dati resi disponibili. Personalizzazioni su specifiche esigenze del cliente sono possibili e da definire in fase di sviluppo.



- **Soluzioni per la gestione dell'energia**

Tutte le apparecchiature predisposte contenute nei quadri di Bassa Tensione che utilizzano il protocollo Modbus per comunicare le informazioni, saranno interfacciate al sistema di supervisione attraverso un web Server (Automation Server)

Tale gateway Bus di campo/Ethernet è un webserver integrato basato sulla tecnologia a microprocessore e al suo interno alloggerà un'architettura hardware e software.

La soluzione server rappresenta il nucleo del sistema e gestisce funzionalità di primaria importanza quali la logica di controllo, la registrazione dei trend e la supervisione dell'allarme. Il software dell'Automation Server viene precaricato sull'hardware, il quale consente la comunicazione e il collegamento ai bus di I/O e di campo. L'intelligenza distribuita degli Automation Server assicura la tolleranza di errore all'interno del sistema e fornisce un'interfaccia utente multifunzione mediante Workstation e WebStation.

L'Automation Server è un dispositivo potente in grado di funzionare come server stand-alone, controllare i moduli di I/O, nonché monitorare e gestire i dispositivi a bus di campo. Nelle piccole installazioni, l'Automation Server integrato funziona come server stand-alone ed è montato all'interno di una piccola postazione, unitamente ai suoi moduli di I/O. Nelle medie e grandi installazioni, la funzionalità è distribuita su più Automation Server, i quali comunicano con l'ausilio del protocollo TCP/IP.

- **Vantaggi utilizzo di quadri elettrici per la gestione dell'energia**

Il quadro elettrico per la gestione dell'energia permetterà all'utente di accedere a una serie di informazioni chiave per la gestione dell'impianto come la regolazione dei dispositivi di protezione, il tipo di guasto che ha causato lo sgancio di un dispositivo, lo stato dell'installazione prima del fuori servizio, la possibilità di gestire un distacco riattacco carichi, tutte le misure delle energie e delle potenze consumate.

L'utilizzo di informazioni dettagliate sul consumo di energia può servire a ridurre le spese, implementare le pratiche migliori e convalidare tutte le iniziative di risparmio energetico. Gli strumenti di allocazione dei costi consentono di raccogliere, calcolare e rendicontare i costi per edificio, reparto, processo, turno, linea o apparecchiatura.

È possibile gestire consapevolmente l'equilibrio comfort/costi e promuovere, all'interno dell'organizzazione, comportamenti mirati al risparmio energetico.

La tecnologia oggi disponibile in un quadro per la gestione dell'energia offre strumenti per:

- Misurare i consumi di energia
- Eliminare la necessità di procedere a budget approssimativi dei costi di elettricità, abbassare i costi amministrativi e ridurre gli errori di inserimento dei dati
- Determinare l'impatto reale dei prezzi dell'energia su tutte le attività aziendali
- Prevedere, programmare e gestire le spese energetiche della struttura
- Incoraggiare comportamenti miranti all'efficienza energetica e misurare l'effettiva validità delle iniziative di risparmio
- Avvalersi dei vantaggi legati all'immagine "green" degli edifici

Le tecniche di misura e monitoraggio garantiscono il massimo ritorno, a lungo termine, sugli investimenti effettuati in efficienza energetica.

Partendo dai dati di consumo è possibile confrontare processi e siti in base a metriche interne, indicatori chiave e statistiche del settore, in modo da identificare i migliori progetti di ottimizzazione.

Grazie ad un quadro per la gestione dell'energia l'utente si può anche assicurare inoltre:

- Accurati confronti tra "prima" e "dopo" in molteplici scenari
- Iniziative di efficienza energetica che non abbiano ripercussioni su benessere delle persone e produttività
- Vantaggi finanziari documentati e verificati
- Verifica, basata sulle prestazioni, delle linee di riferimento dei contratti relativi ai servizi energetici
- Identificare eventuali discrepanze nella bolletta energetica
- Consolidare le informazioni sui costi in report di facile comprensione

Grazie all'utilizzo delle soluzioni contenute in un quadro per la gestione dell'energia l'utente possiede tutti gli elementi per:

- intraprendere azioni per migliorare la situazione e verificare gli effetti delle azioni intraprese
- determinare i costi energetici per ogni attività, dipartimento
- ottimizzare la manutenzione
- analizzare profili di carico
- prevenire costosi fuori servizio
- individuare gli sprechi
- miglioramento dell'affidabilità e della disponibilità
- ottimizzazione dei costi energetici
- riduzione dei consumi

Per tutti i dettagli tecnici e prestazionali dei vari apparecchi contenuti nel quadro intelligente per la gestione dell'energia fare riferimento ai relativi schemi unifilari allegati al computo e alle relative schede prodotto.