



CITTA' DI TORINO
VICE DIREZIONE GENERALE INGEGNERIA
DIREZIONE SERVIZI TECNICI PER L'EDILIZIA PUBBLICA
SERVIZIO EDILIZIA PER LA CULTURA
SERVIZIO EDILIZIA PER IL SOCIALE



ENERGY CENTER

CITTA' DI TORINO

Responsabile del Procedimento:	Arch. Rosalba STURA
Progettista delle opere Architettoniche e Coordinatore Tecnico del Progetto:	Arch. Corrado DAMIANI
Indirizzo e supporto tecnico per l'integrazione dei sistemi energetici e le innovazioni tecnologiche:	Ing. Carmelo DI VITA
Progettista degli impianti tecnologici:	Ing. Alfonso FAMA'
Progettista delle opere strutturali:	Ing. Flavio AQUILANO Ing. Elena GRILLONE
Supporto tecnico per la gestione delle terre e rocce di scavo:	Ing. Renzo FAVA
Supporto tecnico per la verifica della qualità ambientale:	Ing. Donato FIERRI
Progettista della Sicurezza:	Geom. Claudio MASTELLOTTO
Collaboratori Progettazione Opere Edili e Architettoniche:	Arch. Germana BARBERIO Geom. Antonio LA GAMBA Geom. Claudio MASTELLOTTO Arch. Simona MONTAFIA
Collaboratori Progettazione Impianti Tecnologici:	P.I. Marco COCCA P.I. Sergio CHIURATO P.I. Francesco FERRARI P.I. Maurizio GENOVESE
Collaboratori Progettazione Opere Strutturali:	Geom. Luigi BALICE Geom. Romano RAGO
Professionisti Esterni Supporto Tecnico al Progetto:	Ing. Gregorio CANGIALOSI Dott. Geol. Giuseppe GENOVESE Arch. Alessia Paola GRIGINIS Soc. MANENS-TIFS S.p.A.
POLITECNICO DI TORINO Servizio Edilizia e Dipartimento di Energia:	Supporto al progetto per illuminotecnica sistemi energetici e antincendio

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTRICI

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE III - DISPOSIZIONI TECNICHE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE III - DISPOSIZIONI TECNICHE		Nome_file:	ELABORATO
		Scala Plot	
		Scala	
EMISSIONE	23_NOVEMBRE_2012		
REVISIONE	MARZO_2013		

ENERGY CENTER

Oggetto

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI ELETTRICI

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

*Parte III
Disposizioni Tecniche*

CITTÀ DI TORINO

DIVISIONE SERVIZI TECNICI ED EDILIZIA PER I SERVIZI

CULTURALI – SOCIALI – COMMERCIALI

SERVIZIO EDILIZIA PER LA CULTURA

PIAZZA CORPUS DOMINI N. 17/E - 10122 TORINO

ENERGY CENTER

Oggetto

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI ELETTRICI

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Parte III
Disposizioni Tecniche

INDICE

INDICE	3
PARTE I	13
PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE.....	13
1. PREMESSA.....	13
2. Documentazione di riferimento specifica per gli Impianti Elettrici	14
3. Riferimento specifico a Leggi, Norme e Regolamenti di carattere impiantistico	14
4. Campionature e documentazione di fine lavori	18
5. Qualità, scelta ed approvazione di materiali e lavorazioni	20
6. Adempimenti e prescrizioni varie.....	21
Allacciamenti e sottoservizi.....	22
Documentazione Progetto Esecutivo.....	23
7. Verifiche e Prove relative agli Impianti Elettrici	24
7.1. Verifiche e Prove Preliminari degli Impianti Elettrici.....	24
1. Esame a vista	25
2. Prove di funzionamento	25
7.2. Collaudo degli impianti	25
3. Collaudo	25
8. Manutenzione per il periodo di garanzia	26
9. Assistenze murarie e opere provvisionali	26
PARTE II	27
CRITERI E DATI DI PROGETTO	27
10. Criteri di progetto per l'Impianto Elettrico.....	27
1 Caratteristiche del sistema	27
2 Caratteristiche dei luoghi di installazione.....	27
3 Sicurezza degli impianti contro i contatti diretti	27
4 Sicurezza degli impianti contro i contatti indiretti	28
5 Sicurezza degli impianti contro gli incendi	28
6 Dimensionamento dei conduttori	29
7 Livelli di illuminamento.....	29
8 Impianti di sicurezza	29
PARTE III	31

DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	31
11. Premessa	31
Schema Elettrico	32
Sistema di misura dei consumi	33
Cavi elettrici, tubi e canali	34
Illuminazione Normale e Sicurezza	34
Impianto di F.M.	36
Impianto di terra ed equipotenziale	36
Impianto di protezione contro i fulmini	37
Batterie di rifasamento	37
Gruppi Soccorritori	38
Impianto fotovoltaico	39
Gruppo Elettrogeno	39
IMPIANTI SPECIALI	40
<i>Impianto di rivelazione incendio</i>	<i>40</i>
<i>Impianto di diffusione sonora EVAC</i>	<i>41</i>
<i>Impianto antifurto ed antintrusione</i>	<i>41</i>
<i>Impianto TVCC</i>	<i>41</i>
<i>Impianto interno di segnalazione</i>	<i>42</i>
<i>Impianto telefonico e di trasmissione dati</i>	<i>42</i>
Impianto Wi-Fi	43
<i>Impianto di Automazione e Supervisione</i>	<i>43</i>
<i>Impianto videocitofonico</i>	<i>45</i>
12. Impianti si sollevamento	45
PARTE IV	46
SPECIFICHE TECNICHE DI IMPIANTO	46
E DI PRODOTTO	46
13. QUOTE INSTALLATIVE DELLE APPARECCHIATURE	46
14. CANALIZZAZIONI	47
Generalità	47
1. Impiantistica	48
1.1 Impianti sotto traccia	48
1.2 Impianti a vista	49
2. Tipi di canalizzazioni	49
2.1 Tubazioni non metalliche	49
2.2 Tubazioni Metalliche	50
2.3 Canali in PVC	50
2.4 Canali metallici	50
2.5 Guaine	51
3. Installazione	51
3.1 Canalizzazione energia e segnali	51
4. Scatole e cassette di derivazione-morsettiere	53
4.1 Scatole e cassette di derivazione	53

4.2	Scatole per il contenimento delle apparecchiature	54
4.3	Scatole per impianti con tubazione metallica.....	54
14.1	CANALIZZAZIONI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO	55
	Scheda Tecnica 1	55
	Scheda Tecnica 2.....	56
	Scheda Tecnica 3.....	57
	Tubo flessibile pesante.....	57
	Scheda Tecnica 4.....	58
	Scheda Tecnica 5.....	59
	Scheda Tecnica 6.....	60
	Scheda Tecnica 7.....	61
	Scheda Tecnica 8.....	62
	Scheda Tecnica 9.....	63
	Scheda Tecnica 10.....	64
	Scheda Tecnica 11.....	65
	Scheda Tecnica 12.....	66
15.	CAVI ELETTRICI.....	67
15.1	CAVI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO	72
	Scheda Tecnica 1	72
	Scheda Tecnica 2.....	73
	Scheda Tecnica 3.....	74
	Scheda Tecnica 4.....	75
16.	IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE	76
17.	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE	82
	ATMOSFERICHE E SOVRASTENSIONI.....	82
17.1	SCARICATORI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO	83
	A. Scaricatori classe di prova I.....	83
	B. Scaricatori classe di prova II.....	85
18.	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E DI MANOVRA	89
19.	QUADRI ELETTRICI BT	94
19.1	QUADRI ELETTRICI BT: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO.....	102
	1. Specifiche generali	102
	2. Quadri da incasso.....	102
	3. Quadri da parete.....	103
	4. Quadri di distribuzione da pavimento	103
	5. Armadi di distribuzione	104
	6. Sistemi di distribuzione	104
	7. Note e prescrizioni riguardanti i quadri BT.....	105
19.2	ALIMENTAZIONE MT E CABINA MT/BT	107
	1. INTRODUZIONE	107
	2. NORME DI RIFERIMENTO	107
	3. QUADRI ELETTRICI MT	108
	4. TRASFORMATORI DI POTENZA	118
	5. CAVI MT RG7H1RX	120

20. IMPIANTO DI FORZA MOTRICE	121
20.1 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO	124
21. IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE	127
21.1 CORPI ILLUMINANTI A LED:.....	132
SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO	132
apparecchio. A1	132
Incasso quadrato a LED	132
apparecchio. A12.....	133
Apparecchio segnalazione LED da parete o soffitto.....	133
apparecchio. A13.....	134
Apparecchio segnalazione LED da incasso	134
apparecchio. A14.....	135
Apparecchio illuminante incasso per gradini a LED	135
apparecchio. A16.....	136
Apparecchio ad incasso a LED	136
apparecchio. A19.....	137
Apparecchio a sospensione con lampade LED.....	137
apparecchio. A20.....	138
Sistema modulare a LED da incasso	138
apparecchio. A23.....	139
Apparecchio da esterno copertura a LED.....	139
apparecchio. A24.....	140
Apparecchio illuminante vialetti a LED	140
apparecchio. A26.....	141
Proiettore da esterno a LED	141
apparecchio. A27.....	142
Striscia LED.....	142
apparecchio. A30.....	143
Apparecchio da parete a LED	143
apparecchio. A31.....	144
Faretto segnapasso poltrone a LED.....	144
apparecchio. A32.....	145
Faretto per binario a LED	145
apparecchio. A33.....	146
Apparecchio da incasso per emergenza a LED	146
apparecchio. A34.....	147
Apparecchio a sospensione diretta/indiretta a LED.....	147
apparecchio. A37.....	148
Faretto per binario a LED	148
apparecchio. A38.....	149
Apparecchio con gruppi ottici snodati LED.....	149
21.2 CORPI ILLUMINANTI FLUORESCENTI:	150
SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO	150
apparecchio. A2.....	150
Apparecchio da Soffitto	150
apparecchio. A3.....	151
Incasso a terra da esterno Wall Washer	151
apparecchio. A4.....	152
Lampada a sospensione spazi grandi	152

apparecchio. A5.....	153
Lampada a sospensione spazi grandi	153
apparecchio. A6.....	154
Binario elettrificato per controsoffitti	154
apparecchio. A7.....	155
Apparecchio illuminante stagno.....	155
apparecchio. A8.....	156
Apparecchio illuminante stagno.....	156
apparecchio. A9.....	157
Apparecchio illuminante stagno.....	157
apparecchio. A10.....	158
Apparecchio emergenza stagno	158
apparecchio. A11.....	159
Apparecchio segnalazione stagno interrato/copertura	159
apparecchio. A15.....	160
Apparecchio illuminante fluorescente a parete/soffitto	160
apparecchio. A17.....	161
Apparecchio sospensione diretta /indiretta.....	161
apparecchio. A18.....	162
Apparecchio illuminante ottica darklight	162
apparecchio. A21.....	163
Apparecchio da sospensione	163
apparecchio. A22.....	164
Apparecchio ad applique	164
apparecchio. A25.....	165
Apparecchio illuminante porticato.....	165
apparecchio. A28.....	166
Apparecchio sospensione luce diretta hit	166
apparecchio. A29.....	167
Faretto a sospensione	167
22. SISTEMA DI CONTROLLO ILLUMINAZIONE.....	168
Premessa	168
Componenti del sistema.....	169
1. Alimentatori linea KNX.....	169
2. Accoppiatore di linea e di area REG-K.....	169
3. Interfaccia USB REG-K	169
4. Interfaccia pulsanti convenzionali, 2/4 canali plus	169
5. Gateway KNX DALI	170
6. Rilevatore di presenza a 2 blocchi.....	170
7. Rilevatore di presenza con controllo costante dell'illuminazione e ricevitore a infrarossi IR.....	171
8. Rilevatore di presenza IP55.....	172
9. Attuatore di commutazione con modalità manuale e rilevamento corrente 172	
10. Attuatore di commutazione/veneziane REG-K/8x/16x/10 con modalità manuale.....	173
11. Stazione meteorologica a 4 canali.....	174
12. Sensore combinato meteorologico con DCF-77	175
13. Elettronica di comando con accoppiatore bus, per tasto singolo/doppio o quadruplo Tracent	175

14. Touch panel 7"	176
23. AUDITORIUM - IMPIANTO AUDIO/VIDEO	177
Premessa	177
Componenti del sistema	177
1. UNITÀ CENTRALE	178
2. UNITÀ DI TRASMISSIONE RADIO	179
3. INTERFACCIA ANALOGICA	180
4. MATRICE AUDIO/VIDEO	180
5. CONSOLE MICROFONICA	180
6. CONSOLE MICROFONICA INTERPRETE	182
7. DOME CAMERA	182
8. RICEVITORE PORTATILE	183
9. VALIGIA DI RICARICA E TRASPORTO	184
10. RADIOMICROFONO UHF AD IMPUGNATURA	184
11. ANTENNE	186
12. COLONNA SONORA	186
13. SOFTWARE	188
24. IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDIO	189
Premessa	189
1. Componenti del sistema	189
1.1 Centrale di controllo e segnalazione	189
1.2 Alimentazioni	191
1.3 Rivelatori	191
1.4 Punti di segnalazione manuale	191
1.5 Avvisatori acustici e luminosi di allarme	192
1.6 Magneti di ritenuta	192
24.1 IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI:	193
SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO	193
Scheda Tecnica 1	193
Centrale di gestione	193
Scheda Tecnica 2	193
Rivelatori automatici di fumo	193
Scheda Tecnica 3	194
Pulsante di allarme	194
Scheda Tecnica 4	194
Magnete di ritenuta	194
Scheda Tecnica 5	194
Pannello ottico acustico	194
Scheda Tecnica 6	194
Sirena elettronica	194
Scheda Tecnica 7	194
Sensore antiallagamento	194
25. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA	196
Premessa	196
1. Componenti del sistema di allarme	196
1. ARMADI RACK	197
2. UNITA' CENTRALE - AMPLIFICATORE	198
3. INTERFACCIA TRASFORMATORI DI LINEA	198

4.	ALIMENTAZIONE.....	199
5.	CONSOLE CON MICROFONO AD IMPUGNATURA PER VVF	199
6.	CONSOLE MICROFONICA.....	200
7.	DIFFUSORE SONORO DA INCASSO	201
8.	PROIETTORE DI SUONO IN ALLUMINIO.....	201
26.	IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE	203
	Premessa	203
1.	Componenti del sistema	203
1.1	Centrali di controllo e segnalazione.....	204
1.2	Alimentazioni	204
1.3	Sensori a doppia tecnologia	205
1.4	Contatto magnetico	205
1.5	Avvisatori ottico-acustici	205
1.6	Dispositivi per il controllo e l'inserimento/disinserimento dell'impianto	205
1.7	Lettori di badge di prossimità.....	205
26.1	IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE:	206
	SCHEDA TECNICHE DI PRODOTTO	206
	Scheda Tecnica 1.....	206
	Centrale di gestione.....	206
	Scheda Tecnica 2.....	207
	Alimentazioni	207
	Scheda Tecnica 3.....	208
	Sensori a doppia tecnologia	208
	Scheda Tecnica 4.....	208
	Contatto magnetico	208
	Scheda Tecnica 5.....	208
	Tastiera Grafica	208
	Scheda Tecnica 6.....	209
	Avvisatori ottico-acustici	209
	Scheda Tecnica 7.....	209
	Cavi Antifurto	209
	Scheda Tecnica 8.....	210
	Lettore di badge.....	210
27.	IMPIANTO VIDEOCITOFONICO.....	211
28.	IMPIANTO DI TVCC.....	212
	Premessa	212
29.	IMPIANTO DI RIFASAMENTO.....	213
30.	GRUPPI DI CONTINUITA'	215
1.	Direttive Europee e norme di riferimento.....	215
2.	Elementi costitutivi dell'UPS	216
1.	Raddrizzatore caricabatterie con tecnologia coolmos	216
2.	Inverter	217
3.	Commutatore Statico.....	217
4.	Interruttori di Ingresso, uscita e By-pass manuale.....	217
5.	Batterie	217
3.	Caratteristiche di Funzionamento.....	217

1.	Funzionamento in doppia conversione.....	218
2.	By-Pass Manuale (per manutenzione).....	218
3.	Tecnica di Controllo.....	218
4.	Diagramma Circolare UPS.....	219
4.	Comandi, Misure, Segnalazioni e Allarmi.....	219
1.	Comandi e Pannello di Controllo.....	219
2.	Misure.....	220
3.	Visualizzazione e Display.....	220
4.	Segnalazioni e Allarmi.....	221
5.	Monitoraggio a distanza.....	221
30.1	GRUPPI DI CONTINUITA'.....	222
	SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO.....	222
	Scheda Tecnica 1.....	222
	UPS da 40 e 30 kVA.....	222
	Caratteristiche.....	222
	Scheda Tecnica 2.....	224
	UPD da 2 kW.....	224
	Caratteristiche.....	224
31.	IMPIANTO DI TELEFONIA E DATI.....	225
	Premessa.....	225
32.	IMPIANTO WI-FI.....	226
	Premessa.....	226
33.	IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	227
1.	Ubicazione e ombreggiamenti.....	227
2.	Principali riferimenti normativi e legislativi:.....	227
3.	Scelta dello schema.....	228
4.	Impianto utilizzatore allacciato in media tensione.....	229
5.	Scelta e installazione dell'inverter.....	229
	La potenza dell'inverter.....	229
	Tensioni in ingresso all'inverter.....	229
6.	Cavi.....	230
	Cavi di stringa (solari).....	230
7.	Caratteristiche dei dispositivi di protezione, manovra e sezionamento.....	230
8.	Obblighi ed oneri particolari a carico della ditta appaltatrice.....	231
	Moduli fotovoltaici.....	231
	Gruppi di conversione (inverter).....	231
	Oneri.....	231
9.	Manutenzione e Garanzia.....	231
10.	Verifiche e Prove Preliminari.....	232
1.	Esame a vista.....	232
2.	Misure e prove.....	232
	Misure di tensione e di corrente.....	233
	Misure di potenza (prestazioni).....	233
	Prova dell'inverter.....	233
33.1	IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	235
	SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO.....	235
	Scheda Tecnica 1.....	235
	Modulo 250 Wp.....	235

Caratteristiche termiche.....	235
Altri dati.....	235
Materiali.....	235
Scheda Tecnica 2.....	236
Modulo 195 Wp integrato	236
Caratteristiche termiche.....	236
Materiali.....	236
Scheda Tecnica 3.....	237
Modulo Vetro/vetro 125 Wp completamente integrato	237
Caratteristiche termiche.....	237
Materiali.....	237
Scheda Tecnica 4.....	238
Struttura di supporto	238
Scheda Tecnica 5.....	239
Inverter	239
34. GRUPPO ELETTROGENO.....	241
Scheda Tecnica 1.....	241
G.E.	241
Scheda Tecnica 2.....	244
Q.E.	244
Scheda Tecnica 3.....	247
COFANO	247
35. VERIFICA E COLLAUDO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	249
PARTE V	259
IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO.....	259
36. IMPIANTI ASCENSORE DI TIPO ELETTRICO	259
1. Normativa di riferimento:	259
36.1 IMPIANTO ASCENSORE/MONTACARICHI NON VETRATO	260
Caratteristiche dell'impianto:	260
36.2 IMPIANTO ASCENSORE PANORAMICO CON VANO CORSA VETRATO.....	263
Caratteristiche dell'impianto:	263
36.3 PIATTAFORMA ELEVATRICE PER DIVERSAMENTE ABILI	266
Dati Tecnici:	266
36.4 CARROPONTE CON VIE DI GUIDA E PARANCO.....	267
Principali caratteristiche:	267
36.5 CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI COMUNI:.....	269
Illuminazione vano corsa	269
Impianto di terra	269
Cartelli di segnalazione e schemi	269
Specificazioni	269
Obblighi ed oneri particolari a carico della ditta appaltatrice	270
Manutenzione e Garanzia	270
37. DOCUMENTI IMPIANTI ELETTRICI.....	272

Pagina vuota

PARTE I

PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

1. PREMESSA

Il progetto riguarda la realizzazione di un nuovo edificio definito "Energy Center" da ubicarsi nell'area di proprietà comunale situata tra via Nino Bixio e via Borsellino a Torino, da adibire a centro di ricerca ed incubatore di imprese che operano nel campo delle energie rinnovabili o verdi.

I locali del fabbricato saranno utilizzati per lo più per le attività di gestione del servizio, della ricerca e della sperimentazione di nuovi materiali, alcuni locali saranno adibiti ad uffici, a sala conferenze, altri destinati ad accogliere i laboratori di ricerca e sperimentazione, altri ai servizi annessi come autorimessa e area ristoro ed infine alcuni locali saranno destinati ad accogliere le apparecchiature impiantistiche necessarie a svolgere in sicurezza e comfort l'attività.

Le destinazioni d'uso sono volte in particolare ad attività simili a quella degli uffici, di conseguenza la normativa di legge assunta come riferimento è il D.M. 22 febbraio 2006 recante "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici".

In relazione, pertanto, alle esigenze ed al suo funzionamento specifico l'intervento impiantistico dell' Energy Center riguarderà la realizzazione di specifici impianti elettrici e di climatizzazione volte in particolare ad un'attenta e sofisticata gestione energetica di modo che i consumi siano ridotti al minimo (consumi elettrici, termici ed acqua), senza che vengano meno la sicurezza ed il comfort.

In relazione agli utilizzi degli spazi tutto l'edificio sarà interessato da un complesso intervento che, per la parte elettrica, riguarderà i seguenti lavori (elenco non esaustivo):

- demolizione degli impianti esistenti di illuminazione esterna e di terra insistenti nell'area ed interferenti con la realizzazione dell'intervento, comprensiva della richiusura dell'anello di terra esistente e della demolizione delle strutture in cls di sostegno delle torri faro;
- realizzazione di tutte le tubazioni e canalizzazioni occorrenti, dei cavedi, e di tutta la distribuzione elettrica e speciale in modo da costituire un insieme ben integrato nell'edificio;
- realizzazione della cabina MT/BT
- realizzazione dei Quadri Elettrici;
- realizzazione di impianto di Illuminazione Normale, sicurezza e ronda ed esodo (tecnologia DALI);
- realizzazione di impianto di F.M.;
- realizzazione di impianto Rivelazione Fumi;
- realizzazione di impianto di Diffusione Sonora per informazione e/o evacuazione (EVAC);
- realizzazione di impianto Audio/Video per auditorium;

- realizzazione di impianto di Antintrusione;
- realizzazione di impianto per le uscite di sicurezza, per le informazioni e per l'allarme;
- impianto di Telefonia e Dati (solo predisposizioni di tubazioni);
- impianto Wi-Fi (solo predisposizioni di tubazioni);
- impianto di TVCC (solo predisposizioni di tubazioni);
- impianto Fotovoltaico;
- realizzazione di impianto di Supervisione per il telecontrollo ed il telecomando di tutti gli impianti Elettrici e Tecnologici compresa tecnologia DALI per la regolazione delle luci;
- realizzazione di impianto di misurazione dell'energia elettrica suddivisa tra energia consumata per l'illuminazione, energia consumata per le macchine del riscaldamento/raffrescamento (climatizzazione), energia dei circuiti di F.M. ed energia prodotta dal fotovoltaico; tali dati dovranno essere raccolti dalla Supervisione;
- realizzazione degli impianti di sollevamento di e carro ponte.

Il termine impianto è qui usato nel significato più generale del termine intendendosi completo di ogni cosa e funzionante (canali, tubi, condutture, apparecchiature centrali e terminali, comandi, e quant'altro occorrente, ecc...).

Le soluzioni finali saranno sicuramente più complesse di quelle che possono essere rappresentate nel presente progetto definitivo; infatti è richiesto all'impresa la redazione del progetto esecutivo e costruttivo i cui contenuti più mirati e dettagliati non potranno in ogni caso costituire motivo di rivalsa di qualsiasi genere. L'impresa dovrà infatti tenere in debita considerazione i maggior costi derivanti proprio dalla conoscenza del dettaglio del costruttivo che, in alcuni casi, comporterà la realizzazione di parti ad hoc. Non potranno pertanto essere accettate soluzioni minimali e di impatto estetico/funzionale inadeguato per quelle parti non perfettamente rappresentate.

E' invece opportuno e necessario, per non far perdere di carattere il presente intervento, che gli impianti siano completamente integrati nella tecnologia, nell'architettura e nel funzionamento. Di ciò l'impresa è avvisata e ne terrà conto nell'offrire il ribasso di gara.

Nella parte II sono riportati i criteri di progetto per l'Impianto Elettrico nella parte III sono descritti gli impianti, mentre nella parte IV sono definite le specifiche tecniche di impianto e di prodotto delle apparecchiature e dei materiali principali costituenti gli impianti elettrici.

La V parte si riferisce agli impianti di sollevamento.

2. Documentazione di riferimento specifica per gli Impianti Elettrici

Costituiscono parte integrante dei documenti contrattuali d'appalto gli elaborati grafici relativi agli impianti elettrici, specificati nel relativo capitolo del presente capitolato di appalto.

3. Riferimento specifico a Leggi, Norme e Regolamenti di carattere impiantistico

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle

apparecchiature e dei materiali da installarsi. Si precisa a tal fine che l'intervento impiantistico mira ad ottenere condizioni non solo funzionali ma anche estetici. Pertanto i materiali dovranno essere delle migliori marche presenti sul mercato ed ottenere l'approvazione della D.L.. Si ribadisce che non potranno essere accettati materiali che non abbiano l'approvazione della D.L. e del Committente.

In particolare dovranno essere osservate:

- Legge 1.03.1968 n. 186: "Disposizioni concernentia produzione di materiale. Apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";
- Decreto 22 gennaio 2008, n. 37: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all'interno degli edifici";
- DLgs 81/2008;
- Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI);
- Norme dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (AEEG)
- Prescrizioni della società distributrice dell'energia elettrica (IRIDE e Terna);
- Prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- Prescrizioni della Società telefonica;
- Prescrizioni dell'ASL locale;
- Prescrizioni dell'Ispettorato del Lavoro;
- Prescrizioni UTIF;
- Norme UNI e UNEL applicabili.

Con riferimento alla realizzazione degli impianti elettrici nell'edificio in oggetto dovranno essere tenute in conto le disposizioni di Legge e le Norme Tecniche del CEI elencate in particolare nel seguito:

D.M. 37/08	"Norme per la sicurezza degli impianti in edilizia";
D.Lgs 9-4-2008 n.81:	"Testo unico sulla sicurezza sul lavoro - Attuazione dell'art 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza dei luoghi di lavoro";
Legge 8.10.1977 n. 791:	"Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
DM 10.4.1984:	"Eliminazione dei radiodisturbi";
DPR 24.7.1996 n.503:	"Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";

Direttiva 89/336/CEE	recepita con D.Lgs 476/92 "Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica";
Direttiva 93/68/CEE	recepita con D.Lgs 626/96 e D.Lgs. 277/97 "Direttiva Bassa Tensione";
Direttiva 92/58/CEE	recepita con Decreto Legge 493/96 del 14 agosto 1996 "Concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro";
Direttiva 92/57/CEE	recepita con Decreto Legge 494/96 del 14 agosto 1996 "Concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili";
DM 04.03.1982 e DPR	459 del 24.07.1996 relativi ai ponteggi sospesi e motorizzazioni ed al recepimento della "direttiva macchine";
Norma CEI 0-16:	"Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
Norma CEI 0-16-V2:	"Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica. Foglio di interpretazione F1";
Norma CEI 0-21:	"Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
Norma CEI 11-1:	"Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali";
Norma CEI 11-8:	"Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra";
Norma CEI 11-17:	"Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
Norma CEI 11-18:	"Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni";
Norma CEI 17-6:	"Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 52 kV";
Norma CEI 20-19:	"Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V ";
Norma CEI 20-13:	"Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1kV a 30kV ";
Norma CEI 17-13/1.:	"Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT): Part 1. ";
Norma CEI 64-8:	"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
CEI 82-25,	"Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione"
CEI EN 61215,	"Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo";

- UNI 9795:2010 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio;
- UNI EN 12464-1: 2004 illuminazione;
- UNI EN 1838: 2000 illuminazione di sicurezza;
- UNI 8477-1 "Energia solare – calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta";
- UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici Dati climatici";
- UNI CEI EN ISO/IEC 17025, I moduli fotovoltaici devono essere provati e verificati da laboratori accreditati, per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma;
- Guida tecnica Terna A68,
Guida tecnica Terna A69,
Guida tecnica Terna A70,
Guida tecnica Terna A72,
AEEG 344/2012/EEL.
- DPR 462 del 22 ottobre 2001 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi";
- D.M. 22 febbraio 2006 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici";
- D.M. 1° febbraio 1986 Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili;
- D.M. 19 agosto 1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo";
- DECRETO 13 luglio 2011 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi;
- D.P.R. 151 del 1.8.2011 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122;
- DECRETO 7 agosto 2012: Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2,

comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151;

DECRETO 24 gennaio 2011, n. 20: Regolamento recante l'individuazione della misura delle sostanze assorbenti e neutralizzanti di cui devono dotarsi gli impianti destinati allo stoccaggio, ricarica, manutenzione, deposito e sostituzione degli accumulatori.

In caso di emissione di nuove normative che possono influire sull'opera progettata, durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente al Committente, dal quale potrà ricevere, dopo valutazione caso per caso, l'autorizzazione ad applicarle.

L'impresa esecutrice degli impianti, prima dell'inizio dei lavori, dovrà produrre attestazione rilasciata dalla CCIAA in cui si certifica il possesso dei requisiti tecnici per l'impresa; dovrà affidare la direzione dell'esecuzione degli impianti ad un Responsabile Tecnico, provvisto d'idonea qualifica professionale; dovrà inoltre affidare la progettazione costruttiva a professionista tecnico regolarmente iscritto ad Albo competente e la responsabilità delle verifiche a professionista provvisto d'idonea qualifica professionale secondo la ex legge 46/90 o equivalente. I nominativi delle figure professionali suddette dovranno essere comunicati per iscritto alla Direzione Lavori, unitamente alle relative attestazioni che ne certificano l'idoneità, al momento della consegna lavori. L'impiego delle risorse umane suddette costituisce onere per l'Impresa. Si tenga conto che il personale dovrà essere di gradimento alla D.L. che potrà in ogni momento richiedere la sostituzione. Di ciò l'Impresa ne terrà conto nella formulazione della sua offerta.

4. Campionature e documentazione di fine lavori

La D.L. potrà richiedere alla Ditta Appaltatrice, a carico di quest'ultima, cataloghi e campionature delle apparecchiature da installare.

La Ditta Appaltatrice dovrà inoltre provvedere, sempre a suo carico, ad eseguire una campionatura in opera di alcuni gruppi di servizi, ottenendo l'approvazione della D.L. per quanto riguarda i posizionamenti, le dislocazioni e soluzioni tecniche da adottare.

Se i disegni di montaggio esecutivo differiscono dalle clausole di contratto, la Ditta Appaltatrice è tenuta ad informare per iscritto la D.L. spiegando i motivi che l'hanno indotta al cambiamento.

Durante l'esecuzione dei lavori la Ditta Appaltatrice dovrà tenere aggiornati i disegni di tutti gli impianti installati.

La Ditta Appaltatrice dovrà consegnare all'Ente Appaltante, ad impianti ultimati e prima dei collaudi definitivi la documentazione finale "as-built":

- i cataloghi di tutti i materiali e delle apparecchiature installate;
- istruzioni dattiloscritte, ben chiare e particolareggiate, per il funzionamento degli impianti;
- istruzioni dattiloscritte per la manutenzione delle varie apparecchiature;
- programma strutturato della manutenzione degli impianti a partire dal giorno in cui sono consegnati al committente e per una durata abbastanza ampia da comprendere un ciclo ripetibile nel tempo;
- certificazione e verbali di collaudo con rispondenza delle apparecchiature alle relative norme italiane (marchi nazionali o marcatura "CE");

- uno schema generale che rappresenti in modo chiaro e completo particolari di ogni singolo impianto in esecuzione "conforme all'installato";
- piante, sezioni e quanto altro non indicato con tutte le apparecchiature ed i materiali installati in esecuzione "conforme all'installato".
- documentazione comprovante il positivo espletamento delle pratiche nei confronti degli enti di controllo (dove previsti).

I documenti dovranno essere su supporto magnetico ed ottico (dischetto e CD) generati con i software:

- Autocad 2004 (Autodesk) per i disegni (no Autocad oltre il 2004);
- Winword (Microsoft) per i testi di manuali (in Word 97 salvati in estensione .RTF);

In generale tutte le istruzioni ed i cataloghi dovranno essere forniti in lingua italiana. In particolare le istruzioni relative al software ed all'hard-ware dovranno essere in italiano, scritte in linguaggio semplice, in modo che anche un operatore non specializzato possa saperle utilizzare.

Il programma dovrà evidenziare, mese per mese, sia i costi da sostenere (manodopera e materiali) sia tutte le operazioni (suddivise per ogni tipo d'impianto o macchina) occorrenti per mantenere efficienti gli impianti. Le operazioni comprenderanno anche la sostituzione di componenti usurati (prevedendone un normale utilizzo) o perché previsti da sostituire dai manuali d'istruzione. Dovranno anche indicarsi i momenti in cui taluni componenti necessitano di collaudi/verifiche da certificarsi secondo la normativa vigente.

Per quanto riguarda i disegni degli schemi, piante, sezioni "conforme all'installato" ("as-built") l'impresa dovrà, in pratica, aggiornare tutte le tavole del progetto esecutivo, comprendente eventuali varianti in corso d'opera, aggiungendo ulteriori dettagli per meglio specificare cosa, dove e come sono stati realizzati gli impianti. Per i quadri elettrici l'impresa dovrà consegnare anche gli schemi degli ausiliari.

La documentazione "as-built" dovrà essere stesa con la massima accuratezza numerando tutti i terminali impiantistici (scatole di derivazione comprese) in campo e sui disegni, di modo che sia facilitata l'individuazione del luogo e della funzione che svolgono. I disegni dovranno essere suddivisi secondo il tipo d'impianto (una Tavola per ogni impianto e per ogni livello di piano oltre alle tavole altimetriche e funzionali) e dovranno essere arricchiti di immagini fotografiche dei luoghi e delle apparecchiature impiantistiche; in particolare i disegni "as-built" conterranno, oltre i contenuti del presente progetto definitivo (eventualmente aggiornato), anche gli schemi elettrici degli ausiliari e gli schemi di tutte le scatole di derivazione (annotandone i conduttori che arrivano/partono, le relative giunzioni ed il percorso da scatola a scatola), in modo da facilitare la manutenzione e la ricerca dei guasti, oltre che facilitare la redazione di eventuali futuri progetti di ampliamenti/modifiche.

Di tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere consegnate, al termine dei lavori, n°3 copie su carta debitamente timbrate e firmate dal legale rappresentante e dal responsabile tecnico per le verifiche, nel caso in cui dovessero essere apportate modifiche o integrazioni alle documentazioni suddette, l'Impresa dovrà fornirle nella versione finale più corretta.

Le 3 copie dovranno essere raccolte ognuna in fascicoli raccoglitori di adeguata robustezza (muniti di macchinetta, di scatola contenitrice, con dorso contenente il portaetichetta in plastica trasparente e l'etichetta), all'interno dei quali ci saranno le

cartelline in plastica non liscia contenenti un documento ciascuna; ogni copia dovrà comprendere l'elenco dei documenti con la chiave di rintracciabilità del documento stesso, di modo che sia facilitata la ricerca. I documenti contenuti nei vari fascicoli dovranno essere ordinati secondo il tipo di impianto, il codice del documento, ecc..

Al termine dei lavori dovrà anche essere rilasciata nelle dovute 3 copie la dichiarazione di conformità prevista dal Decreto 37/08 (ex Legge 46/90 e D.P.R. 447/91), con tutti gli allegati obbligatori. In tale dichiarazione, ai sensi del decreto 4 maggio 1998, dovrà essere specificato anche il rispetto degli obblighi previsti dal decreto legislativo 25/11/96 n. 626, per quanto riguarda la marcatura CE delle apparecchiature elettriche.

Le spese per produrre tutte le documentazioni sono a carico dell'impresa. Tale documentazione (versione as-built) avrà il Cartiglio approvato dalla D.L. e sarà vistata dalla D.L. e dal D.O. Impianti per accettazione.

5. Qualità, scelta ed approvazione di materiali e lavorazioni

L'Impresa dovrà utilizzare esclusivamente materiali e componenti delle migliori qualità in commercio e costruiti a regola d'arte (L. 186/68); dovrà indicarne la provenienza e posarli in opera soltanto ad accettazione avvenuta da parte della Direzione Lavori.

Quelli rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere.

Con la dizione a "regola d'arte" si intendono materiali e componenti costruiti secondo le norme tecniche emanate dall'UNI e dal CEI, nonché nel rispetto della legislazione tecnica vigente in materia di sicurezza. Si intendono altresì costruiti a regola d'arte materiali e componenti elettrici dotati di certificati ed attestati di conformità alle norme armonizzate previste dalla legge 791 del 18/10/77 o dotati di marchi di cui all'allegato IV del DM 13/6/89.

Tutti i materiali, per i quali le norme prevedono il rilascio del Marchio di Qualità IMQ o del contrassegno CEI, devono essere adottati in versioni che hanno ottenuto tali riconoscimenti.

Materiali e componenti utilizzati dovranno essere idonei e rispondenti al servizio al quale sono destinati ed all'ambiente d'installazione, tenuto conto delle sollecitazioni elettriche, meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità cui saranno sottoposti nelle ordinarie condizioni di esercizio.

Qualora la Direzione Lavori lo ritenesse opportuno, o su specifica richiesta di altri enti quali la Soprintendenza ai Beni Ambientali ed Architettonici, il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco e dell'ASL, l'Impresa dovrà produrre per i materiali da impiegare tutti i certificati di idoneità, omologazione od altri equipollenti rilasciati da Istituti Nazionali riconosciuti, come prescritto dalle norme vigenti, ed ogni altra eventuale dichiarazione richiesta dagli Enti sopra indicati.

L'Impresa dovrà preventivamente presentare, per l'approvazione da parte della D.L., l'elenco dei materiali che intende utilizzare per la costruzione degli impianti.

La Direzione Lavori potrà comunque richiedere la campionatura di prodotti di almeno tre differenti costruttori, con la relativa documentazione tecnica: in questi casi la scelta del materiale avverrà ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

L'accettazione del materiale non è definitiva se non dopo l'approvazione della Direzione Lavori, che può rifiutare in qualunque momento quelli che risultassero obsoleti o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni di capitolato. Si tenga in considerazione che i materiali da fornire dovranno essere di pregevole

fattura oltre che tenere conto dell'impatto estetico che dovrà essere gradito alla D.L. ed al Committente.

Qualora l'Impresa approvvigionasse ed installasse materiali senza l'approvazione della D.L. e gli stessi non fossero graditi, l'Assuntore è tenuto a rimuoverli e sostituirli senza compensi aggiuntivi.

Sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori compiere verifiche e controlli in corso d'opera sui materiali e sugli impianti, e se necessario richiedere adattamenti che dovranno essere tassativamente eseguiti.

Tutte le spese relative alla predisposizione di qualsivoglia campionatura od accertamento ordinato dalla Direzione Lavori sono a totale carico dell'Appaltatore.

Le prescrizioni del comma precedente non pregiudicano gli accertamenti e le prescrizioni che potrebbero essere fatte in sede di collaudo.

I collaudi finali vengono operati sugli impianti a verifica della realizzazione a regola d'arte ed in conformità delle prescrizioni del Capitolato d'appalto.

Su richiesta della Direzione Lavori, a cura e spese della Ditta appaltatrice, si potrà procedere ad esami, eseguiti da Istituti specializzati, per la verifica delle caratteristiche dei materiali installati.

6. Adempimenti e prescrizioni varie

L'Appaltatore dovrà provvedere all'elaborazione di tutti i disegni particolari di officina e di cantiere e di tutte le descrizioni tecniche necessari a documentare la Direzione Lavori e ad assicurare concretamente una completa e perfetta esecuzione del progetto degli impianti nonché una loro corretta manutenzione, previa verifica ed approvazione da parte della Direzione Lavori.

La loro approvazione non solleva l'Appaltatore da alcuna delle sue responsabilità.

Verranno effettuate verifiche e prove sulla consistenza, sulla funzionalità e sulla rispondenza degli impianti e dei componenti sulla base di quanto prescritto ed elencato nel presente capitolato ed in particolare si verificherà l'osservanza delle leggi nazionali, regionali, delle normative CEI, UNI, UNEL, ex ISPEL, VV.F., ENEL/IRIDE, Telecom, delle disposizioni comunali, ecc. della compatibilità architettonica.

L'Appaltatore dovrà garantire il perfetto funzionamento, l'integrità e il rendimento delle opere e degli impianti per la durata di due anni a partire dall'ultimazione dei lavori, con l'onere di riparare a sue spese tutti i guasti dipendenti da errori di montaggio o di esecuzione, e di sostituire a sue spese, quei materiali di sua fornitura che risultassero inadatti o difettosi.

Inoltre l'Appaltatore è tenuto a compiere, sempre a sue spese, quelle modifiche e quei completamenti dipendenti dalla inosservanza delle norme e delle disposizioni legislative.

Sono a carico dell'impresa tutti gli oneri per le prove di collaudo e per le opere resesi necessarie in caso di collaudo insufficiente per portare l'impianto alla perfetta rispondenza delle specifiche di capitolato in osservanza della normativa vigente.

Tutti gli oneri, le domande e le spese per gli esami progetti e per i collaudi dei vari enti (ex ISPEL, VV.F, ASL, ...) sono a totale carico dell'Appaltatore. Dovrà infine essere consegnata alla D.L., prima dell'entrata in funzione degli impianti, copia degli esami progetti e dei collaudi positivi di tutti gli impianti da parte degli enti preposti al controllo.

Sono inoltre a totale carico dell'impresa la verifica del progetto e la verifica dei luoghi e di eventuali interferenze tra i vari impianti (elettrici, termomeccanici ed idrosanitari) progettati, compresi gli eventuali spostamenti che dovessero rendersi necessari in loco.

La documentazione può non comprendere tutti i particolari necessari per rendere la fornitura completa e funzionante; i singoli documenti possono peraltro presentare alcune difformità e/o carenze.

L'Appaltatore, in tal senso, è tenuto ad effettuare un'attenta analisi documentale ed uno scrupoloso confronto tra i contenuti dei documenti e le risultanze del sopralluogo precedente l'offerta. Da ultimo è utile segnalare che se un'opera è indicata nel capitolato e non nei disegni o figure nei disegni e non nel capitolato dovrà essere offerta ed eseguita come se fosse prescritta in tutti i documenti e tutto ciò tranne giudizio contrario dell'Ente Appaltante.

La Ditta appaltatrice ed i professionisti incaricati alla redazione del progetto esecutivo dovranno prendere contatto con le società erogatrici dell'energia elettrica, del servizio di illuminazione pubblica e del servizio telefonico per accertare tutte le condizioni di fornitura (sistemi e tensioni di alimentazione, punto di consegna, sezioni richieste per le tubazioni, posizioni e dimensioni dei box di smistamento, ecc.) in modo da predisporre correttamente gli impianti e le opportune canalizzazioni, specie per quanto riguarda l'ubicazione della cabina MT/BT di IRIDE.

La Ditta appaltatrice, in concorso con i professionisti incaricati alla redazione del progetto esecutivo, dovrà anche provvedere alla verifica del progetto dell'impianto di terra ed approntare, sulla scorta della reale disposizione dei plinti e delle fondazioni relative al fabbricato, il progetto esecutivo e costruttivo dettagliato. L'allestimento del progetto, le modalità di esecuzione delle opere e le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere oltre che alle specifiche di Capitolato anche a quelle riportate nelle documentazioni tecniche e nell'elenco prezzi.

La Ditta appaltatrice dovrà presentare il progetto esecutivo, firmato dai professionisti incaricati, dove sarà indicata l'esatta posizione dei piani di installazione di scatole e tubi e sarà illustrata la tipologia dei materiali utilizzati. Il progetto esecutivo dovrà riportare in ogni dettaglio i lavori da realizzare e deve essere sviluppato in modo tale da consentire che ogni elemento sia identificabile in forma, tipologia, qualità e dimensione. Una copia di questi disegni dovrà rimanere depositata in cantiere, e tutte le eventuali modifiche o precisazioni apportate all'impianto, anche tramite OdS, dovranno risultare su questa copia e venire sottoscritte dalla Direzioni Lavori e dall'Impresa. Questa copia di disegni farà fede per la quantificazione delle eventuali opere in variante e per la redazione della documentazione "as built" finale.

La Ditta appaltatrice dovrà immediatamente presentare la "Pratica nei confronti della Provincia di Torino" per le autorizzazioni all'uso delle acque di falda (corredata di relazione del geologo, relazione descrittiva, disegni e quant'altro necessario).

Sono a carico dell'impresa i costi dei bollettini e le attività necessarie nei confronti dell'ente erogatore (AEM-Distribuzione) e del GSE per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete e per il riconoscimento della tariffa incentivante (se ancora attiva).

Allacciamenti e sottoservizi

E' previsto che il fabbricato venga allacciato alla rete metropolitana in media tensione. L'allaccio avverrà nel locale consegna della Cabina MT/BT di AEM-Distribuzione con il

quale occorrerà verificare e concordare con lo stesso nel dettaglio le modalità di connessione e di predisposizione dei locali. Da tale cabina occorre realizzare la nuova linea MT sino al piano seminterrato in cui si prevedono i locali di distribuzione MT e BT del fabbricato.

Analogamente è previsto che il fabbricato venga allacciato alla rete metropolitana dei sottoservizi TD/TF, attualmente previsto con il presente appalto unicamente come predisposizione. Tale predisposizione dovrà essere costituita da:

- realizzazione, al piano seminterrato, di appositi locali di consegna dedicati, di tutti i passaggi, le ispezioni e le tubazioni (di adeguata dimensione) per il futuro collegamento con i servizi esterni;

Documentazione Progetto Esecutivo

L'Impresa dovrà provvedere, tramite propri professionisti iscritti ai relativi albi professionali, a redigere il progetto esecutivo dell'impianto elettrico sulla base delle prescrizioni tecniche e definizioni progettuali inderogabili contenute nel progetto definitivo.

Sarà cura dei professionisti che redigeranno il progetto esecutivo definire compiutamente ed in ogni particolare l'intervento da realizzare compresi gli schemi operativi di cantiere ed i calcoli e i grafici relativi alle scelte operate in sede di approvvigionamento del materiale di installazione. Le relazioni di dimensionamento dell'impianto elettrico dovranno essere sviluppate in modo da definire in dettaglio gli aspetti inerenti alla esecuzione e alla manutenzione degli impianti. Tutti gli elaborati grafici dovranno essere integrati di particolari costruttivi ed atti ad illustrare le modalità esecutive di dettaglio. Gli elaborati dovranno essere redatti in scala adeguata e tale da consentire all'esecutore una sicura interpretazione ed esecuzione dei lavori in ogni loro elemento.

Con le relazioni specialistiche dovranno essere consegnati tutti i calcoli esecutivi di dimensionamento degli impianti che non sono presenti nel progetto definitivo o che risultano solo redatti in forma indicativa in quanto non vi è lo specifico riferimento alla casa costruttrice del materiale che deve essere installato. In particolare dovranno essere consegnati:

- calcoli di dimensionamento degli SPD e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- calcoli illuminotecnici per tutti gli ambienti con definizione degli apparecchi di cui è prevista l'installazione e già sottoposti a campionatura;
- calcoli di dimensionamento dell'impianto fotovoltaico;
- calcoli e verifica della diffusione sonora;
- calcoli di verifica della sovratemperatura nei quadri elettrici in base alle reali apparecchiature che si intendono adottare;

I calcoli esecutivi dovranno essere riferiti alle condizioni effettive di esercizio, alla destinazione specifica delle apparecchiature e dovranno permettere di stabilire e dimensionare tutte le apparecchiature, condutture, canalizzazioni e qualsiasi altro elemento necessario per la funzionalità dell'impianto stesso, in modo da escludere la necessità di variazioni in corso di esecuzione.

Tutti i calcoli degli impianti, comunque eseguiti, saranno accompagnati da una relazione illustrativa con i criteri e delle modalità di calcolo utilizzato e la definizione

del tipo di programma informatico impiegato, tale che ne sia consentita una agevole lettura e verificabilità. Nella relazione dovrà anche risultare la specificazione delle caratteristiche funzionali e qualitative dei materiali, macchinari ed apparecchiature.

In base alle definizioni operative messe in atto con il progetto esecutivo si dovrà anche redigere il piano di manutenzione. Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione dovranno al termine dei lavori, previa approvazione del direttore dei lavori, sottostare al controllo ed alla verifica di validità, ed integrati con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

Per la redazione dei computi metrico-estimativi, facenti parte integrante del progetto esecutivo, devono essere utilizzati i prezzi adottati per il progetto definitivo. Il computo metrico-estimativo del progetto esecutivo costituisce l'integrazione e l'aggiornamento della stima sommaria dei lavori redatta in sede di progetto definitivo. Il computo metrico-estimativo viene redatto applicando alle quantità delle lavorazioni, dedotte dagli elaborati grafici del progetto esecutivo, i prezzi dell'elenco prezzi senza nessuna integrazione di nuovi prezzi o di variazioni dei centri di costo.

Rimane comunque da prevedere, nella stesura del progetto esecutivo, lo sviluppo di dettagli impiantistici e particolari costruttivi, attualmente non valutabili graficamente senza la definizione della casa costruttrice delle apparecchiature. In particolare occorre prevedere:

- schemi dei circuiti ausiliari dei quadri elettrici, completi di schema delle morsettiere e fronte quadro;
- schema esecutivo dell'impianto di terra;
- schemi dell'impianto di gestione e controllo dell'edificio;
- schemi e calcoli dimensionali dell'impianto di illuminazione;
- schemi dell'impianto di videosorveglianza e controllo accessi;
- schemi dell'impianto fotovoltaico;
- schemi dell'impianto di Rivelazione Fumi;
- schemi dell'impianto di Supervisione;
- schemi dell'impianto di misurazione dell'energia elettrica compresi i monitor informativi da prevedersi in ogni piano dell'edificio.

Le scelte impiantistiche effettuate nel progetto definitivo costituiscono la soluzione minima da rispettare ed eventuali migliorie andranno ricercate proponendo integrazioni migliorative per tenere conto, per certi aspetti, della mancanza di certi elementi che, se inseriti, migliorano le prestazioni energetiche, la vivibilità e la salubrità dei luoghi di lavoro, oltre ad implementare le funzioni gestionali sotto diversi aspetti, e, non ultimo, il ritenere di considerare l'Energy Center come un oggetto di laboratorio esso stesso.

7. Verifiche e Prove relative agli Impianti Elettrici

7.1. Verifiche e Prove Preliminari degli Impianti Elettrici

Le verifiche e prove preliminari sotto elencate verranno effettuate durante l'esecuzione delle opere, in modo che esse risultino completamente eseguite prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Nei giorni fissati dalla D.L. e alla presenza dei rappresentanti della ditta installatrice, verranno effettuate le seguenti principali verifiche e prove.

1. Esame a vista

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme;
- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni delle Norme di riferimento;
- non danneggiati visibilmente.

L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni:

- a) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda per es. la protezione mediante barriere od involucri, per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento;
- b) presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
- c) scelta dei conduttori, per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione;
- d) scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- e) presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
- f) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei, con riferimento alle influenze esterne;
- g) identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- h) presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- i) identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti, ecc.;
- j) idoneità delle connessioni dei conduttori;
- k) agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

2. Prove di funzionamento

Tutte le unità costituite da diversi componenti, le apparecchiature prefabbricate, i motori e relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi devono essere sottoposti a prove di funzionamento per verificarne il corretto montaggio, la corretta regolazione ed installazione.

7.2. Collaudo degli impianti

3. Collaudo

L'inizio del collaudo avverrà entro 6 mesi dal completamento di tutti i lavori.

Il collaudo verrà eseguito conformemente a quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8/6; gli esami e le prove eseguite tenderanno a verificare essenzialmente quanto segue:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;

- protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica;
- resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prove di polarità;
- prova di tensione applicata;
- prove di funzionamento;
- protezione contro gli effetti termici;
- caduta di tensione.

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

8. Manutenzione per il periodo di garanzia

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, che per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, fino alla scadenza del periodo di garanzia.

Pertanto fino al termine di tale periodo l'Appaltatore deve riparare tempestivamente a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero all'impianto per effetto della non buona riuscita dei materiali, o per i difetti di montaggio o di funzionamento.

Nel caso che nel calcolo e nella realizzazione dell'impianto l'Appaltatore sia incorso in qualche errore che impedisca il funzionamento regolare ed uniforme dell'impianto sopra precisato e qualora non provveda all'eliminazione degli inconvenienti entro il termine stabilito dall'Ente Appaltante, quest'ultimo è autorizzato ad eseguire od a fare eseguire le modifiche a spese dell'Appaltatore.

9. Assistenze murarie e opere provvisionali

La Ditta Appaltatrice, prima di iniziare la posa dei propri impianti, dovrà avere definito con la D.L. tutte le opere murarie da eseguirsi nelle travi, solette, muri portanti e gli eventuali scavi, cunicoli, pozzetti necessari per l'installazione degli impianti. Tutte queste opere ed assistenze sono a completo carico della ditta Appaltatrice e dovranno essere valutate ai fini della formulazione dell'offerta per il presente appalto degli impianti.

Tali opere non dovranno danneggiare la struttura dell'edificio e dovranno essere approvate dalla D.L. dietro presentazione di disegni su cui siano chiaramente precisate.

Qualora la Ditta Appaltatrice, a causa di dimenticanze o di errori iniziali, intenda eseguire ulteriori opere dopo aver già ottenuto l'approvazione della D.L., se approvate, saranno a sue totali spese, come pure le opere di ripristino.

La Ditta Appaltatrice non potrà avanzare la pretesa di risarcimento di danni conseguenti a ritardi od intralci nel normale andamento dei lavori, provocati da altre ditte operanti nel cantiere.

Tutte le assistenze murarie sono comprese nel presente lavoro.

PARTE II

CRITERI E DATI DI PROGETTO

10. Criteri di progetto per l'Impianto Elettrico

Una parte delle indicazioni riportate sono conseguenti al rispetto delle normative vigenti, hanno carattere generale e saranno applicate per la totalità degli impianti. Quanto riportato ha la funzione di illustrare le scelte progettuali e di fornire la guida per la realizzazione degli impianti. Si veda anche la Parte III.

1 *Caratteristiche del sistema*

(secondo CEI 64-8):

Tensione di alimentazione consegna energia in MT: 22 kV

Tensione di alimentazione in bassa tensione: 400 V

sistema di alimentazione da cabina MT/BT: TN-S

sistema con neutro N connesso a terra e le masse messe a terra tramite il conduttore di protezione PE: Conduttore di neutro e di protezione separati (S).

2 *Caratteristiche dei luoghi di installazione*

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

- | | |
|----------------------|--|
| uffici : | locali a maggior rischio in caso d'incendio (CEI 64-8, Parte 7) per la presenza di un numero elevato di persone (oltre 500 persone); |
| sala conferenza: | locali a maggior rischio in caso d'incendio (CEI 64-8, Parte 7) per la presenza di un numero elevato di persone (140 persone); |
| locali tecnici vari: | luoghi ordinari soggetti ad influenza esterna (CEI 64-8); |

3 *Sicurezza degli impianti contro i contatti diretti*

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

Le parti attive devono essere completamente ricoperte da un isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione ed in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti e simili da soli non sono in genere considerati idonei.

Le parti attive devono essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurino in genere almeno il grado di protezione IP2X o IP4X nel caso di superfici superiori di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano.

Quando sia necessario, per ragioni di esercizio, aprire gli involucri si deve eseguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di un attrezzo o di una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato;
- sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco;
- interposizione di barriere o schermi che garantiscono un grado di protezione IP2X.

4 *Sicurezza degli impianti contro i contatti indiretti*

I criteri di protezione contro questi contatti si rifaranno al sistema di interruzione automatica dell'alimentazione, con l'adozione di interruttori automatici magnetotermici differenziali ad alta sensibilità coordinati per l'intervento con impianti dispersori di terra di adeguato valore.

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche 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 (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, deve essere connesso a terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazione metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso (es. le guide degli ascensori, le tubazioni del riscaldamento, tutte le tubazioni all'ingresso dei servizi igienici, ...).

Nell'edificio ci sarà un sistema di alimentazione sotteso a due gruppi di UPS per l'alimentazione dei servizi di sicurezza e delle lampade destinate a mantenersi accese in caso di mancanza energia. Tutte le alimentazioni di sicurezza sono protette con interruttori automatici magnetotermici. Si useranno anche i differenziali, nei circuiti terminali, nel caso in cui i quadri di sicurezza alimenteranno prese di F.M.. Negli altri casi si useranno solo interruttori magnetotermici.

La resistenza di terra dovrà essere adeguata alle protezioni previste che saranno interruttori differenziali, almeno quelli relativi ai circuiti terminali. Il sistema è un TN-S e di fatto la messa a terra corrisponde ad un corto-circuito; per tale motivo gli interruttori principale saranno per lo più del tipo Magneto-Termici, riservando ai terminali la parte differenziale. In ogni caso a monte del sistema di alimentazione (subito a valle dei trasformatori 22 kV/400 V) gli interruttori generali IG1 ed IG2 saranno del tipo Magneto-termici differenziali regolabili 1-5 A.

5 *Sicurezza degli impianti contro gli incendi*

Gli impianti non dovranno essere causa di innesco o di propagazione di incendio.

I cavi, in particolare, dovranno avere isolamenti e guaine costituiti da materiale avente caratteristiche di non propagazione - verificate con i sistemi di prova indicati dalle norme CEI 20-22/II. I cavi saranno verificati in sezione e lunghezza affinché siano idonei al soddisfacimento della CEI 64.8 nel rispetto delle cadute di tensione, della protezione contro i contatti indiretti e dell'energia passante ($I^2t \leq K^2S^2$).

6 Dimensionamento dei conduttori

Il dimensionamento di tutti i conduttori dovrà avvenire considerando che:

- la caduta di tensione a fondo linea, con tutti i carichi ad essa sottesi, non deve superare il 4%;
- la caduta di tensione sulle colonne montanti non deve superare 1.5%;
- la corrente di corto circuito da fondo linea deve risultare di valore sufficientemente elevato a fare intervenire il dispositivo automatico di protezione.

7 Livelli di illuminamento

I livelli di illuminamento da utilizzare sono quelli che si adottano in genere nei locali adibiti al pubblico. Va tra l'altro detto che l'illuminazione prevista avrà diverse funzioni:

- illuminazione dei percorsi
- illuminazione delle opere

entrambe contribuiscono ad illuminare gli ambienti.

I livelli minimi ai fini dell'illuminazione dei percorsi devono essere i seguenti:

Tipo di locale	E (Lux)
Scale	150
Parcheggio	100
Corridoi-Filtri	100
WC	200
Locali Tecnologici	200
Laboratori a pt	200
Sale Riunioni	300
Auditorium	500
Regia-Traduttore	200
Zona Ristoro	300
Uffici	300-400
Control-Room (CED)	500
Archivio	200-300
Area espositiva	200 lux e predisposizione blindo in relazione alle opere da esporre

8 Impianti di sicurezza

Tutti i locali interessati all'intervento saranno dotati di illuminazione di sicurezza che garantisca l'esodo in caso di black-out.

L'illuminazione di sicurezza sarà prevista nelle aree di esodo attraverso il sistema centrale di alimentazione in sicurezza. L'illuminazione di sicurezza sarà tale da assicurare un illuminamento non inferiore a 5 lux al livello pavimento. Sulle porte di uscita di sicurezza saranno previsti corpi illuminanti con l'indicazione delle vie di

esodo. Infine ci sarà il quadro Generale di Illuminazione di Sicurezza QGIS, alimentato da un apposito gruppi di continuità (carica batterie, Batterie ed Inverter) per alimentare il sistema di illuminazione di sicurezza ed un quadro Principale di Sicurezza QPS, alimentato da due gruppi di continuità, per l'alimentazione di tutti quei servizi per i quali dovrà garantirsi l'alimentazione in sicurezza (rilevazione fumi, antintrusione, TVCC, ...).

PARTE III

DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

11. Premessa

In relazione agli utilizzi degli spazi del nuovo edificio Energy Center, l'intervento per la parte elettrica riguarda le seguenti lavorazioni:

- demolizione degli impianti esistenti di illuminazione esterna e di terra insistenti nell'area ed interferenti con la realizzazione dell'intervento, comprensiva della richiusura dell'anello di terra esistente e della demolizione delle strutture in cls di sostegno delle torri faro;
- realizzazione di tutte le canalizzazioni occorrenti, dei cavedi, e di tutta la distribuzione elettrica e speciale in modo da costituire un insieme ben integrato nell'edificio;
- realizzazione della cabina MT/BT
- realizzazione dei Quadri Elettrici;
- realizzazione di impianto di Illuminazione Normale, sicurezza e ronda ed esodo (tecnologia DALI);
- realizzazione di impianto di F.M.;
- realizzazione di impianto Rivelazione Fumi;
- realizzazione di impianto di Diffusione Sonora per informazione e/o evacuazione (EVAC);
- realizzazione di impianto Audio/Video per auditorium;
- realizzazione di impianto di Antintrusione;
- realizzazione di impianto per le uscite di sicurezza, per le informazioni e per l'allarme;
- impianto di Telefonia e Dati (solo predisposizioni di tubazioni);
- impianto Wi-Fi (solo predisposizioni di tubazioni);
- impianto di TVCC (solo predisposizioni di tubazioni);
- impianto Fotovoltaico;
- realizzazione di impianto di Supervisione per il telecontrollo ed il telecomando di tutti gli impianti Elettrici e Tecnologici compresa tecnologia DALI per la regolazione delle luci;
- realizzazione di impianto di misurazione dell'energia elettrica suddivisa tra energia consumata per l'illuminazione, energia consumata per le macchine del riscaldamento/raffrescamento (climatizzazione), energia dei circuiti di F.M. ed energia prodotta dal fotovoltaico; tali dati dovranno essere raccolti dalla Supervisione;
- realizzazione degli impianti ascensori e carro ponte.

Gli impianti elettrici saranno realizzati conformemente alle norme tecniche e legislative vigenti applicabili ai vari locali in base alla loro destinazione d'uso.

Schema Elettrico

Dal locale cabina AEM, in cui sarà ubicato il contatore bidirezionale M1 ed il quadro elettrico di Ricezione QR-MT, prende origine la linea di alimentazione dell'edificio che si attesta al quadro QMT dal quale partono le due alimentazioni verso i due trasformatori MT/BT. I due trasformatori sono uno di riserva all'altro e possono funzionare anche in parallelo. L'uscita dei trasformatori si attesta al Quadro Generale di Bassa Tensione. Dal quadro QGBT prenderà origine l'alimentazione verso il quadro di commutazione Rete/Gruppo Elettrogeno tramite il quale sarà realizzata un'alimentazione privilegiata ed un'alimentazione di sicurezza sottesa a gruppi soccorritori, tenuti in carica o dalla Rete o dal Gruppo Elettrogeno. Sarà previsto un quadro elettrico di alimentazione "privilegiata" QGP, che in sede di progetto esecutivo potrà essere previsto con assemblaggio in un'unica carpenteria assieme al QGBT, ma in ogni caso con separazione elettrica e meccanica tra i due. Da tali quadri elettrici si dipartiranno le linee di alimentazione dei quadri elettrici di piano e di tutte le utenze principali.

Il quadro QGBT sarà il quadro di alimentazione Normale dal quale si dipartono tutte le linee di alimentazione per gli impianti tecnologici, per i quadri di piano e per le UPS.

Dalle UPS si dipartono i quadri di Sicurezza per l'illuminazione QGIS e per i servizi di Sicurezza QPS.

Ogni locale, in relazione alla sua ampiezza ed all'utilizzo, potrà avere:

- due linee per l'illuminazione normale;
- due linee per l'illuminazione di sicurezza: tipo S1 (che funge da sicurezza) e tipo S2 che funge da sicurezza aggiuntiva o ronda;
- una linea per i segnali luminosi indicanti le vie di esodo che saranno accesi durante il periodo di apertura dell'edificio;
- una o più linee per la forza motrice;
- linee per utenze particolari.

Sono previsti, inoltre, quadri elettrici di luce e forza motrice e le relative linee di alimentazione per:

- le Unità di Trattamento Aria UTA, la centrale di distribuzione dei fluidi termovettori, il gruppo refrigeratore/pompa di calore GF/PDC e l'Assorbitore;
- i gruppi di ventilazione dei servizi igienici;
- le pompe della centrale di pressurizzazione antincendio e della gestione delle acque;
- soccorritori e/o gruppi statici di continuità;
- blindo per i laboratori;
- locale caffetteria con relativi frigo e macchine
- ascensori;
- carro ponte.

Sistema di misura dei consumi

L'edificio Energy Center, con il suo complesso sistema energetico, dovrà essere completamente monitorato nei consumi. I dati dovranno essere raccolti dal sistema di supervisione in modo da renderli disponibili su un'unica piattaforma. Lo scopo del monitoraggio ha diverse finalità, non ultimo quello della semplice conoscenza dei consumi nel tempo in modo da confrontarli con le condizioni meteorologiche esterne (raccolte dalla stazione meteorologica prevista); le informazioni dei consumi raccolti potranno servire per elaborare strategie volte alla riduzione dei consumi stessi o alla sperimentazione di materiali o alla elaborazione di parametri da utilizzare per edifici simili, e, non ultimo, il ritenere di considerare l'Energy Center come un oggetto di laboratorio esso stesso.

Per i fini suddetti i quadri luce/FM normale dei vari piani saranno dotati di multimetro digitale come previsto dalla tabella della relazione tecnica "Sistema di misura energia elettrica", interfacciabile con il sistema di Supervisione in modo da raccogliere e controllare tutti i dati elettrici (tensione, corrente, potenze attiva e reattiva, energia, fattore di potenza,...).

I consumi di energia elettrica dell'illuminazione di sicurezza, sarà misurata dal multimetro posto a monte sul quadro QGIS.

I principali quadri restanti sono relativi alle alimentazioni delle UTA e delle apparecchiature tecnologiche per i quali è previsto un multimetro per ciascun quadro ad eccezione del quadro QCF/PDC dove ci saranno due multimetri: uno per l'intero quadro e l'altro per le pompe dell'acqua di falda (**i due multimetri previsti nello schema del quadro QCF/PDC vanno collegati come detto**).

Il sistema di supervisione dovrà consentire di elaborare e visualizzare tali dati raccogliendoli in pagine grafiche diversificate secondo le esigenze del fruitore dell'edificio.

In relazione a come sono stati previsti i multimetri sarà possibile avere i seguenti dati degli assorbimenti dell'edificio:

- Energia elettrica complessivamente consumata;
- Energia elettrica prodotta (dal fotovoltaico);
- Energia per la ricarica delle auto elettriche Eae;
- Energia elettrica dell'impianto di climatizzazione Et;
- Energia elettrica assorbita dal frigo/pompa di calore;
- Energia elettrica assorbita dalle pompe dell'acqua di falda Eaf;
- Energia per illuminazione di sicurezza Eis;
- Energia per i servizi di sicurezza Ess;
- Energia complessiva dell'illuminazione normale Ein;
- Energia complessiva dei quadri di alimentazione normale Ean;
- Energia per utilizzatori FM o consumata per l'operatività del centro Efm;
- Energia sezione privilegiata Ep;

- Energia Impianto idrico/antincendio Ea;
- Energia spesa per la mobilità interna Easc,

Tutti i dati dovranno potersi raggruppare, in qualunque momento, dal sistema di Supervisione secondo le esigenze del fruitore dell'edificio.

I dati dei consumi (sia elettrici che termici) e della produzione elettrica dovranno essere resi visibili sui monitor informativi previsti ai vari piani.

Cavi elettrici, tubi e canali

La conduttura di media tensione sarà con corde in HEPR qualità G7 (con isolamento per tensione nominale non minore di 26/45 kV).

Tutte le condutture elettriche unipolari e multipolari di energia (con isolamento per tensione nominale non minore di 450/750 V) e di segnalamento (con isolamento per tensione nominale non inferiore a 450/750 V) saranno del tipo atossico, a bassa emissione di fumi e non propaganti l'incendio; quelli relativi all'illuminazione di sicurezza, alimentata da sistema centralizzato, saranno del tipo resistente al fuoco (tipo FTG10OM1). La caratteristica di resistenza al fuoco sarà richiesta essenzialmente nelle linee principali e negli attraversamenti dei cavedi mentre non lo sarà all'interno dei locali stessi serviti.

Quando il fascio dei cavi supera quello di prova (CEI 20-22) occorrerà adottare misure di protezione quali "sbarramenti tagliafiamma". Quest'ultimi saranno installati tutte le volte che si attraversano dei muri di compartimentazione antincendio.

I cavi saranno posati entro tubi o canali protettivi che possono essere metallici o isolanti, incassati o a vista.

Eventuali attraversamenti a contatto con materiali legnosi saranno realizzati o con tubi metallici o con l'adozione di cavo resistente al fuoco. I tubi metallici saranno connessi a terra.

Illuminazione Normale e Sicurezza

I livelli di illuminamento da utilizzare sono quelli che si adottano in genere nei locali adibiti al pubblico e faranno generalmente riferimento alle prescrizioni della Norme EN 12464.

Va tra l'altro detto che l'illuminazione prevista avrà diverse funzioni:

- illuminazione dei locali (da intendersi illuminazione Normale e di Sicurezza);
- illuminazione dei percorsi (da intendersi illuminazione Normale e di Sicurezza);
- illuminazione delle opere (per l'area espositiva);

entrambe contribuiscono ad illuminare gli ambienti.

I corpi illuminanti saranno adeguati alla destinazione d'uso dei vari locali.

Gli spazi accessibili al pubblico avranno almeno due linee di alimentazione con proprio interruttore di protezione, al fine di evitare che l'eventuale guasto di una, provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema.

Gli organi di comando, per quanto possibile, saranno concentrati nei rispettivi quadri di piano (dove il relè di comando può essere azionato attraverso selettore AUT-0-MAN; la cui posizione AUT agisce sotto l'azione della Supervisione). L'accensione delle luci

potrà avvenire in manuale o in automatico (attraverso il relativo software di gestione luci, con tecnologia DALI, direttamente dalla Control Room o dai pannelli touch-screen). L'accensione delle luci avverrà in genere nel seguente modo:

- nei locali tecnologici avverrà tramite comandi manuali locali dando priorità all'accensione delle luci di sicurezza;
- negli uffici avverrà tramite tecnologia DALI e rivelatori di presenza con possibilità di comandi locali;
- nei servizi igienici tramite rivelatore di presenza che comanderà le luci normali e di sicurezza e l'estrattore d'aria; dovrà comunque essere possibile azionare dal rispettivo quadro elettrico le luci e l'estrattore tramite selettore AUT-0-MAN, la cui posizione AUT agisce sotto l'azione del rivelatore di presenza; l'estrattore d'aria dovrà spegnersi con relè temporizzato a tempo programmabile a partire dal momento di assenza delle persone, ma se nel frattempo se ne presentassero altre il tempo dovrà azzerarsi e riprendere il conteggio dall'inizio;
- negli altri locali in cui è presente l'illuminazione di sicurezza il comando locale dovrà essere realizzato in modo da privilegiare l'accensione delle luci di sicurezza. Le luci normali saranno accese all'inizio dell'attività e saranno spente alla fine dell'attività stessa;
- le luci di Sicurezza 1 saranno anch'esse accese all'inizio dell'attività e spente alla fine (in questo caso sarà possibile inibire, a scelta, l'accensione manuale);
- le luci di Sicurezza 2 avranno invece la funzione di Ronda e saranno sempre accese;
- le Uscite di Sicurezza e le Informazioni saranno sempre accese.
- Luci normali e di sicurezza saranno previsti nel percorso esterno dell'area verde.

Comunque le luci dei vari piani saranno regolate in funzione della luminosità esterna tramite tecnologia DALI e rivelatori di presenza.

Gli ausiliari dei quadri elettrici dovranno essere filati in modo da consentire quanto suddetto.

L'illuminazione sarà realizzata con corpi illuminanti che hanno le stesse caratteristiche sia per l'illuminazione Normale che per la Sicurezza. La sicurezza sarà alimentata da una sorgente di energia aggiuntiva, con caratteristiche di continuità (UPS-Batterie).

I cavi principali per l'illuminazione di sicurezza, per la diffusione sonora EVAC e per gli allarmi saranno del tipo resistente al fuoco, almeno nei percorsi di attraversamento di comparti antincendio.

Al mancare dell'illuminazione normale rimangono accese le lampade di sicurezza per quelle alimentate dal sistema di sicurezza centralizzata, o si accendono le lampade autoalimentate.

La quantità di tali corpi illuminanti adibiti alla sicurezza sarà tale da garantire i seguenti livelli di illuminamento minimo:

≥ 5 lux ad 1 m di altezza dal pavimento lungo le vie di uscita;

≥ 5 lux in tutti gli altri locali.

E comunque una percentuale intorno al 10-15% della luce normalmente accesa.

Alcuni locali tecnologici avranno luci di sicurezza del tipo autoalimentato.

Impianto di F.M.

Si prevedono prese di servizio trifasi essenzialmente in corrispondenza dei quadri delle macchine UTA, dei locali tecnologici, nella caffetteria, nei laboratori a piano terra e al piano terzo, nell'autorimessa ...

Nell'autorimessa si prevedono due gruppi da 22 kW ciascuno per la ricarica delle auto elettriche.

Gruppi prese da 63 A alimentate da blindo sono previste nel laboratorio al piano terreno, ed altri da 32 A sono previste al piano terzo (laboratori leggeri).

Si prevedono anche prese di servizio monofasi ubicate nei vari locali dell'edificio con lo scopo principale di alimentare le postazioni di lavoro e l'eventuale lampada d'accento da scrivania.

Prese trifasi sono previste nel Dehor esterno ed in tutti i locali tecnologici.

L'alimentazione dei circuiti f.m. sarà separata dai circuiti d'illuminazione.

Sarà realizzato l'impianto F.M. di tutte le macchine degli impianti tecnologici facenti parte degli impianti Termo-meccanici e Idrici.

L'impianto F.M., attraverso il quadro di alimentazione privilegiata QGP, alimenterà le barriere ed il cancello dell'autorimessa.

Si prevedono anche prese di servizio monofasi ubicate nei vari locali dell'edificio per alimentare le utenze degli uffici (Computer, stampanti, fotocopiatrici, ecc...). Sono previste diverse prese FM-tel-Dati in torrette a pavimento. Tutto nell'ottica di rendere più facilmente accessibile l'alimentazione dei terminali curando anche l'impatto estetico.

L'alimentazione dei circuiti f.m. sarà separata dai circuiti d'illuminazione.

Appositi blindo, ubicati nel controsoffitto serviranno per alimentare corpi illuminanti d'accento secondo le esigenze espositive.

I circuiti FM delle aree espositive dovranno essere realizzati per la telegestione dal sistema di supervisione e, pertanto, gli ausiliari dei quadri elettrici dovranno essere filati in tal senso.

Impianto di terra ed equipotenziale

Il sistema di alimentazione delle utenze del fabbricato è del tipo TN-S, e lo sarà anche per la parte di circuiti alimentati sia dagli UPS che dal gruppo elettrogeno (quando interviene) che, pertanto, dovrà essere fornito con generatore del tipo 3F+N e con neutro collegato a terra e conduttore di protezione separato.

Per la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzato un circuito equipotenziale che attraverso conduttori di protezione (PE) ed equipotenziali (EQ) colleghi fra loro le masse e le masse estranee.

Il circuito equipotenziale farà capo a dei collettori di terra, ubicati in ogni piano in corrispondenza dei quadri elettrici e dei cavedi a loro volta connessi all'impianto di terra principale.

L'impianto di terra sarà costituito da vari picchetti connessi fra loro da corda di rame interrata con sezione 50 mm^2 lungo il perimetro interno del piano interrato e facente capo a diversi collettori necessari per connettere tutti i conduttori di protezione. Il

collegamento a terra è praticamente doppio: dal collettore il PE giunge sino alla barra di terra del QGBT ed un altro conduttore di terra si collega alla treccia di rame nuda passante in prossimità. In corrispondenza del locale Cabina MT/BT sarà realizzata una magliatura in corda di rame interrata, da connettere con la rete elettrosaldata di armatura del c.a., in modo da ridurre la tensione di passo.

L'impianto di terra collega fra loro le armature metalliche della struttura edilizia in modo da realizzare così una struttura elettrica di protezione anche dalle scariche atmosferiche.

La resistenza di terra dovrà essere adeguata alle protezioni previste che saranno interruttori differenziali, almeno quelli relativi al circuito terminale. Il sistema è un TN-S e di fatto la messa a terra corrisponde ad un corto-circuito; per tale motivo gli interruttori principale saranno per lo più del tipo Magneto-Termici, riservando ai terminali la parte differenziale. In ogni caso, e per maggior sicurezza, gli interruttori generali a valle dei trasformatori e del G.E. saranno anche differenziali con regolazione da 1 a 5 A.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazione metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso (es. la struttura metallica del corpo centrale, le guide degli ascensori, le tubazioni del riscaldamento/raffrescamento, tutte le tubazioni dell'impianto idrico, ...).

Impianto di protezione contro i fulmini

Il fabbricato non necessita di LPS nel senso classico, ma soltanto di SPD (limitatori di sovratensione) interno; dovranno pertanto essere installati, allo scopo di migliorare la continuità del servizio e ridurre il cosiddetto "rischio economico" i seguenti scaricatori:

- all'ingresso delle linee esterne (su quadro QGBT);
- all'ingresso delle linee dell'impianto fotovoltaico.

Dall'analisi del rischio da fulmine, considerata la struttura metallica edilizia, l'edificio si presenta come una gabbia naturale di Faraday la quale di per sé costituisce una protezione dai fulmini; quello che resta da proteggere deriva dalle sovratensioni sulle linee elettriche entranti.

Batterie di rifasamento

In base agli assorbimenti prevedibili è necessario installare una (o più) batterie di rifasamento automatico in quanto il fattore di potenza è inferiore a quello normalmente ammesso (pari a 0,9) dall'ente distributore senza incorrere in penali; in ogni caso il rifasamento per portare il fattore di potenza oltre il valore 0,9 e prossimo ad 1 contribuisce a ridurre le perdite sulle reti di trasporto.

Nel caso in questione saranno installati due rifasamenti automatici:

- uno all'inizio dell'impianto di 60 kVAR variabili;
- l'altro nel locale Centrale Frigorifera/Pompa Di Calore e distribuzione di 60 kVAR variabili.

In tal modo nel caso di assorbimento massimo si avrà un $\cos(\phi)$ di 0,94 (e tutte le batterie saranno inserite); nel caso di assorbimento medio si avrà un $\cos(\phi)$ di 0,97 (e

sarà inserita in parte la batteria del gruppo frigo/pompa di calore e tutta la batteria all'inizio dell'impianto)

Gruppi Soccorritori

E' prevista la fornitura e posa di quattro Gruppi Soccorritori per alimentare i servizi di sicurezza.

Il primo (della potenza di 40 kVA a cosfi 1) alimenterà, nel caso manchi l'energia di rete, il seguente carico:

1. illuminazione di sicurezza.

Il secondo e terzo (della potenza di 30 kVA a cosfi 1 ciascuno in parallelo ridondante) alimenteranno i seguenti carichi:

2. apparecchiature elettroniche della Control-Room;
3. centraline rivelazione fumi, rivelatori e allarme;
4. diffusione Sonora;
5. centraline antintrusione e rivelatori;
6. future centraline TVCC e telecamere;
7. futuri armadi Telefonia/Dati;
8. futuri armadi Wi-Fi;
9. luci di sicurezza ed informazione;
10. unità di Controllo digitali UCD;
11. personal Computer e Server;
12. monitor informativi.

I gruppi di continuità saranno trifasi/trifasi con commutazione PWM, adatti ad alimentare utenze privilegiate, sia in presenza di rete che in assenza, alla tensione di 400 V trifase in ingresso ed in uscita - 50 Hz.

I gruppi di continuità dovranno essere completi di batterie di accumulatori del tipo ermetico con assenza di esalazioni nocive e senza necessità di manutenzione, adatte a conferire un'autonomia di almeno:

- 60 minuti per l'UPS dedicata all'illuminazione di sicurezza (il G.E. provvederà a tenerla in carica in modo che la sicurezza possa raggiungere 2 ore di funzionamento continuativo);
- 15 minuti per i due UPS dedicate ai servizi di sicurezza (la presenza del G.E. mantiene in carica le batterie in modo da raggiungere un'autonomia superiore ad un'ora);

Un quarto gruppo soccorritore (potenza 2 kVA) sarà adibito ad alimentare i circuiti ausiliari di cabina MT e BT.

I due gruppi da 30/40 kW si dovranno poter connettere fra loro in parallelo ridondante fino ad un massimo di n°4, sia per avere maggior garanzia di alimentazione e sia per consentire la manutenzione senza disalimentare i carichi; tale prescrizione per quello da 40 kW vale soltanto come predisposizione per il futuro.

Impianto fotovoltaico

Nel fabbricato occorrerà installare tre tipologie di impianto fotovoltaico.

La prima in pannelli mono-policristallino vetro su vetro da ubicarsi sulla parete vetrata del corpo centrale in modo da integrarsi perfettamente alla struttura;

la seconda in pannelli mono-policristallino da ubicarsi sulla copertura del corpo centrale in modo complanare alla falda;

la terza in pannelli mono-policristallino da ubicarsi sulle coperture dei due vani scala su struttura con angolo di tilt di 10°.

Sono a carico dell'impresa i costi dei bollettini e le attività necessarie nei confronti dell'ente erogatore (AEM-Distribuzione) e del GSE per la connessione dell'impianto alla rete e per il riconoscimento della tariffa incentivante (se ancora attiva).

Il sistema di disalimentazione generale dovrà prevedere anche la disalimentazione dell'impianto fotovoltaico, almeno delle linee elettriche che corrono dentro l'edificio.

Gruppo Elettrogeno

E' previsto un gruppo elettrogeno che interviene al mancare dell'energia esterna, sussidiato da gruppi soccorritori per alcuni carichi aventi caratteristiche di sicurezza.

Il motore Diesel sarà completo di marmitta di scarico collegata ad una canna fumaria in acciaio inox coibentata per l'uscita dei fumi sulla copertura del fabbricato. Il motore sarà raffreddato ad acqua con radiatore raffreddato ad aria attraverso ventola e canale di estrazione verso l'esterno. Il Gruppo sarà opportunamente coibentato per contenere il rumore nei limiti accettabili.

Il G.E. sarà di circa 150 kVA (a cosfi 0,8 potenza 120 kW).

Il G.E. sarà controllato dal Sistema di Supervisione.

IMPIANTI SPECIALI

Impianto di rivelazione incendio

Si prevede un impianto automatico di rivelazione e segnalazione incendio.

I rilevatori saranno installati in tutti i locali, nei cavedi, nei vani ascensori ed all'interno dei canali sia di immissione che di ripresa aria per i locali dotati di impianti di condizionamento e ventilazione.

L'impianto comanderà la chiusura delle porte REI normalmente aperte attraverso appositi magneti che si disalimenteranno in caso di allarme.

L'impianto di rivelazione è integrato con dei punti manuali di segnalazione (pulsanti in contenitore chiuso riattivabili) che saranno ubicati in posti segnalati e lungo le vie di uscita. Il personale di sorveglianza sarà istruito ad intervenire in caso di emergenza.

In caso di allarme quest'ultimo sarà trasmesso alla Control-Room da dove potrà essere inviato ai locali interessati, o a tutto l'edificio, in modo automatico o a giudizio del responsabile dell'attività. I pannelli ottico-acustici avranno l'indicazione di "evacuare i locali".

I rivelatori previsti sono dei seguenti tipo:

- rivelatori di fumo;
- rivelatori di calore;
- rivelatori di allagamento acque.

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Dovrà installarsi una centrale Master di controllo, a più Loop (almeno uno per piano), che sovrintenda alla rilevazione fumi di tutto l'edificio, ubicata nel locale Control-Room (al piano ammezzato) e dotata di alimentazione autonoma (le cui batterie sono, per maggior garanzia di alimentazione, tenute in carica da una linea proveniente dal QPS).

L'impianto nel suo complesso dovrà comandare:

- l'arresto della ventilazione;
- la chiusura delle porte d'uscita REI normalmente aperte;
- La chiusura delle serrande motorizzate della ventilazione;
- L'invio di messaggi preregistrati attraverso la Diffusione Sonora EVAC (se ritenuto dal responsabile dell'attività).

Tali comandi si attiveranno o con almeno due sensori in allarme o con l'azionamento dei pulsanti manuali. In genere un solo sensore in allarme procurerà la sola segnalazione in Control-Room, mentre due sensori appartenenti allo stesso compartimento antincendio avvieranno tutti i comandi come suddetto. Il sistema di programmazione dovrà poter consentire anche altre impostazioni secondo le esigenze dell'utilizzatore dell'edificio.

Un avviso ottico ed acustico giungerà nel locale presidiato a P.T. (Control-Room) in caso di allarme incendio; le informazioni sullo stato di allarme potranno essere remotate verso l'esterno.

Al piano terreno in ciascuna delle due scale, saranno installati dei segnalatori ottico/acustici (sirene) per allarme incendi, del tipo supervisionati e collegati direttamente alla centrale Master.

L'impianto dovrà essere interfacciato alla Supervisione.

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Impianto di diffusione sonora EVAC

Le apparecchiature di amplificazione e microfono saranno ubicate nella Control-Room ed integrate con il sistema di allarme globale e con l'impianto di rivelazione incendio. L'impianto avrà la funzione di avvisare i presenti delle condizioni di pericolo in caso di necessità. Tali condizioni potranno essere attivate automaticamente, o a giudizio del responsabile dell'attività.

Sarà possibile inviare messaggi di qualsiasi genere verso diverse aree distinte (ne sono state individuate 32) oppure inviare messaggi in tutte le aree. I messaggi potranno essere preregistrati ed inviati automaticamente dal sistema di rivelazione fumi a tutte le aree oppure inviati manualmente a discrezione del Responsabile dell'attività.

Sono previste le seguenti postazioni:

- una in Control-Room con tasti configurabili a disposizione del personale
- una in Control-Room con microfono ad impugnatura a disposizione VVF;
- una in Reception con tasti configurabili a disposizione del personale.

Il messaggio di allarme di diffusione sonora dovrà disattivare l'eventuale diffusione sonora della sala Auditorium.

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Impianto antifurto ed antintrusione

Sarà previsto un impianto antifurto ed antintrusione che controlli alcuni locali con sensori a doppia tecnologia. Alcune porte saranno controllate con sensori magnetici.

L'accesso ad alcuni locali sarà controllato con lettore di Badge o con digitazione di apposita pass-word. Dovrà essere fornita una quantità adeguata di badge per poterli distribuire al personale che vi opera. Il lettore di Badge agirà sulla elettroserratura permettendone l'apertura solo al personale dotato di tessera badge riconosciuta.

La centralina di allarme sarà ubicata in Control-Room e tutte le informazioni saranno gestite anche dal sistema globale di supervisione.

L'impianto controllerà l'accesso e comanderà l'apertura/chiusura del cancello motorizzato e delle barriere motorizzate dell'autorimessa.

L'impianto dovrà essere interfacciato alla Supervisione.

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Impianto TVCC

Questo impianto dovrà essere realizzato soltanto come predisposizione di apposite e separate canalizzazioni, tubazioni e scatole sino alle future

telecamere.

Tale predisposizione dovrà essere realizzata per la successiva alimentazione di tutti gli apparati così come indicato e descritto sulle tavole grafiche che, ai fini di realizzare una adeguata predisposizione, descrivono come sarà realizzato il futuro impianto.

L'impianto futuro dovrà essere interfacciato alla Supervisione e sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Impianto interno di segnalazione

Nei servizi igienici per persone diversamente abili saranno previsti pulsanti con tirante isolante per le segnalazioni d'allarme sul posto ed alla Control-Room. Dovrà essere possibile individuare il servizio igienico/luogo da cui proviene l'allarme. In loco ci sarà sempre l'allarme ottico-acustico, attivato con il tirante, ed il pulsante di disattivazione.

I punti in cui installare tali segnalazioni di allarme sono i seguenti:

Piano	luogo	Quadro	
Piano interrato			
	Dehor	QS-BAR	pulsante che attiva l'allarme ottico acustico in loco ed un relè i cui due contatti, senza tensione, chiudendosi sono riconosciuti come allarme dalla Supervisione
	Servizio igienico Ristorante	QS-BAR	tirante che attiva l'allarme ottico acustico in loco ed un relè i cui due contatti, senza tensione, chiudendosi sono riconosciuti come allarme dalla Supervisione
Piano terreno	Servizio igienico Laboratori	QS-LAB2	Idem c.s.
	Servizio igienico Atrio	QS-ET	Idem c.s.
Piano primo	Servizio igienico lato scala A	QS-A1	Idem c.s.
	Servizio igienico lato scala B	QS-B1	Idem c.s.
Piano secondo	Servizio igienico lato scala A	QS-A2	Idem c.s.
	Servizio igienico lato scala B	QS-B2	Idem c.s.
Piano terzo	Servizio igienico lato scala A	QS-A3	Idem c.s.
	Servizio igienico lato scala B	QS-B3	Idem c.s.

L'impianto dovrà essere interfacciato alla Supervisione.

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Impianto telefonico e di trasmissione dati

Questo impianto dovrà essere realizzato soltanto come predisposizione di apposite e separate canalizzazioni, tubazioni e scatole sino alle future prese.

Tale predisposizione dovrà essere realizzata per la successiva alimentazione di tutti gli apparati così come indicato e descritto sulle tavole grafiche che, ai fini di realizzare una adeguata predisposizione, descrivono come sarà realizzato il futuro impianto. Nella predisposizione di questo impianto rientra anche la valutazione degli ingombri delle apparecchiature nella ripartizione degli spazi nei locali previsti.

Il cablaggio dei futuri armadi sarà anche di tipo tradizionale per la connessione a cavi multi coppia che si attesteranno agli armadi di telefonia/dati dei vari piani con configurazione a raggiera a partire dalla Control-Room.

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Impianto Wi-Fi

Questo impianto dovrà essere realizzato soltanto come predisposizione di apposite e separate canalizzazioni, tubazioni e scatole sino ai futuri Access-Point.

Tale predisposizione dovrà essere realizzata per la successiva alimentazione di tutti gli apparati così come indicato e descritto sulle tavole grafiche che, ai fini di realizzare una adeguata predisposizione, descrivono come sarà realizzato il futuro impianto. Nella predisposizione di questo impianto rientra anche la valutazione degli ingombri delle apparecchiature nella ripartizione degli spazi nei locali previsti.

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Impianto di Automazione e Supervisione

Si prevede la realizzazione di un Sistema di Supervisione in modo da acquisire tutte le nuove informazioni relative al sistema di rivelazione e segnalazione incendi, di diffusione sonora EVAC, di antintrusione, di futuro impianto TVCC, di controllo delle centrali tecnologiche e delle condizioni climatiche e comfort, dei quadri elettrici, di gestione completa dell'illuminazione e degli allarmi, ecc.... Il posto di controllo dovrà essere configurato in modo da gestire i sottosistemi "safety" (antincendio e diffusione sonora), i sottosistemi "automazione" (automazione degli impianti tecnologici, dei quadri elettrici e dell'illuminazione) ed i sottosistemi "security" (antintrusione, futuro TVCC, e controllo accessi) e videosorveglianza.

Tutto il sistema di controllo sarà basato su una architettura ad intelligenza altamente distribuita, con proprietà DDC (Direct Digital Control) completamente integrata e liberamente programmabile. In tal modo ogni utenza sarà collegata all'unità di regolazione e supervisione in grado di svolgere autonomamente le funzioni richieste.

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 essi gestiti e controllati.

Saranno utilizzati più moduli di controllo e comando anche distanti tra loro e collegati alla stessa linea di trasmissione dati (BUS) così da formare un sistema integrato altamente distribuito con la capacità dei moduli di trasferire automaticamente le informazioni senza il bisogno di concentratori, gateway, ecc.

I regolatori ambiente dei vari terminali saranno tutti collegati sulla stessa linea bus o tramite tecnologia Wi-Fi (con frequenza di lavoro diversa dalla rete LAN), in modo da avere centralizzati tutti i punti ambiente controllati con le principali funzioni svolte dal regolatore.

Le varie unità autonome di regolazione e supervisione saranno collegate ad una unità centrale, costituita da Personal Computer, per mezzo di bus di comunicazione.

Nella centrale di comando (locale Control-Room), costituita da personal computer, saranno residenti i software e le pagine grafiche necessarie alla completa gestione dell'impianto e dei punti controllati.

Il Sistema di controllo degli impianti tecnologici 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.

Attraverso il Posto di controllo, reti dedicate, Server e Personal Computer, in cui siano installati software dedicati, l'impianto di supervisione globale supervisionerà sia gli impianti elettrici sia quelli di climatizzazione e idrici, come nel seguito:

- impianto elettrico (con controllo dello stato degli interruttori distinto in scatto per manovra o per guasto, telecomando degli interruttori)
- impianto d'illuminazione (con sistema DALI interfacciato alla supervisione)
- impianto di climatizzazione;
- impianto idrico;
- impianto di rivelazione fumi;
- impianto di diffusione sonora;
- impianto di antifurto ed antintrusione;
- impianto di TVCC (da gestire in futuro);
- Misura dell'energia consumata/prodotta e visualizzazione dei dati attraverso monitor ubicati in ogni piano (distinguendo tra energia dedicata all'illuminazione, alla F.M., alla climatizzazione; di quest'ultima occorre la misura sia dei consumi prettamente elettrici, sia dei consumi derivanti dall'uso dei fluidi caldi/freddi);

Le postazioni saranno una Master in Control-Room ed una Client in reception.

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Il sistema, descritto nella "Relazione Impianto di Supervisione", è definito nelle sue funzioni complete ad indicare che la Supervisione dovrà essere su un'unica piattaforma software e che dovrà gestire tutti gli impianti previsti e futuri. Non saranno accettati sistemi che non abbiano tale caratteristica.

Impianto videocitofonico

L'impianto videocitofonico sarà realizzato installando un monitor nella Sala Controllo, un altro nella Reception e otto postazioni esterne, del tipo a parete.

I posti esterni, serviti dall'impianto videocitofonico, saranno dotati di elettroserrature comandate dalle due postazioni interne.

I posti esterni, oltre al sistema di comunicazione vocale, dovranno avere telecamera allo stato solido CCD, con obiettivo grandangolare automatico ed illuminazione adeguata.

I gruppi interni dovranno essere dotati di tasto apriporta e di tasto attivazione telecamera anche senza chiamata dall'esterno.

L'alimentatore sarà ubicato nel locale "Control-Room" a piano ammezzato.

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

12. Impianti si sollevamento

E' prevista la realizzazione di:

- tre impianti ascensori;
- un elevatore;
- un carro ponte per i laboratori a PT.

le cui caratteristiche sono descritte nella parte V del presente capitolato.

I tre ascensori e l'elevatore saranno alimentati dal circuito privilegiato (sotteso a Gruppo Elettrogeno), per quanto riguarda la forza motrice, e da un altro circuito sotteso al QGIS per l'illuminazione di sicurezza, mentre il carro ponte sarà alimentato da un'alimentazione normale dal quadro elettrico del laboratorio.

Le cabine saranno dotate di un impianto di comunicazione vocale costantemente collegato ad un locale presidiato ed attivabile premendo un apposito pulsante, come descritto nelle specifiche riguardanti gli impianti di sollevamento.

PARTE IV

SPECIFICHE TECNICHE DI IMPIANTO

E DI PRODOTTO

13. QUOTE INSTALLATIVE DELLE APPARECCHIATURE

Premessa

Le apparecchiature elettriche, in particolare le prese a spina ed i comandi luce, devono essere installate a determinate altezze in relazione alla destinazione d'uso del luogo.

1. Eliminazione delle barriere architettoniche

Si dovrà tenere conto delle norme sul superamento delle barriere architettoniche.

Occorrerà pertanto ubicare in posizione comoda per il portatore di handicap gli interruttori, i campanelli, i pulsanti di comando, le prese ed il citofono (riferimento L. 13 del 9/1/89 e DM 236 del 14/6/89).

Tali apparecchiature devono essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protette da danneggiamento per urto; nelle scale devono essere visibili anche al buio.

Nei locali servizi previsti per i portatori di handicap deve essere installato un pulsante a tirante isolante in prossimità della tazza WC con campanello di allarme.

Le altezze a cui riferirsi sono le seguenti:

Apparecchiature	Altezze estreme [cm]	Altezze consigliate [cm]	Altezze da realizzare [cm]
1. Pulsanti di comando	40÷140	60÷140	90
2. Prese energia a parete	45÷115	60÷110	60
3. Prese Tel.	45÷115	60÷110	60
4. Citofono (parte alta)	110÷130	120	120
5. Telefono (parte alta)	100÷140	120	120
6. Interruttori	60÷140	75÷140	90
7. Apparecchi di segnalaz.			250÷300
8. Attacco della manopola a tirante isolante			≥ 225
7. Manopola a tirante nei WC			a portata di mano

Le altezze di eventuali altre apparecchiature dovranno essere concordate con la Direzione Lavori.

14. CANALIZZAZIONI

Generalità

Tutte le condutture elettriche dovranno essere posate dentro opportune canalizzazioni in modo da realizzare un'adeguata protezione meccanica ed elettrica (almeno IP3X).

Dovrà essere tenuta in considerazione anche la concomitanza con gli impianti di riscaldamento e distribuzione dell'aria, che potrebbero rendere necessario operare su piani diversi o su percorsi alternativi; in ogni caso dovrà realizzarsi un sistema di canalizzazioni bene integrato con l'ambiente, di adeguata robustezza, prediligendo disposizioni simmetriche o asimmetriche ma con percorsi rettilinei e paralleli alle linee architettoniche.

Le tracce e forature da eseguirsi nelle pareti dovranno essere realizzate con apposita macchina ed in modo che la loro ampiezza sia la minima possibile.

Eventuali attraversamenti a contatto con materiali legnosi saranno realizzati o con tubi metallici o con l'adozione di cavo resistente al fuoco. I tubi ed i canali metallici saranno connessi a terra.

Le canalizzazioni devono costituire un *sistema di distribuzione* completo della gamma necessaria di componenti e ben integrato nel fabbricato.

Particolare cura negli incroci e nelle derivazioni da attuarsi con soluzioni che mantengano la separazione dei percorsi cavi, specie quelli all'interno di canali con setto separatore. La separazione fisica tra i vari impianti, oltre ad essere imposta in alcuni casi dalle norme (a cui si rimanda), è qui richiesta anche ai fini di una più agevole manutenzione degli impianti.

Il sistema di canalizzazione dovrà essere completo di ogni accessorio in modo da installare le "vie cavi" in tutti i modi previsti dal Produttore, e costituito da elementi rettilinei, tutti gli accessori (quali giunti, curve snodate per salita/discesa, curve piane, derivazioni laterali, a T e a croce, separatori, ecc.) e coperchi.

La normativa di riferimento per le canalizzazioni, completi di accessori, è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 23-39 (CEI-EN 50086-1) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.
Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 23-54 (CEI-EN 50086-2-1) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.
Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori
- CEI 23-55 (CEI-EN 50086-2-2) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.
Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli ed accessori
- CEI 23-56 (CEI-EN 50086-2-3) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.
Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili ed accessori
- CEI 23-46 (CEI-EN 50086-2-4) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.

- CEI 23-26
- Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.
Tubi per installazioni elettriche.
Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi ed accessori

Si richiama anche la norma CEI 64-8 in relazione alle caratteristiche richieste all'impianto in base al luogo d'installazione.

La ditta installatrice dovrà evitare il più possibile di intercambiare, nella composizione del sistema di distribuzione, prodotti fabbricati da aziende diverse; se ciò fosse necessario dovrà tempestivamente avvisare la D.L. che impartirà le dovute prescrizioni.

La ditta installatrice chiederà, alle aziende produttrici del sistema, di allegare al prodotto acquistato la documentazione tecnica in cui sia definita esattamente la conformazione del sistema; ciò allo scopo di evitare erronei accoppiamenti fra tubi canali ed accessori che possano compromettere la funzionalità del sistema o la non adeguatezza dello stesso alla specifica situazione installativa.

Inoltre la suddetta documentazione dovrà essere completa di attestati, rilasciati dagli Istituti di prova, che si riferiscano all'insieme "sistema" nella configurazione definita dal produttore.

Tale documentazione farà parte di quella che dovrà essere consegnata a fine lavori.

1. Impiantistica

1.1 Impianti sotto traccia

I tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento.

Il diametro dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio dei cavi in esso contenuti.

Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica, il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 20 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali e ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione. In ogni caso dovrà farsi in modo di evitare le brusche variazioni in modo da ridurre il più possibile l'installazione di scatole di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere.

Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

Tutte le scatole di derivazioni dovranno essere mascherate opportunamente con appositi pannelli a filo parete ed in modo che l'integrazione architettonica sia la migliore possibile a giudizio della D.L. e del Committente.

1.2 Impianti a vista

Le canalette per l'impianto in vista saranno, in generale, in materiale metallico ma potrebbero essere di materiale PVC con caratteristiche di essere resistente al fuoco, antiurto, rispondenti alle norme CEI 23-19, devono avere il contrassegno dell'Istituto del Marchio di Qualità.

Gli elementi strutturali devono essere componibili e permettere massima flessibilità in ogni parte in modo da realizzare impianti o più servizi anche fra loro separati, a pavimento, a parete e a soffitto.

Per questioni d'ingombro architettonico potranno essere accettati anche adattamenti sul posto a giudizio della D.L..

La struttura deve essere composta di elementi rettilinei, fino a tre scomparti e completa di accessori (tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione e portapparecchi, fianchetti, e chiusura di testata).

In particolare:

- le scatole portapparecchi devono essere della profondità compresa tra i 25 mm. e 60 mm. circa;
- il canale a più scomparti e le scatole di smistamento e di derivazione a più vie devono essere completamente separate sia meccanicamente che elettricamente, devono cioè essere dotate di propri scomparti per permettere l'indipendenza dei circuiti.
- la canalizzazione su pareti curve deve essere realizzata con uno o più canali affiancati ad uno scomparto con un raggio di curvatura minimo di 50 cm (a sezione normale).
- tutta la copertura dei canali e scatole deve essere asportata a mezzo attrezzo.
- Le scatole di derivazione, smistamento, portapparecchi devono essere adattate mediante opportuni fianchetti a tutti i tipi di canale.

Il sistema di fissaggio deve garantire una buona tenuta allo strappo.

2. Tipi di canalizzazioni

Le tipologie di canalizzazioni che possono presentarsi sono costituiti da tubi o da canali che possono essere metallici oppure isolanti.

2.1 Tubazioni non metalliche

Le tubazioni non metalliche da installarsi all'interno dei locali devono avere un grado di protezione almeno IP4X; se installate a vista, avere caratteristiche di non propagazione della fiamma e superare la prova del filo incandescente a 850 °C.

Il diametro dei tubi deve essere sufficiente da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi con facilità senza che ne risultino danneggiati. A tal fine il diametro dei tubi deve essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in

esso contenuti e comunque non inferiore a 20 mm. **L'uso di tubazioni flessibili sarà consentito per piccoli tratti incassati a parete.**

Il raggio di curvatura minimo deve essere maggiore di 6 volte il diametro esterno del tubo.

Le tubazioni da installare sotto traccia, interrate o con posa a vista devono essere del tipo pesante rigido.

Il PVC di tubi e canali dovrà avere come caratteristiche di riferimento quanto specificato dalla norma CEI 23-19: cioè essere autoestinguento ed avere un alto grado di isolamento.

2.2 Tubazioni Metalliche

Le tubazioni metalliche dovranno essere del tipo in acciaio zincato.

Dovranno essere filettabili, con continuità elettrica, garantita dalla ditta costruttrice ed avere un grado di protezione minimo IP55.

Per le dimensioni minime si fa riferimento a quanto prescritto per le tubazioni non metalliche, con sezioni minime di 16 mm.

2.3 Canali in PVC

I canali in PVC per posa a parete o sotto pavimento, dovranno far parte di un sistema di canalizzazione composto di elementi prefabbricati per curve, raccordi e derivazioni.

Il diametro interno dei condotti, se circolare, deve essere pari ad almeno 1.6 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti.

Per i condotti di sezione diversa dalla circolare, il rapporto tra la sezione e l'area occupata dai cavi non deve essere inferiore a 1,7.

2.4 Canali metallici

I canali metallici utilizzati dovranno essere in lamiera di acciaio zincato del tipo conforme alle vigenti prescrizioni e normative UNI riguardanti i laminati.

In ogni caso dovrà trattarsi di un sistema di distribuzione completo, comprendente tutti gli accessori necessari (elementi dritti, curve, raccordi, incroci, giunzioni, coperchi, testate di chiusura, piastrine per giunzioni speciali, giunti articolati, mensole, supporti a parete ed a soffitto ed ogni altra minuteria occorrente). Inoltre il sistema dovrà essere composto da parti di varia grandezza compatibili e componibili fra loro senza dover effettuare alcuna modifica meccanica dei pezzi.

Il canale dovrà essere dotato di coperchio che assicuri un grado di protezione minimo non inferiore ad IP30.

Dovrà essere prevista la possibilità, qualora le condizioni e gli ambienti di installazione lo richiedano, di aumentare il grado di protezione fino al grado di IP55. Il sistema di guarnizioni e giunti necessario a tale scopo dovrà essere certificato dalla casa costruttrice.

Il canale dovrà essere predisposto per il sostegno di eventuali elementi quali lampade, attacchi per l'alimentazione di utilizzatori, ecc..

Per le dimensioni minime si fa riferimento a quanto previsto per i canali in PVC.

Le canalizzazioni metalliche per l'energia elettrica non dovranno categoricamente contenere conduttori di altri impianti.

2.5 Guaine

Nel caso di utilizzo di guaine per gli allacciamenti in derivazione da scatole e/o canalizzazioni transitanti nelle immediate vicinanze, per le utenze più svariate (motori, pompe, armature, telecamere ecc.), dovranno essere rispettivamente in PVC con struttura metallica spiralata ricoperte in PVC, in ogni caso il PVC dovrà essere del tipo autoestinguente.

Le guaine, compatibilmente con le esigenze costruttive, in quegli allacciamenti di sviluppo limitato, potranno essere disposte a parete ovvero senza alcun sostegno se non nei punti di derivazione e di allacciamento.

Gli accessori, dai punti di derivazione ed a quelli di allacciamento dovranno essere realizzati mediante interposizione di pressatubi in PVC e/o metallici a seconda del tipo d'impianto richiesto.

Le guaine con struttura metallica spiralata ricoperte in PVC dovranno essere utilizzate nella centrale di distribuzione, nella centrale frigorifera ed in tutti i collegamenti elettrici verso le UTA e CTA.

3. Installazione

Ogni impianto dovrà avere tubazioni/canalizzazioni distinte e separate fra loro; per le canalizzazioni metalliche tale prescrizione potrà anche essere realizzata con tipologia destinata a più impianti ma con separatore lungo tutto il percorso della canalizzazione stessa.

3.1 Canalizzazione energia e segnali

Canalizzazione principale energia e segnali

In particolare occorrerà realizzare:

- una alimentazione MT del fabbricato da derivare dalla cabina esterna di ricezione/misura e da realizzare con n° 3 tubi interrati serie pesante diametro 200, che colleghino tale locale e quello MT/BT del piano interrato del fabbricato; tali tubazioni con percorso in gran parte sotto la soletta in cls. dell'autorimessa, saranno dotate di pozzetti di ispezione segnalati ma non accessibili a lavori ultimati, da realizzare con chiusino in ghisa posati ad almeno cm. 5 sotto il piano finale di calpestio che, ad infilaggio ultimato dei cavi, dovranno essere ricoperti anch'essi da un getto in cls. fino a raggiungere il livello piano finito di calpestio;
- una predisposizione per futuro ingresso di cavi per telefonia/dati, da realizzare con tubazioni interrate serie pesante ed attestazione all'esterno in apposito pozzetto, come da disegni planimetrici relativi a tali impianti;
- un gruppo di canali per energia, segnali, impianti di sicurezza e telefonia/Dati, come indicato sulle tavole grafiche del piano interrato, in cui i canali attraversano i corridoi e la centrale di distribuzione per giungere ai cavedi A, B, C, D, E, F;
- realizzazione dei cavedi A, B in cui i canali possono essere in passerella a filo o del tipo "a pioli";
- negli altri cavedi si potrà utilizzare il tubo diam 200.

Il sistema di canalizzazione principale sarà realizzato in parte con tubazioni (in PVC, liscio all'interno, del tipo pesante) interrate ad almeno 60-80 cm di profondità ed in parte in canale in acciaio zincato chiusa fissata a parete o soffitto.

I canali metallici portacavi dovranno essere garantiti nella continuità elettrica ed essere connessi all'impianto di terra.

Il sistema di canalizzazione dovrà essere in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione (secondo DIN EN ISO 1461 e CEI 7-6), avrà bordi arrotondati antitaglio, dovrà garantire la continuità elettrica (secondo lo schema e gli accessori previsti dal Costruttore) e sarà fornita in opera nella versione con base forata (IP20) e installazione con coperchio. Le salite/discese tra i piani si dovranno realizzare con passerelle del tipo "a pioli" o a filo. La bulloneria sarà di tipo almeno zincata e l'uscita cavi dovrà essere realizzata con apposita guarnizione passacavi, costituita da anello di protezione in polipropilene. Tutti i componenti dovranno essere del medesimo Produttore ed installati secondo il rispettivo schema di installazione.

Ciascuno dei seguenti impianti dovrà essere installato in apposita canalizzazione o sezione distinta da separatore: f.m. e luce normale, illuminazione di sicurezza, rilevazione fumi e diffusione sonora EVAC, speciali, Tel/Dati e segnali. Le canalizzazioni dovranno avere altezza minima non inferiore a 100 mm e ciascuna canalizzazione e/o scomparto non potrà avere larghezza inferiore a 100 mm e dimensionata/o con un coefficiente di riempimento non maggiore del 50% (CEI 23 – 31).

Canalizzazioni secondarie energia e segnali

Queste canalizzazioni si dipartono dai quadri secondari di piano per alimentare i carichi finali o comunque in prossimità, lasciando, eventualmente al tubo il tratto terminale.

I canali sono in genere previsti nei corridoi, nell'autorimessa, nei locali tecnologici o nei locali controsoffittati.

Nei locali con controsoffitto in cartongesso non smontabile si dovrà operare con tubazione distribuita a raggiera che parte da un gruppo di scatole, in cui l'accessibilità è facilitata, e va verso il singolo terminale.

Eventuali attraversamenti a contatto con materiali legnosi saranno realizzati o con tubi metallici o con l'adozione di cavo resistente al fuoco. I tubi ed i canali metallici saranno connessi a terra.

La distribuzione principale potrà essere utilizzata in parte per la distribuzione secondaria; quest'ultima infatti potrà derivarsi attraverso opportune scatole e/o con forature (ripristinando l'IP del canale) dalla canale principale e dalla canale secondaria, realizzando una distribuzione a "pettine" o similare.

Le linee derivate potranno impiegare tubi protettivi in PVC, serie pesante, e canali/tubi metallici; nei locali tecnologici e nell'autorimessa saranno metallici.

Il tracciato dei tubi protettivi sarà costituito solo da tratti rettilinei orizzontali o verticali.

Ad ogni deviazione, resa necessaria dalla configurazione dei locali, e ad ogni derivazione dalla linea principale o secondaria sarà interrotta da una scatola di derivazione. In ogni caso dovrà farsi in modo di evitare le brusche variazioni in modo da ridurre il più possibile l'installazione di scatole di derivazione.

Le tubazioni incassate saranno munite di scatola di derivazione e di passaggio del tipo ad incasso, di forma quadrata in materiale plastico con coperchio di chiusura anch'esso in materiale plastico fissato con viti.

Tutte le scatole di derivazioni dovranno essere mascherati opportunamente con pannelli appositi ed in modo che l'integrazione architettonica sia la migliore possibile a giudizio della D.L. e del Committente.

Quando le scatole di derivazione non potranno ubicarsi con fissaggio alla canala e si dovrà distribuire al livello del pavimento, occorrerà individuare dei vani, da chiudersi con sportello apposito tipo "scrigno", dedicati alle scatole di derivazione in modo da distribuire a raggiera le alimentazioni elettriche verso i singoli terminali. Occorrerà evitare di interrompere più di una volta il cavo di alimentazione principale di gruppi di terminali: tale cavo partirà dal quadro elettrico e terminerà in un'adeguata scatola di derivazione, eventualmente più scatole accostate fra loro, dalla quale, a raggiera, alimenterà il gruppo di terminali previsti.

4. Scatole e cassette di derivazione-morsettiere

Ogni giunzione e derivazione (da canale a canale, da canale a tubo e da tubo a tubo) dovrà essere effettuata tramite impiego di scatole e cassette di derivazione, inoltre:

- dovranno essere adottate ad ogni derivazione brusca e nei tratti rettilinei almeno ogni 10/12 m;
- dovranno essere diverse per gli impianti o servizi a diversa tensione e per tutti gli impianti a correnti deboli;
- i raccordi con le tubazioni nei tratti in vista dovranno eseguirsi tramite imbocchi o pressatubi;
- i morsetti dovranno essere del tipo volante in materiale isolante con cappuccio imperdibile, adeguati alla sezione dei conduttori derivati ed a quella dei conduttori di transito; ciò per cavi con sezione unitaria fino a 6 mm²; per cavi di sezione superiore si dovranno utilizzare morsettiere a mantello da fissare sul fondo delle scatole stesse;
- i coperchi dovranno essere fissati con viti in acciaio inox; quest'ultima caratteristica è tassativa, qualsiasi siano le dimensioni delle scatole.

Per le scatole da incasso in PVC autoestinguento con coperchio a filo intonaco; in questi casi è consentito, per transiti di impianti o servizi a diversa tensione, di utilizzare scatole predisposte per setti separatori da fissare a scatto sul fondo delle scatole stesse.

Tutte le scatole di derivazioni dovranno essere mascherate opportunamente con pannelli appositi a filo parete ed in modo che l'integrazione architettonica sia la migliore possibile a giudizio della D.L. e del Committente.

Non saranno in nessun caso consentite giunzioni e derivazioni fra conduttori elettrici realizzati con nastriature, od altri sistemi che non siano quelli su descritti, ovvero giunzioni effettuate all'esterno delle scatole.

Le scatole da incasso o da parete dovranno essere del tipo idoneo a superare la prova del filo ad incandescenza a 530°C o 650°C. se installate in luoghi ed ambienti particolari (classe 3).

Qualsiasi sia il tipo di scatola impiegata, incassata e/o in vista, sul retro del coperchio dovrà essere apposta una legenda che permetta una immediata identificazione dei circuiti che vi si attestano e/o transitano, utilizzando sigle e descrizioni corrispondenti a quelle esistenti sui cartellini indicatori dei circuiti ai quadri.

4.1 Scatole e cassette di derivazione

Le scatole dovranno essere in materiale plastico del tipo specificatamente definito infrangibile od antiurto e metalliche in alluminio pressofuso.

La dimensione minima è quella ammessa dalle Norme.

Per il sistema di fissaggio dei coperchi alla cassetta si utilizzerà esclusivamente quello a viti.

Tutte le scatole e le cassette devono presentare un sufficiente grado di autoestinguenza superare la prova del filo a d incandescenza ed avere un grado di protezione almeno IP44.

4.2 Scatole per il contenimento delle apparecchiature

Le scatole per il contenimento dei comandi e delle prese di energia, devono essere in materiale plastico o termoplastico, con elevate caratteristiche di isolamento e di resistenza alle sollecitazioni dell'uso normale; inoltre devono essere adatte al fissaggio inamovibile dei frutti mediante viti o altri sistemi di fissaggio equivalenti.

Tutte le scatole devono presentare un sufficiente grado di autoestinguenza superare la prova del filo ad incandescenza ed avere un grado di protezione almeno IP44.

4.3 Scatole per impianti con tubazione metallica

Le scatole di derivazione devono essere in lega di alluminio con coperchio avvitato; gli imocchi secondo il numero e le necessità dovranno essere filettati UNI 6125 con esecuzione IP55.

Per eliminare fenomeni di condensa in corrispondenza alle testine si deve porre attorno una pastina sigillante.

Comunque devono essere messi in opera tutti gli accessori quali controdadi, ogive, connettori filettati, bicchieri, distanziatori, raccordi, riduzioni coniche,... in modo che tutto sia perfettamente assemblato.

14.1 CANALIZZAZIONI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

Generalità

Posa a vista: su parete o soffitto in muratura, cemento, legno o ferro ed a qualsiasi altezza dal suolo. Fissaggio mediante graffette metalliche zincopassivate (tubi) e relativo tassello o tramite morsetti in poliammide ad incastro chiuso fissacavo/fissatubo completi o meno di vite e tassello da muro, con caratteristiche di resistenza al fuoco mediante la prova a filo incandescente non inferiore a 650 °C e ridotta emissione di alogeni o fissaggio con staffe scorrevoli a muro o a soffitto (canali).

Posa incassata: comprensiva di tracce, posa, riempimento traccia e ripristino intonaco o isolamento fonoassorbente.

Scheda Tecnica 1

Tube isolante rigido piegabile a freddo

Descrizione: Tubo isolante rigido piegabile a freddo con Marchio Italiano di qualità

Serie rigida

Marcatura: IMQ

Colore: grigio

Materiale: termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) rigido autoestinguente

Normativa: CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1

Dati tecnici

Schiacciamento: superiore 750 N su 5 cm a 20 °C

Urto a freddo: a -5 °C con martello di 2 kg da 10 cm di altezza

Curvatura a freddo: a -5 °C eseguita con molla piegatubi in acciaio

Resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 sec.

Resistenza al calore: per 24 ore circa a 60 °C mediante una pressione di 2 kg trasmessa da un tondino d'acciaio

Resistenza al fuoco : non inferiore a 850 °C secondo IEC 695-2-1

Verifica spessore minimo: rigidità dielettrica superiore a 2000 V a 50 Hz, per 15 minuti

Verifica impermeabilità: resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500 V di esercizio, per 1 minuto

Diametri : 20 - 110 mm

Impiego

Nelle applicazioni a vista a parete e a soffitto.

Nelle applicazioni sottotraccia all'interno delle pareti e sotto i pavimenti.

Negli ambienti dove esiste potenzialmente il pericolo di esplosione e/o incendio (impianti elettrici del tipo AD-FE e AD FT secondo norme CEI 64-2)

Certificazione: Marchio Italiano di Qualità

Scheda Tecnica 2

Tubo isolante rigido

Descrizione: Tubo isolante rigido
Marcatura: IMQ
Colore: grigio
Materiale: termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) autoestinguente
Normativa: CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1

Dati tecnici

Schiacciamento: superiore 750 N su 5 cm a 20 °C
Urto a freddo: a -5 °C con martello di 2 kg da 10 cm di altezza
Resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 sec.
Resistenza al calore: per 24 ore circa a 60 °C mediante una pressione di 2 kg trasmessa da un tondino d'acciaio
Resistenza al fuoco : non inferiore a 850 °C secondo IEC 695-2-1
Verifica spessore minimo: rigidità dielettrica superiore a 2000 V a 50 Hz, per 15 minuti
Verifica impermeabilità: resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500 V di esercizio, per 1 minuto
Diametri : 20 - 110 mm

Impiego

Impiego negli ambienti dove esiste potenzialmente il pericolo di esplosione e/o incendio (impianti elettrici del tipo AD-FE e AD FT secondo norme CEI 64-2); nei luoghi dove sono previste condizioni operative estremamente gravose.

Certificazione: Marchio Italiano di Qualità

Scheda Tecnica 3

Tubo flessibile pesante

Serie: corrugata pesante - P
Colore: nero, rosso
Marcatura: IMQ – P ogni 150 cm
Materiale: termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) autoestinguente
Normativa: CEI 23-14 e varianti

Dati tecnici

Schiacciamento: superiore 750 N su 5 cm a 20 °C
Urto a freddo: a -5 °C con martello di massa variabile con il diametro, previo condizionamento a +60°C
Curvatura a freddo (a 0°C): con raggio minimo di curvatura pari a 3 volte il diametro esterno
Resistenza alla temperatura: per 24 ore a +60°C
Resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 sec.
Resistenza al fuoco : non inferiore a 850 °C secondo IEC 695-2-1
Verifica spessore minimo: rigidità dielettrica superiore a 2000 V a 50 Hz, per 15 minuti
Verifica impermeabilità: resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500 V di esercizio, per 1 minuto
Diametri : 50 - 200 mm

Impiego

Impiego negli ambienti elettrici con posa incassata a pavimento (CEI 64-8).

Certificazione: Marchio Italiano di Qualità

Scheda Tecnica 4

Tubi metallici

Descrizione: Tubo rigido in acciaio con Marchio Italiano di Qualità

Materiale: acciaio zincato

Normativa: CEI 23-28 , UNI 3824-74

Descrizione

Dati tecnici:

- Le tubazioni metalliche dovranno essere del tipo in acciaio zincato corrispondenti alle prescrizioni UNI 3824-74 e CEI 23-28
- saranno filettabili con accessori (manicotti, raccordi testa tubo/cassette, curve e giunti) avvitati o innestabili che garantiscono continuità elettrica (con dichiarazione della casa costruttrice)
- grado di protezione \geq IP55.
- Il diametro interno dei tubi sarà almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuto.
- Il raggio di curvature non sarà inferiore a 6 volte il diametro esterno del tubo.
- Dimensioni: diametri 20 - 50 mm

Impiego

Impiego nelle applicazioni a vista a parete e a soffitto negli ambienti particolarmente difficili (impianti elettrici del tipo AD-FE e AD-FT secondo norme CEI 64-2) e negli attraversamenti a contatto con materiali legnosi (soffitti in legno della copertura, sottopavimento..). I tubi ed i canali metallici saranno connessi a terra.

Le tubazioni metalliche saranno utilizzate per installazione a vista, unitamente agli accessori di staffaggio, cassette di derivazione, curve (anch'essi metallici)

Documentazione da consegnare per approvazione ed accettazione:

Certificati di marchi nazionali ed europei

Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e bassa tensione BT 73/23 e BT 93/68

Scheda Tecnica 5

Tubi metallici Flessibili

Descrizione: Tubo flessibile in acciaio zincato Sendzimir
Materiale: acciaio zincato Sendzimir

Dati tecnici:

Prodotti in conformità alle norme CEI EN 61386-1,
CEI EN 61386-23,
UNI CEI 11170-3:2005.

Resistenza alla compressione: Pesante (1250N) fino 607E032
Medio (750N) da 607E038

Resistenza all'urto: Pesante (6J)
Resistenza alla trazione: Medio(500N) fino 607E016
Pesante (1000N) da 607E022

Resistenza al carico sospeso: Pesante (850N)

Autoestinguenza CEI EN 61386: Non propagante la fiamma

Emissione fumi F1 in conformità alla norma NF F 16-101

Proprietà elettriche: Continuità elettrica garantita

Grado di protezione del sistema: IP 66/ IP 67

CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO:

Tubi flessibili ricavati da nastro di acciaio zincato Sendzimir (UNI EN 10327), profilato ad elica a semplice aggraffatura.

Il rivestimento è realizzato in EVA, termoplastico ritardante la fiamma, a bassa emissione di gas tossici e corrosivi, privo di alogeni, con superficie esterna liscia ed ancoraggio sulle spire.

Resistenti ai più comuni oli e grassi, presentano buona flessibilità e buona resistenza meccanica.

Impiego

Impiego nelle applicazioni a vista a parete e a soffitto negli ambienti particolarmente difficili, negli attraversamenti a contatto con materiali legnosi (soffitti in legno della copertura, sottopavimento..), nei collegamenti con terminali in vibrazione (come pompe) o quanto si vuole raggiungere una protezione robusta del collegamento con telecamere esterne o terminali esterni.

Scheda Tecnica 6

Canali metallici sospesi

Sistema integrato con canala metallica zincata utile per il passaggio dei cavi di energia e segnale, completo di ogni accessorio per le varie situazioni installative, e tale da realizzare un grado di protezione di almeno IP30.

Struttura Base:	in acciaio zincato a caldo. Resistenza alla nebbia salina pari a 300 h e all'umidità pari a 700 h.
Elemento d'unione lineare:	in acciaio zincato a caldo con fori per un fissaggio rigido mediante viti con o senza bordatura a tasca.
Elemento d'unione angolare:	raccordo in acciaio zincato a caldo con fori per un fissaggio rigido mediante viti con o senza bordatura a tasca.
Elemento d'unione telescopico:	in acciaio zincato a caldo con fori (eventuale).
Staffa scorrevole:	in acciaio zincato a caldo, per fissaggio a sospensione o direttamente a soffitto.
Elementi di chiusura:	in acciaio zincato a caldo
Profilato asolato:	in acciaio zincato a caldo per fissaggio a soffitto o a parete.
Manicotto:	in acciaio zincato a caldo per irrigidimento giunzione tra due profilati asolati per installazioni a soffitto.
Dimensioni:	
Impiego:	nelle applicazioni a vista a soffitto ed a parete.

Scheda Tecnica 7***Canala metallica chiusa***

Rif. Norma:	CEI 23-31
Materiale:	Acciaio spessore 12/10 zincato
Tipo:	Chiusa
Coperchi:	Acciaio spessore 12/10 zincati
Sezione:	400x75, 300x75, 200x75, 150X75
Lunghezza:	3000 mm
Condizioni di impiego:	Ambiente interno normale
Condizioni di posa:	Aerea e a parete con opportune staffe di sostegno
Accessori:	completa di curve in orizzontale ed in verticale, di piastrine per l'equipotenzialità, viti, bulloni, rondelle, tasselli,....

Scheda Tecnica 8*Setto separatore per canale zincata*

Rif. Norma:	CEI 23-31
Materiale:	Acciaio spessore 12/10 zincato
Tipo:	Forato
Lunghezza:	3000 mm
Peso:	0,64±0,80 kg/m circa
Condizioni di impiego:	Ambiente interno normale
Condizioni di posa:	Fissato all'interno delle canale

Scheda Tecnica 9***Scatole di derivazione***

Rif. Norma:	CEI 23-48
Materiale:	PLAST 75°C
Colore:	Grigio Ral 7035
Tipo:	Con passacavi e coperchio basso a vite
Grado di protezione:	IP55
Temperatura di installazione:	-25°C +60°C
Condizioni di impiego:	Scatole derivazione per impianti a vista
Condizioni di posa:	A parete su canale portacavi

Scatole di derivazione in alluminio presso fuso.

Scheda Tecnica 10***Guaina spiralata***

Rif. Norme :	CEI EN 50086.1 –1994 / CEI EN 50086.2.3-1996
Materiale:	A base di cloruro di polivinile (PVC)
Flessibilità:	Supera la prova di n.5000 flessioni a 180 gradi a +5°C e +60°C
Resistenza allo Schiacciamento:	Classe 2 superiore a 320 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.
Rigidità dielettrica:	Superiore a 2000 V con 50 Hz per 15 min
Grado di protezione:	IP64 (stagno alla polvere e protetto contro gli schizzi d'acqua)
Resistenza al fuoco:	Supera la prova "Glow-wire" alla temperatura di 850°C secondo norma EC 695-2-1

Scheda Tecnica 11***Tubo rigido autoestinguente***

Rif. Norme:	EI EN 50086.1 –1994 / CEI EN 50086.2.1-1996 NF EN 50086.1 / NF EN 50086.2.1 –1995
Materiale:	A base di cloruro di polivinile (PVC)
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 2 Kg 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.
Rigidità dielettrica:	Superiore a 2000V con 50 Hz per 15 min
Resistenza al fuoco:	Supera “Glow wire test” alla temperatura di 850°C secondo norma IEC 695-2-1 edizione 1980 come da relazione IMQ
Curvabilità:	Dim. 16-20-25-32, curvabilità a freddo (con molla MPTN)

Scheda Tecnica 12

Passerella a filo

La passerella a filo, munita di coperchio, è prevista solo nei percorsi verticali e mai in quelli orizzontali per i quali si prevede la canale metallica chiusa.

Caratteristiche:

MATERIALE

Acciaio inox AISI 304 Acciaio inossidabile che presenta notevole resistenza alla corrosione, facilmente saldabile e lucidabile a specchio.

Zincatura a caldo ottenuta per immersione in bagno di zinco fuso dopo che il materiale è stato lavorato. Conforme alla norma CEI 7.6.

Classificazione secondo EN 61537

CONTINUITÀ ELETTRICA

La passerella dovrà garantire la continuità elettrica secondo le specifiche richieste dalla normativa CEI EN 61537 (resistenza ≤ 5 m Ω per metro senza elementi di giunzione; resistenza ≤ 50 m Ω in presenza di elementi di giunzione).

TEMPERATURE D'IMPIEGO

-20;+90°C (in accordo con la norma CEI EN 61537)

FORATURA

Secondo la norma CEI EN 61537 la passerella sarà classificata come D con un indice di foratura >30% (% di vuoto/pieno della sola base); come Z con un'indice di base libera > 90%.

ACCESSORI STAFFATI

Le zone nelle quali vengono realizzati i cambi di direzione devono essere staffate. Lo staff faggio in verticale ogni metro di lunghezza.

CARATTERISTICHE DELLA PROTEZIONI

Materiale polipropilene con resistenza alla prova del filo incandescente a 960°C.
Classificazione UL 94 V2.

RESISTENZA ALLA FLESSIONE

La prova di resistenza alla flessione effettuate secondo le prescrizioni della Norma CEI EN 61537, le cui condizioni di prova rispettino:

- Distanza tra gli appoggi massima definita dal costruttore;
- Coppia minima di serraggio dei bulloni: 11 Nm,

La Norma CEI EN 61537 richiede inoltre una prova di resistenza di carico.

La passerella a filo supererà le prove di carico previste dalla Norma CEI EN 61537.

15. CAVI ELETTRICI

Generalità

L'alimentazione delle apparecchiature elettriche è realizzata attraverso cavi elettrici i cui conduttori devono essere in rame; non è ammesso l'impiego di alluminio o di altre leghe.

La scelta del tipo di cavo deve tenere conto sia dell'ambiente d'installazione e del tipo di posa sia della funzione a cui sono chiamati a svolgere, oltre ad altri elementi come: sollecitazioni elettriche, termiche, meccaniche, corrosive,...

La normativa di riferimento per i cavi da impiegare per tensioni nominali inferiori ad 1 kV (che sono quelli che interessano maggiormente il progetto in questione) è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 20-11 Caratteristiche delle mescole per isolanti e guaine di cavi;
- CEI 20-19 Cavi isolati in gomma;
- CEI 20-20 Cavi isolati in polivinilcloruro (PVC);
- CEI 20-21 Portate dei cavi in regime permanente;
- CEI 20-22 Prova dei cavi non provocanti l'incendio;
- CEI 20-27 Sistema di designazione dei cavi;
- CEI 20-29 Conduttori per cavi isolati;
- CEI 20-31 Cavi isolati con polietilene reticolato;
- CEI 20-34 Prove sui materiali per cavi;
- CEI 20-35 Prove sui cavi sottoposti al fuoco;
- CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco;
- CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione;
- CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici;
- CEI 20-39 Cavi ad isolamento minerale con tensione nominale non superiore a 750 V;
- CEI 20-40 Guida all'uso dei cavi a bassa tensione;
- CEI 20-45 Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0.6/1 kV;

si richiama anche la norma CEI 64-8 (4a Edizione-1998) in relazione alla scelta ed alla installazione dei cavi.

Infine la serie di tabelle CEI-UNEL riguardo alla normalizzazione dei cavi:

- CEI-UNEL 00722 Colori distintivi delle anime dei cavi;
- CEI-UNEL 35011 Sigle di designazione dei cavi;
- CEI-UNEL 35023 Cadute di tensione dei cavi;
- CEI-UNEL 35024 Portate in regime permanente;
- CEI-UNEL 35025 Tensioni nominali U_0/U di identificazione dei cavi e relativi simboli.

1. Tipi di cavi

I cavi da utilizzare per la realizzazione dell'impianto elettrico sono generalmente dei seguenti tipi a seconda del luogo e del tipo di posa:

1. Cavi unipolari o tripolari riuniti ad elica visibile in gomma per media tensione; sigle di designazione RG7H1RX;

2. cavi unipolari e multipolari in gomma non propaganti l'incendio a bassissima emissione di fumi e gas tossici e con assenza di gas corrosivi (CEI 20-22, CEI 20-38, ...); sigle di designazione **H07G9-K, FG7 OM1**, ... :
da utilizzare generalmente in tutto l'edificio;
3. cavi unipolari e multipolari in gomma resistenti all'incendio a bassissima emissione di fumi e gas tossici e con assenza di gas corrosivi (CEI 20-36, CEI 20-38, ...); si indicano le mescole G7, G9, G10, M1, M2 ,... ed i cavi **FTG10 OM1 0.6/1 kV** , ...
sono utilizzabili in genere per le linee dorsali principali per tutti gli impianti di sicurezza, nel tratto quadro generale/secondari di piano, e per l'alimentazione di tutti i servizi di sicurezza (illuminazione ed impianti speciali) quando attraversino compartimenti antincendio ovvero installati all'interno dei cavedi;
4. cavi unipolari e multipolari isolati in gomma con guaina in PVC non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-32, CEI 20-37, ...); si indicano i cavi **FG7 OR**, ...
possono utilizzarsi per le linee dorsali principali e secondarie di distribuzione.
5. cavi unipolari e multipolari isolati in PVC con guaina in PVC non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-32, CEI 20-37, ...); si indicano i cavi **N1VV-K, FROR**, ...
il loro impiego dovrà essere limitato.

Per i cavi non propaganti l'incendio (p.ti 2, 4 e 5) posati in fascio occorre adottare misure di protezione quando il fascio supera quello di prova (CEI 20-22); tali misure saranno barriere tagliafiamma da installare ad interdistanza di 5 m nei percorsi verticali e di 10 m nei percorsi orizzontali (CEI 11-17).

Occorre comunque ripristinare la resistenza al fuoco di pareti di compartimenti antincendio attraversati da tubi o canali protettivi contenenti cavi di qualsiasi tipo. Tale ripristino non è necessario per la parte interna del tubo quando la canalizzazione ha un diametro interno ≤ 30 mm, è conforme alle norme CEI 23-25 o 23-39 ed ha un grado di protezione almeno IP33.

Cavi in gomma

L'impiego dei cavi isolati con materiali elastomerici (gomme) è da preferire a causa delle ottime prestazioni elettriche, fisiche e meccaniche. L'elemento di maggior pregio delle gomme isolanti è rappresentato dalla loro resistenza al calore.

2. Contrassegni e colori distintivi dei cavi

I cavi devono portare, per norma, un contrassegno costituito da uno dei seguenti due tipi:

- un filetto distintivo che deve essere facilmente riconoscibile;
- una stampigliatura continua indicante il nome del costruttore o il marchio di fabbrica.

Altro contrassegno che devono portare i cavi elettrici è quello dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (IMQ).

Altro contrassegno che devono portare i cavi elettrici è quello dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (IMQ). I cavi soggetti al regime dell'Istituto suddetto devono essere contrassegnati con i seguenti elementi:

1. nel cavo, in esso incorporato o sotto l'isolante oppure sotto la protezione, dev'esserci un filo distintivo con sopra stampate le lettere IMQ in segni "Morse" (M[---] I[·] Q[---]) in colore nero, rosso o verde a seconda della sezione del cavo,

preceduti e seguiti da due tacche verdi e rosse che, con il bianco del filo, indicano i colori nazionali; in alternativa può esserci la presenza della sigla :

IEMMEQU

scritta in stampatello e con continuità sulla superficie dell'isolante o su quella della guaina;

2. una etichetta del marchio IMQ dev'essere applicata sull'imballo della matassa o sull'etichetta del fabbricante.

Per i cavi di tipo armonizzato (*harmonisée*) si ricorre all'uso del marchio armonizzato, unico per tutti i paesi aderenti, costituito da uno dei seguenti sistemi:

- a) uso del marchio HAR (*harmonisée*), che per i paesi concordatari si concretizza nella stampigliatura di uno dei seguenti contrassegni:

IEMMEQU	<HAR>	Italia	DEMKO	<HAR>	Danimarca
CEBEC	<HAR>	Belgio	IIRS	<HAR>	Irlanda
VDE	<HAR>	Germania	SETI	<HAR>	Finlandia
USE	<HAR>	Francia	ELOT	<HAR>	Grecia
BASEC	<HAR>	Gran Bretagna	NEMKO	<HAR>	Norvegia
KEMA-KEUR	<HAR>	Olanda	IEP	<HAR>	Portogallo
SEMKO	<HAR>	Svezia	AEE	<HAR>	Spagna
OVE	<HAR>	Austria	SEV	<HAR>	Svizzera

- a) un filo distintivo tessile inserito nel cavo con la successione ripetitiva dei tre colori nero-rosso-giallo.

Per quanto riguarda i colori dei conduttori:

- il neutro di colore blu chiaro;
- quello di protezione in bicolore giallo-verde;
- quelli di fase nei colori: nero, grigio, marrone.

Colori differenti potranno essere utilizzati per i cavi di segnale e non per i cavi di potenza.

Infine i cavi dovranno essere singolarmente marchiati lungo tutto il percorso, con appositi identificatori non rimovibili che permettano di distinguere le varie linee, riportando le stesse sigle utilizzate in partenza dai quadri. Tali marchiature dovranno essere riportate ogni 10 m e comunque in tutte le derivazioni a pozzetto o a cassetta.

3. Cadute di tensione

La differenza tra la tensione a vuoto e la tensione riscontrabile in qualsiasi punto degli impianti quando siano inseriti gli utilizzatori non deve superare:

- 4% per tutti gli impianti;

con la condizione che la c.d.t. di 1.5 % non deve essere superata a valle delle colonne montanti o a valle di tutte le condutture che collegano i quadri generali con i quadri secondari.

4. Sezione minima dei conduttori

Le sezioni minime dei conduttori non devono essere inferiori ai seguenti valori:

- 1,5 mm² per le dorsali a valle dei quadri secondari per i punti luce se vicini;
- 2,5 mm² per le dorsali a valle dei quadri secondari per i punti luce se distanti;

- 4 mm² dorsali a valle dei quadri secondari per i punti luce se distanti;
- 2,5 mm² per le derivazioni alle singole prese;
- 4 mm² per le linee dorsali delle prese a spina;
- 6 mm² per le colonne montanti.

La sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, salvo il caso seguente: per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione può essere ridotta al 50% di quella dei conduttori di fase con un minimo di 16 mm².

Morsetti e giunzioni

Le giunzioni devono essere effettuate esclusivamente mediante morsetti e secondo questa suddivisione di carattere generale:

- per conduttori fino alla sezione di 4 mm² possono essere impiegati morsetti volanti del tipo isolato;
- per i conduttori di sezione superiore i morsetti devono essere fissati alle cassette di derivazione e montati su basi in materiale ceramici o materiali con analoghe caratteristiche dielettriche.

Le giunzioni e le derivazioni devono essere racchiuse in custodie aventi grado di protezione IP55.

5. Dimensionamento

grado d'isolamento

Il grado d'isolamento U₀/U dei cavi di energia di bassa tensione non deve essere inferiore a:

- 450/750 V (sigla di designazione "07"); si tenga conto che particolari tipi d'installazione richiedono gradi d'isolamento più elevati; nel progetto in questione è stato adottato il grado di protezione 0.6/1 kV (sigla di designazione "01") per i cavi interrati;

Considerata la concomitanza, all'interno dei cavedi, tra vari tipi di impianti è opportuno che tutti i tipi di cavo abbiano lo stesso grado di isolamento; in caso contrario occorrerà aggiungere un isolamento aggiuntivo confinando i cavi all'interno di tubazioni anche flessibili.

Per quanto riguarda la sezione occorre tenere conto di:

- riscaldamento del cavo per effetto Joule
- caduta di tensione entro i limiti suddetti.
- potenza impegnata assumendo una contemporaneità dei carichi pari a 1.
- tipo di posa

6. Resistenza d'isolamento

La resistenza d'isolamento dei circuiti (misurata tra ogni coppia di conduttori attivi e tra conduttori attivi e la terra) non deve essere inferiore ai seguenti valori:

V _n del circuito [V]	V _{prova} [V]	Resist. d'isolam. [kΩ]
SELV – PELV	250	250
Fino a 500	500	500
Oltre 500	1000	1000

Portata e sezione dei cavi

La portata I_z dei cavi dovrà essere calcolata secondo quanto stabilito dalle tabelle CEI-UNEL 35024 ediz.1997 e rispetto alla normale corrente d'impiego I_B della conduttura:

$$I_z \geq I_B$$

Le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti condizioni (CEI 64-8):

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

I cavi devono essere protetti dai corto circuiti con adeguati interruttori il cui potere d'interruzione non dovrà essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione; in genere si assumerà come valore il doppio della corrente di corto circuito in quel punto.

Per i corto circuiti di durata non superiore a 5 s dovrà essere verificata la condizione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

per le correnti minime e massime di corto circuito che possono verificarsi a partire dal punto d'installazione del dispositivo di protezione.

posa

I conduttori dei circuiti in corrente alternata devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti, per effetto induttivo. Per tale motivo i conduttori di andata e di ritorno dello stesso circuito devono essere accostati fra loro e posati all'interno dello stesso tubo, oppure dovranno utilizzarsi, dove possibile, cavi multipolari.

Negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio i cavi devono essere ubicati in canalizzazioni che se a vista devono superare la prova del "filo incandescente" a 850°C (CEI 64-8 ,cap.422).

La posa dei conduttori può avvenire in genere nei seguenti modi:

- 1) installazione a vista: a parete ed a soffitto
- 2) " " incassata nei muri
- 3) " " incassata sotto pavimento
- 4) " " su murature esterne.
- 5) " " dentro canale metallico.

Ogni tipo d'installazione dovrà essere confrontato con la fattibilità tecnica e con i vincoli architettonici e strutturali del locale o del fabbricato.

15.1 CAVI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

Scheda Tecnica 1

RG7HIRX 26/45 kV (Unipolare)

Cavi per energia isolati in gomma HEPR di qualità G7 armati a nastri di acciaio zincato sotto guaina in PVC per Media Tensione MT.

Rif. Norme : CEI 20-13, IEC 60502, CEI / 20-16 , CEI EN 60332-1-2

Conduttore: rigido di rame rosso ricotto. Classe 2;
Semiconduttore: interno elastomerico estruso
Isolamento: in HEPR di qualità G7;
Semiconduttore: esterno elastomerico estruso pelabile a freddo
Schermo: costituito da fili di rame rosso;
Guaina: in PVC qualità RZ/ST2;

Tensione nominale U_0 : da 1,8 kV a 26 kV
Tensione nominale U : da 3 kV a 45 kV
temperatura massima di esercizio: 90 °C
Temperatura massima di corto circuito: 250 °C
Temperatura minima di esercizio: -15 °C, senza shock meccanico
Temperatura minima di installazione: 0 °C

Formazioni: unipolari/tripolari ad elica
Sezioni del o dei conduttori: da 16 a 50 mm²;
Certificazioni richieste: marchio IMQ o equivalente, marchio CE,.

Condizioni di impiego:

Indicato per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenza. Per posa in aria libera, in tubo o canale. Ammessa la posa interrata anche non protetta.

Condizioni di posa

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C
Raggio minimo di curvatura: 12 volte il diametro esterno massimo
sforzo massimo di tiro: 60 N/mm²

Colori anime

Unipolare: rosa
Tripolare: rosa

Colori guaina

Rosso

Note

I cavi saranno nella versione unipolare riuniti ad elica visibile e del tipo non propaganti l'incendio secondo norma CEI 20-22 II.

Scheda Tecnica 2***FG7(O)R***

Cavi per energia e segnalazione isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G7, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi flessibili.

Rif. Norme : CEI 20-22 / 20-37 / 20-13

Conduttori: in corda flessibile di rame ricotto o rigida di rame rosso;
Isolamento: in HEPR di qualità G7;
Riempitivo: in materiale non fibroso e non igroscopico;
Guaina: in PVC qualità RZ;

Tensione nominale: 0,6/1 kV
Tensione di prova: 4 kV in c.a.
temperatura massima di esercizio: 90 °C
Temperatura massima di corto circuito: 250 °C fino alla sez. di 240 mm²

Formazioni: unipolari, bipolari, tripolari, quadripolari, pentapolari, multiple;
Sezioni del o dei conduttori: da 1,5 a 240 mm²;
Certificazioni richieste: marchio IMQ o equivalente, marchio CE,.

Condizioni di impiego:

Indicato in luoghi all'interno, in ambienti anche bagnati ed all'esterno; per posa fissa su muratura e strutture metalliche, ammessa anche la posa interrata. Adatto per ambienti industriali e civili per impianti BT e trasporto di comandi e segnali.

Condizioni di posa

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C
Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo
sforzo massimo di tiro: 50 N/mm²

Da utilizzare per le distribuzioni nei locali tecnologici e per le distribuzioni principali e secondarie.

Scheda Tecnica 3***FTG10 (O) MI 0,6/1 kV***

Cavi per energia isolati con mescola elastomerica (G10) non propaganti l'incendio a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi flessibili in rame stagnato con barriera antifuoco.

Rif. Norme : CEI 20-22 / 20-35 / 20-36 / 20-37 / 20-45

Conduttori: in corda flessibile di rame stagnato;
Barriera antifuoco: in mica;
Isolamento: con mescola elastomerica di qualità G10;
Riempitivo: in materiale non sintetico e non igroscopico;
Guaina: in termoplastica speciale tipo M1;

Tensione nominale: 0.6/1 kV
Tensione di prova: 4 kV in c.a.
temperatura massima di esercizio: 90 °C
Temperatura massima di corto circuito: 250 °C

Formazioni: unipolari, bipolari, tripolari, quadripolari, pentapolari, multiple;
Sezioni del o dei conduttori: da 1,5 a 95 mm²;
Certificazioni richieste: marchio IMQ o equivalente, marchio CE.

Condizioni di impiego:

Indicato dove si rende garantire l'efficienza di tutti i sistemi di sicurezza anche durante l'evolversi di un incendio, come:

- impianti di rivelazione fumi
- impianti di allarme e segnalazioni
- impianti antintrusione
- diffusione sonora
- ascensori
- luci di emergenza
- centrale di pressurizzazione antincendio

Condizioni di posa

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C
Raggio minimo di curvatura: 12 volte il diametro esterno massimo
sforzo massimo di tiro: 50 N/mm²
Posa in tubazioni, canaline e passerelle.

Da utilizzare per gli impianti suindicati, quando non ci siano altre protezioni contro l'incendio; negli altri casi utilizzare cavi non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici.

Scheda Tecnica 4***N07G9-K*****Cavi per interni e cablaggi a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi**

Rif. Norme : CEI 20-22 / 20-35 / 20-37 / 20-38

Conduttori: in corda flessibile di rame ricotto stagnato;
Isolamento: con mescola elastomerica di qualità G9;

Tensione nominale: 450/750 kV
Tensione di prova: 3 kV in c.a.
temperatura massima di esercizio: 90 °C
Temperatura massima di corto circuito: 250 °C

per installazioni a rischio d'incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare
i 70 °C e quella di c.c. i 160 °C, le portate saran no ridotte di un fattore 0.8.

Formazioni: unipolari;
Sezioni del o dei conduttori: da 1,5 a 95 mmq;
Certificazioni richieste: marchio IMQ o equivalente, marchio CE,.

Condizioni di impiego:

Indicato in luoghi con rischio d'incendio e con elevato numero di persone, come uffici, centri di elaborazione dati, scuole, alberghi, supermercati, ospedali, cinema, teatri, ...
Sono utilizzabili in interni per posa fissa entro tubazioni, canali portacavi, cablaggi interni di quadri elettrici.

Condizioni di posa

Temperatura minima di installazione e maneggio: -15°C
Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo
sforzo massimo di tiro: 50 N/mm²
Posa in tubazioni, canaline e passerelle.

Da utilizzare per i cablaggi interni dei quadri elettrici (può usarsi anche il tipo N07V-K).

16. IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE

Premessa

La protezione contro i contatti indiretti dovrà essere realizzata con il collegamento a terra delle masse metalliche accessibili (componenti di classe I e masse estranee) tramite appositi conduttori di protezione ed equipotenziali. Questo collegamento ha lo scopo di impedire che tali masse assumano, in caso di cedimento dell'isolante, potenziali verso terra pericolosi e contemporaneamente di provocare l'intervento dei dispositivi di protezione (nel caso in esame: interruttori differenziali con caratteristica di selettività). L'esecuzione dell'impianto di messa a terra deve perciò rispondere a precise caratteristiche che sono definite dal cap. 54 delle Norme CEI 64-8.

L'impianto equipotenziale sarà composto dai seguenti elementi:

- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali
- collettori di terra
- dispersori
- conduttori di terra

1. Conduttori di protezione

I conduttori di protezione (PE) sono quelli che collegano le masse per la protezione contro i contatti indiretti e, per l'impianto in questione, possono suddividersi in due tipi:

- conduttori di protezione secondari
- conduttori di protezione principali.

I primi sono quelli che si dipartono dal rispettivo quadro elettrico secondario, che asserva un determinato settore dell'edificio, e connettono le masse delle apparecchiature elettriche fra loro (fanno capo ai suddetti nodi di equipotenzialità); i secondi sono quelli che connettono i nodi di equipotenzialità con i collettori principali di terra. Nessun dispositivo di interruzione deve essere inserito sui conduttori di protezione.

Sezione

La sezione dei conduttori di protezione sarà assunta in genere uguale alla sezione del conduttore di fase secondo la seguente tabella:

Sezione del condutt. di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio (mm ²)	Cond. prot. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo (mm ²)	Cond. prot. non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del condutt. di fase, (mm ²)
≤ 16	sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente 4 se non protetto meccanicamente
> 16 e ≤ 35	16	16
> 35	metà della sezione del cond. di fase; la sez. specificata dalle risp. norme	metà della sez. del cond. di fase nei cavi multipl. la sez. specificata dalle risp. norme

2. Conduttori equipotenziali

La loro funzione è quella di assicurare l'equipotenzialità tra le masse estranee.

Si distinguono in:

- conduttori equipotenziali principali EQP
- conduttori equipotenziali supplementari EQS.

I primi collegano le masse estranee direttamente al collettore di terra principale, i secondi invece collegano le masse estranee ai nodi di equipotenzialità suddetti.

Sezione

I conduttori EQP devono avere una sezione minima non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione principale.

Nel nostro caso avranno almeno la metà della massima sezione tra i conduttori di protezione facenti capo allo stesso collettore di terra principale con i seguenti minimi:

$$\begin{aligned} \text{EQP} &= 6 \text{ mm}^2 \text{ per PE} \leq 10 \text{ mm}^2 \\ \text{EQP} &= 10 \text{ mm}^2 \text{ per PE} = 16 \text{ mm}^2 \\ \text{EQP} &= 16 \text{ mm}^2 \text{ per PE} = 25 \text{ mm}^2 \\ \text{EQP} &= 25 \text{ mm}^2 \text{ per PE} \geq 35 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

I conduttori EQS (in genere utilizzati per le tubazioni metalliche dei servizi igienici, ...) avranno sezione

- se connettono due masse, la sezione minima non dev'essere inferiore a quella del conduttore di protezione di minor sezione;
- se connettono una massa a masse estranee la sezione minima non dev'essere inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione;
- se connettono due masse estranee fra loro, oppure una massa estranea all'impianto di terra, la sezione minima dev'essere non inferiore ai seguenti valori:
2,5 mm² o 4 mm² a seconda se sia realizzata o meno la protezione meccanica.

Al collettore principale di terra dovranno essere collegati:

- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali principali
- conduttore di terra
- tubi metallici
- tubazioni del riscaldamento
- armature del cemento armato
- grandi masse metalliche in genere.

Le tubazioni idriche sono qui considerate come masse estranee e, pertanto, il collegamento equipotenziale va eseguito a valle del contatore senza cortocircuitarlo.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazione metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso (es. le guide degli ascensori, le tubazioni del riscaldamento, tutte le tubazioni all'ingresso dei servizi igienici, ...).

3. Collettori di terra

I collettori di terra sono costituiti da piastre di rame tali da formare un nodo elettrico sufficientemente robusto a cui confluiscono i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali ed i conduttori di terra. I collegamenti tra i conduttori e la piastra del collettore di terra devono potersi rimuovere solo con l'impiego di attrezzi.

Di tali collettori l'impianto in questione ne ha diversi così distribuiti:

- *collettori secondari di terra o nodi di equipotenzialità*: dovranno ubicarsi in corrispondenza di ogni quadro elettrico e raccolgono tutti i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali supplementari del settore servito da quel quadro elettrico. Da tali nodi si dipartono i relativi conduttori di protezione principali che fanno capo al collettore principale di terra.
- *collettori principali di terra* : da ubicarsi al piano interrato. Ad ognuno dei collettori di terra confluiscono i conduttori di protezione principali ed i conduttori equipotenziali principali. Da tali collettori si diparte il conduttore di terra che si collega al vicino picchetto di terra ispezionabile. Si diparte anche il conduttore di protezione PE per giungere al nodo principale del QGBT.
- *nodi equipotenziali supplementari*: per connettere le masse estranee fra loro (tubazioni metalliche in genere, del riscaldamento,...).

4. Dispersioni

La loro funzione è quella di aumentare la superficie di contatto con il terreno; i dispersioni da installarsi sono di due tipi:

1. dispersore in corda di rame nuda
2. dispersore a picchetto.

Dispersione in corda di rame nuda

E' costituito da una corda di rame nuda della sezione di $1 \times 50 \text{ mm}^2$ posata nel piano terreno ad una profondità non inferiore a 50 cm dalla superficie del terreno. Tale corda correrà a distanza di circa 30-50 cm dalle pareti e tale da non arrecare danno alle fondazioni. Tutti i quadri, le macchine e le altre apparecchiature elettriche dovranno essere adeguatamente connesse a tale impianto di terra, così come gli ingressi nell'edificio di tutte le tubazioni metalliche.

I manufatti in cemento armato dovranno avere la connessione a terra tramite i ferri di armatura.

Dopo aver posato la corda di rame si dovrà aver cura di ricoprirla di terra costipandola bene.

Dispersione a picchetto

Il dispersore in corda di rame nuda dovrà essere collegato a dei dispersioni a picchetto, che potranno essere del tipo ispezionabile oppure non ispezionabile; quelli del primo tipo saranno contenuti in pozzetti in calcestruzzo, delle dimensioni di $40 \times 40 \text{ cm}^2$, con coperchio in cemento per consentire l'ispezione del pozzetto stesso. In corrispondenza di tali pozzetti dovrà essere apposta l'etichetta per "dispersione di terra". I picchetti saranno in acciaio zincato a caldo tipo a croce (L = 50 mm - S = 5 mm) della lunghezza di 3 m (CEI 7-6).

Per il buon mantenimento dell'efficienza dell'impianto di terra dovrà essere rivolta particolare attenzione al problema delle corrosioni elettrolitiche; di conseguenza la ditta esecutrice dell'opera dovrà prendere tutti quegli accorgimenti necessari per una realizzazione a regola d'arte. Si indicano di seguito i requisiti minimi di cui si dovrà tenere conto:

- la connessione tra “rame” e picchetti in acciaio zincato dovrà avvenire attraverso capicorda stagnati;
- la copertura di zinco del picchetto non dovrà essere inferiore a 130 µm e dovrà essere priva di porosità e microrotture superficiali;
- qualora il terreno risultasse con un basso contenuto di carbonati (verifica da effettuare a cura della ditta) ed un basso valore di pH (terreni basici) la copertura di zinco dovrà essere maggiorata; in alternativa si dovrà procedere alla sostituzione del terreno nella zona circostante il dispersore.
- la posa dei picchetti nel terreno dovrà essere curata in modo particolare ed avvenire attraverso fori appositamente realizzati in modo da evitare lacerazioni dello strato di zinco.

Componenti e specifiche

Il dispersore sarà conforme a norme CEI 11-1; 64-8; 81-10, profilato omogeneo, in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, sezione 50 x 50 x 5 mm, con bandiera a 3 fori per allacciamento di corde, tondi, piatti, corde, funi; provato secondo Norma: CEI EN 50164-1-2.

Le connessioni dei ferri di armatura e di strutture metalliche, sarà realizzata con giunzioni in acciaio zincato a caldo o in rame, del tipo provato secondo norma CEI EN 50164-1.

I morsetti di giunzione saranno del tipo a pettine In ottone pressofuso, viti e dadi in acciaio tropicalizzato, conformi a norme CEI 11-1; 64-8.

Le piastre equipotenziali saranno preferibilmente con coperchio in PVC antiurto, morsettiera in ottone nichelato e sistema provato secondo CEI EN 50164-1; oppure piastra in rame sezione almeno 30 x 3 mm e bulloni in acciaio inox.

5. Conduttori di terra

La loro funzione è quella di collegare i collettori principali di terra ai vicini dispersori a picchetto e corda di rame interrata.

Sono previsti in corda di rame isolata della sezione di 50 mm² nel collegamento all'impianto disperdente.

6. Resistività del terreno

E' a carico della ditta la verifica della resistività del terreno e comunque la realizzazione di una resistenza di terra non inferiore a quanto appresso indicato.

La ditta pertanto dovrà mettere in atto tutte quelle soluzioni in modo da realizzare un'adeguata resistenza di terra.

Di ciò la ditta ne avrà tenuto conto in sede di offerta e, pertanto, non potranno essere accettate rivalse di alcun genere per eventuali maggiori opere che si rendessero necessarie.

7. Resistenza di terra

In genere l'impianto di terra dovrà essere unico sia per la parte di impianto in media tensione sia per l'impianto in bassa tensione.

L'impianto di terra di cabina è chiamato a disperdere la corrente di guasto in media tensione, in quanto un guasto sulla bassa tensione produce una corrente che si richiude, tramite il PE, direttamente al neutro e non di disperde a terra.

In cabina il dispersore sarà costituito da un anello, in corda di rame nuda, interrato e, per ridurre eventuali tensioni di passo è opportuno che tale anello sia diviso in più maglie come indicato sulla tavola grafica.

I dispersori devono avere caratteristiche tali da resistere alle sollecitazioni meccaniche ed alla corrosione ed alle sollecitazioni termiche dovute alla corrente di guasto.

Secondo la norma CEI 64-8/5 è sufficiente, per la media tensione, una corda di rame nuda da 25 mm² interrata.

Nel caso in esame è prevista una corda di rame nuda interrata della sezione di 50 mm².

Lo schermo dei cavi MT va messo a terra da entrambe le estremità. Tuttavia, è ammesso collegare a terra lo schermo di un cavo, lungo fino a 1 km, ad una sola estremità, purché:

lo schermo, se accessibile, sia considerato a tensione pericolosa all'estremità non collegata a terra;

la guaina di materiale isolante che ricopre lo schermo sopporti la tensione totale dell'impianto di terra al quale è collegata l'altra estremità.

Per il lato MT la resistenza di terra dovrà essere tale da far disperdere una corrente di guasto a terra di 60 A con un intervento delle protezioni del distributore maggiore di 10 secondi (rete a neutro compensato a tensione di esercizio di 22 kV). In tal caso la tensione ammissibile di contatto non dovrà superare il valore di 75 V e, pertanto la resistenza di terra dovrà essere pari a

$$R_E \leq U_{TP} / I_E \quad \text{con } I_E = 0,7 I_F$$

$$R_E \leq 75 / (0,7 \cdot 60) = 1,43 \Omega$$

Per la cabina di ricezione (la cui parte edilizia è prevista nella parte architettonica) dovrà realizzarsi un suo impianto di terra da collegarsi all'intero impianto di terra dell'edificio, con la stessa corda di rame nuda interrata di 50 mm².

In ogni caso l'impresa dovrà prendere contatti con il distributore dell'energia Elettrica della città di Torino (individuato nella Società AEM-Distribuzione) per farsi trasmettere lo stato delle condizioni della rete MT che, nel frattempo, potrebbe essere variato.

8. Impianto di protezione contro i contatti diretti

L'intero edificio è alimentato in media tensione a 22 kV con propria cabina di trasformazione. Tutte le parti attive non isolate dei circuiti saranno protette dai contatti mediante schermi o ripari di idonea resistenza meccanica, rimovibili solo mediante l'impiego di un attrezzo e costituiti in modo tale da realizzare comunque un grado di protezione non inferiore a IPXXB.

9. Misure di protezione contro i contatti indiretti

In base alla norma CEI 64-8 l'impianto di distribuzione in BT di prima categoria dell'impianto in oggetto è di tipo TN-S con neutro, derivato dal centro stella dei trasformatori, connesso direttamente all'impianto di terra che dovrà essere unico ed al quale faranno capo tutti i collegamenti delle masse attraverso i conduttori di protezione.

L'impianto comprenderà pertanto i conduttori di protezione che partenti dal quadro generale faranno capo ai singoli quadri secondari e da questi ai singoli apparecchi utilizzatori, agli apparecchi di illuminazione, alle prese a spina e ad ogni altra massa.

Per soddisfare la protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica del circuito, prevista dall'art. 413 1-3 della Norma CEI 64-8/4, dovrà essere verificata per tutti i circuiti la condizione:

$$Z_g \cdot I_a \leq U_o$$

Dove:

- Z_g è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;
- I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito (0,4s) in funzione della tensione nominale U_o (230 V) oppure nelle condizioni specifiche dell'Art. 413 1-3-5 della Norma CEI 64-8, entro il tempo convenzionale non superiore a 5s; nel caso di un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale I_{dn}
- U_o è la tensione nominale in c.a. (valore efficace) tra fase e terra.

10. Resistenza di isolamento

Per tutte le parti di impianto comprese fra due fusibili o interruttori automatici successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

- 500.000 ohm per sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50V.
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale verso terra inferiore a 50V.

11. Denuncia dell'impianto di terra

Ai sensi del DPR 462 del 22 ottobre 2001, a fine lavori è necessario inviare copia della dichiarazione di conformità dell'impianto di terra alla regola d'arte rilasciata dall'impresa installatrice:

- all'ex ISPESL e all'ASL o ARPA per i dispositivi contro le scariche atmosferiche e per l'impianto di terra;

12. Piano di manutenzione

Il datore di lavoro dovrà effettuare regolare manutenzione e dovrà richiedere una verifica all'ASL o all'ARPA, oppure ad organismi individuati dal Ministero delle attività produttive:

- ogni cinque anni per gli impianti di terra e per i dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche.

Il soggetto che ha eseguito la verifica periodica rilascia il relativo verbale al datore di lavoro che deve conservarlo ed esibirlo a richiesta degli organi di vigilanza.

17. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE

ATMOSFERICHE E SOVRASTENSIONI

Premessa

Dall'analisi del rischio dovuto al fulmine, il fabbricato necessita di SPD (Surge Protective Devices) interno; dovranno pertanto essere installati i seguenti scaricatori di sovratensione:

1. all'ingresso della linea esterna (n° 1 scaricatore su QGBT a valle dei trasformatori);
2. a valle di ciascuno degli impianti fotovoltaici (n° 1 scaricatore a valle di ciascuno degli impianti, per un totale di n° 4 scaricatori);

Sono distinti più livelli di protezione a seconda della distanza dal punto d'ingresso delle linee energia e della potenza installata.

1. Primo livello di protezione

a) ai quadri generali di arrivo e partenze:

Trifasi:

Quadro Elettrico Generale Bassa Tensione QGBT;
Impianto fotovoltaico.

17.1 SCARICATORI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

A. Scaricatori classe di prova I

1)

- Scaricatore di corrente da fulmine (tripolare)
- Apparecchio di protezione per l'integrazione di linee d'alimentazione nell'equipotenzialità antifulmine, scaricatore senza effluvio, privo di varistore e corrente di fuga, spinterometro autoestinguente, incapsulato a controllo di pressione, con caratteristica „frangionda“.
- Scaricatore di classe I secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe B secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11,
- 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- con morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini,
- tensione d'esercizio max. : 255 V AC / 50 Hz
- prova di corrente di fulmine secondo IEC 61024-1: 1990, DIN V ENV 61024-1 (VDE 0185, parte 100):
- tripolare: 100 kA (10/350)
- livello di protezione: < 4 kV
- tempo d'intervento: < 100 ns
- prefusibile: 160 A gL/gG (solo necessario, se il fusibile di rete è più alto di 160 A)
- dimensione: 4 moduli,
- montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- Tipo: DEHN o equivalente.

2)

- Scaricatore di corrente da fulmine (1 polo)
- Apparecchio di protezione per l'integrazione di linee d'alimentazione nell'equipotenzialità antifulmine, scaricatore senza effluvio, privo di varistore e corrente di fuga, spinterometro autoestinguente, incapsulato a controllo di pressione, con caratteristica „frangionda“.
- Scaricatore di classe I secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe B secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11, 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- con morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini,
- tensione d'esercizio max. : 255 V AC / 50 Hz
- prova di corrente di fulmine secondo IEC 61024-1: 1990, DIN V ENV 61024-1 (VDE 0185, parte 100):
- 1 polo: 50 kA (10/350)
- livello di protezione: < 4 kV
- tempo d'intervento: < 100 ns
- prefusibile: 160 A gL/gG (solo necessario, se il fusibile di rete è più alto di 160 A)

- dimensione: 2 moduli,
- montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- Tipo: DEHN + SÖHNE o equivalente

3)

- Scaricatore di corrente da fulmine (1 polo)
- Apparecchio di protezione per l'integrazione di linee d'alimentazione nell'equipotenzialità antifulmine, scaricatore, privo di varistore e corrente di fuga, spinterometro RADAX-flow, con caratteristica „frangionda“.
- Scaricatore di classe I secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe B secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11, 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- con morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini,
- tensione d'esercizio max. : 255 V AC / 50 Hz
- prova di corrente di fulmine secondo IEC 61024-1: 1990, DIN V ENV 61024-1 (VDE 0185, parte 100):
- 1 polo: 50 kA (10/350)
- 2-4 poli: 100 kA (10/350)
- livello di protezione: < 4 kV
- tempo d'intervento: < 100 ns
- prefusibile: 315 A gL/gG (solo necessario, se il fusibile di rete è più alto di 315 A)
- dimensione: 2 moduli,
- montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- Tipo: DEHN o equivalente

B. Scaricatori classe di prova II

1)

- Limitatore di sovratensione (tetrapolare) per la protezione di impianti BT dalle sovratensioni, apparecchio di protezione per l'inserimento in quadri di distribuzione BT,
- alimentati in rete TN-S,
- potente varistore all'ossido di zinco, con doppio dispositivo di controllo e di sezionamento "Thermo Dynamik-Control".
- Scaricatore di classe II secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe C secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11, 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- composto di elemento base e 4 moduli di protezione innestabili, con codificatore, segnalazione di guasto tramite segnalatore ottico rosso,
- tensione d'esercizio max.: 275 V AC / 50 Hz
- corrente imp. nom. di scarica: 20 kA (8/20)
- corrente imp. max. di scarica: 40 kA (8/20)
- livello di protezione
- con 5 kA (8/20): < 1,0 kV
- con 20 kA (8/20): < 1,5 kV
- tempo d'intervento: < 25 ns
- prefusibile: 125 A gL/gG (necessario soltanto se fusibile di linea è più alto di 125 A),
- dimensione: 4 moduli
- morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini, per
- montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- Tipo: DEHN o equivalente

2)

- Limitatore di sovratensione (tetrapolare) con contatto per telesegnalamento, per la protezione di impianti BT dalle sovratensioni, apparecchio di protezione per l'inserimento in quadri di distribuzione BT,
- alimentati in rete TN-S,
- potente varistore all'ossido di zinco, con doppio dispositivo di controllo e di sezionamento "Thermo Dynamik-Control".
- Scaricatore di classe II secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe C secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11, 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- composto di elemento base e 4 moduli di protezione innestabili, con codificatore, segnalazione di guasto tramite segnalatore ottico rosso, e contatto pulito di telesegnalamento (scambio)
- tensione d'esercizio max.: 275 V AC / 50 Hz
- corrente imp. nom. di scarica: 20 kA (8/20)
- corrente imp. max. di scarica: 40 kA (8/20)

- livello di protezione
- con 5 kA (8/20): < 1,0 kV
- con 20 kA (8/20): < 1,5 kV
- tempo d'intervento: < 25 ns
- prefusibile: 125 A gL/gG o C 63 A (necessario soltanto se fusibile di linea è più alto di 125 A),
- dimensione: 4 moduli
- morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini, per montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- tipo: DEHN o equivalente

3)

- Limitatore di sovratensione (unipolare) per la protezione di impianti BT dalle sovratensioni, apparecchio di protezione per l'inserimento in quadri di distribuzione BT,
- potente varistore all'ossido di zinco, con doppio dispositivo di controllo e di sezionamento "Thermo Dynamik-Control".
- Scaricatore di classe II secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe C secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11, 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- segnalazione di guasto tramite segnalatore ottico rosso, morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini,
- tensione d'esercizio max.: 275 V AC / 50 Hz
- corrente imp. nom. di scarica: 20 kA (8/20)
- corrente imp. max. di scarica: 40 kA (8/20)
- livello di protezione
- con 5 kA (8/20): < 1,0 kV
- con 20 kA (8/20): < 1,5 kV
- tempo d'intervento: < 25 ns
- prefusibile: 125 A gL/gG o C 63 A (necessario soltanto se fusibile di linea è più alto di 125 A),
- dimensione: 1 modulo
- montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- tipo: DEHN o equivalente

4)

- Limitatore di sovratensione (unipolare) per la protezione di impianti BT dalle sovratensioni, apparecchio di protezione, inserimento in distribuzioni BT,
- potente varistore all'ossido di zinco, con doppio dispositivo di controllo e di sezionamento "Thermo Dynamik-Control".
- Scaricatore di classe II secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe C secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11, 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10

- composto di elemento base e modulo di protezione innestabile, sostituzione del modulo di protezione, senza rimuovere la copertura della distribuzione modulare, segnalazione di guasto tramite segnalatore ottico rosso, morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini,
- tensione d'esercizio max.: 275 V AC / 50 Hz
- corrente imp. nom. di scarica: 20 kA (8/20)
- corrente imp. max. di scarica: 40 kA (8/20)
- livello di protezione
- con 5 kA (8/20): < 1,0 kV
- con 20 kA (8/20): < 1,5 kV
- tempo d'intervento: < 25 ns
- prefusibile: 125 A gL/gG o C 63 A (necessario soltanto se fusibile di linea è più alto di 125 A),
- dimensione: 1 modulo
- montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- Tipo: DEHN o equivalente

5)

- Limitatore di sovratensione (unipolare) per la protezione di impianti BT dalle sovratensioni, apparecchio di protezione,
- inserimento in distribuzioni BT,
- potente varistore all'ossido di zinco, con doppio dispositivo di controllo e di sezionamento "Thermo Dynamik-Control" e spinterometro supplementare collegato in serie
- Scaricatore di classe II
- secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe C secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11,
- 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- composto di elemento base e modulo di protezione innestabile, sostituzione del modulo di protezione, senza rimuovere la copertura della distribuzione modulare, segnalazione di guasto tramite segnalatore ottico rosso, morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini,
- tensione d'esercizio max.: 275 V AC / 50 Hz
- corrente imp. nom. di scarica: 10 kA (8/20)
- corrente imp. max. di scarica: 20 kA (8/20)
- livello di protezione: < 1,75 kV
- tempo d'intervento: < 100 ns
- prefusibile: 125 A gL/gG o C 63 A (necessario soltanto se fusibile di linea è più alto di 125 A),
- dimensione: 1 modulo
- montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- tipo: DEHN o equivalente

6)

- Limitatore di sovratensione (unipolare)
- con contatto per telesegnalamento per la protezione di impianti BT dalle sovratensioni, apparecchio di protezione,
- inserimento in distribuzioni BT,
- potente varistore all'ossido di zinco, con doppio dispositivo di controllo e di sezionamento "Thermo Dynamik-Control".
- Scaricatore di classe II
- secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe C secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11,
- 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- composto di elemento base e modulo di protezione innestabile, sostituzione del modulo di protezione, senza rimuovere la copertura della distribuzione modulare, segnalazione di guasto tramite segnalatore ottico rosso e contatto pulito di telesegnalamento (scambio) morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini,
- tensione d'esercizio max.: 275 V AC / 50 Hz
- corrente imp. nom. di scarica: 20 kA (8/20)
- corrente imp. max. di scarica: 40 kA (8/20)
- livello di protezione
- con 5 kA (8/20): < 1,0 kV
- con 20 kA (8/20): < 1,5 kV
- tempo d'intervento: < 25 ns
- prefusibile: 125 A gL/gG o C 63 A
- (necessario soltanto se fusibile di linea è più alto di 125 A),
- dimensione: 1 modulo
- montaggio su guida 35 mm secondo
- EN 50022,
- tipo: DEHN o equivalente

18. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E DI MANOVRA

Premessa

La protezione delle condutture elettriche e l'inserimento di determinati carichi, di impianti o di porzioni di rete, dovrà essere affidata ad apparecchiature adatte ad adempiere a tali funzioni in relazione anche al loro punto d'installazione.

Gli interruttori ed i sezionatori non automatici devono essere in grado, se chiusi, di sopportare eventuali correnti di cortocircuito per il tempo necessario all'intervento delle protezioni.

Tutte le apparecchiature di protezione, automatiche e non, devono poter assolvere anche la funzione di "sezionatore" in modo da garantire, se aperti, la effettiva separazione elettrica dell'alimentazione (necessaria nelle operazioni di modifica, controllo e manutenzione).

La normativa di riferimento per i dispositivi di protezione e di manovra per bassa tensione è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 17-11 (EN 60947-3) Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori-sezionatori in aria e unità combinate con fusibili.
- CEI 17-44 (EN 60947-1) Apparecchiature a bassa tensione.
Parte 1: Regole generali.
- CEI 23-9 Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico e similare cavi;
- CEI 23-11 (EN 61058-1) Interruttori per apparecchi.
Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 17-5 (EN 60947-2) Apparecchiature a bassa tensione.
Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 23-3 (EN 60898) Interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti per impianti domestici e similari per apparecchi.
- CEI 23-18 Interruttori differenziali per usi domestici o similari.
- CEI 17-41 Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari.
- CEI 17-50 (EN 60947-6-2) Apparecchiature a bassa tensione
Parte 4: Contattori e avviatori.
Sezione 1: Contattori e avviatori elettromeccanici.

Sezionamento

Ogni circuito deve essere sezionabile, deve cioè avere un dispositivo di sezionamento per garantire l'effettiva separazione elettrica dell'alimentazione.

Nei circuiti monofasi l'interruttore deve interrompere sia la fase sia il neutro (interruttore bipolare); nei circuiti trifasi con neutro vanno interrotte le tre fasi ed il neutro (interruttore quadripolare).

Per quanto riguarda le sovracorrenti:

- circuiti monofasi: il polo di neutro può non essere protetto, ma deve essere interrotto assieme al polo di fase.
- circuiti trifasi: se la sezione dei conduttori di neutro è uguale a quella dei conduttori di fase allora il neutro può non essere protetto; se invece è diversa (in genere è minore) allora va protetto adeguatamente.

1. Interruttori di manovra e interruttori-sezionatori

Sono destinati a stabilire, portare ed interrompere le correnti in condizioni ordinarie del circuito che possono includere condizioni di sovraccarico di manovra, ed anche di portare, per un tempo specificato, correnti in condizioni anormali del circuito come quelle che si verificano nel caso di cortocircuito.

Possono pertanto stabilire ma non interrompere correnti di cortocircuito.

Le grandezze nominali più importanti che caratterizzano gli interruttori di manovra sono:

- la categoria di utilizzazione
- la corrente nominale di impiego I_e
- Potere di chiusura nominale su cortocircuito (I_{cm})
- la tensione nominale
- la frequenza
- il grado di protezione IP.

La categoria di utilizzazione dovrà tenere conto delle condizioni d'uso significative.

Il potere di chiusura nominale su cortocircuito da assegnare ad un interruttore di manovra o interruttore di manovra-sezionatore (espresso come il massimo valore di picco della corrente presunta di cortocircuito in quel punto) dovrà tenere conto dell'aver posto come condizione per il potere di interruzione almeno il doppio della corrente presunta di cortocircuito.

2. Interruttori Automatici

Gli interruttori automatici devono rispondere sia alle esigenze di manovra del circuito sia a quella della sua protezione; devono pertanto essere in grado di interrompere le correnti di guasto (sovraccarico e cortocircuito), secondo il tipo di protezione adottata.

Il comportamento di un interruttore automatico al cortocircuito è definito diversamente secondo che l'interruttore sia ad uso industriale (CEI 17-5) o domestico e similare (CEI 23-3).

Interruttori ad uso industriale (scatolati)

Sono specificati con il potere d'interruzione estremo (I_{cu}) e con il potere d'interruzione di servizio (I_{cs}).

Il potere d'interruzione estremo I_{cu} , espresso come il valore della corrente di cortocircuito presunta interrotta in kA (valore efficace della componente simmetrica), dovrà essere per l'impianto:

$$I_{cu} \geq 2I_{c.c.} \quad \text{nel punto d'installazione}$$

Per correnti di corto circuito inferiori, ma più frequenti, dovrà considerarsi anche il potere d'interruzione di servizio I_{cs} e cioè la corrente che l'interruttore è chiamato ad interrompere senza che si danneggi e riprendendo regolarmente il servizio.

Per l'impianto il potere d'interruzione di servizio I_{cs} dovrà essere almeno:

$$I_{cs} = 0.75 I_{cu}$$

sganciatori

La protezione contro i corto circuiti dovrà essere ottenuta con sganciatori di massima corrente ad azione istantanea o con un breve ritardo indipendente

dalla corrente (questo quando è da realizzare una selettività fra interruttori in serie fra loro). La protezione contro i sovraccarichi dovrà invece essere ottenuta con sganciatori il cui tempo di intervento dipende dall'entità del sovraccarico (a tempo dipendente o ad azione termica).

Dati di targa

I dati caratteristici che devono figurare sulla targa dell'interruttore sono principalmente i seguenti:

- nome del costruttore
- tensione e corrente nominali
- tipo di corrente (AC o DC)
- categoria di utilizzazione
- potere di interruzione nominale
- potere di chiusura nominale
- se gli sganciatori sono regolabili, la corrente regolata o il campo di regolazione.

Interruttori ad uso domestico e similare (modulari)

Dovranno impiegarsi per carichi di potenza non elevati e saranno generalmente ubicati nei quadri secondari; sono muniti di protezione di sovracorrente a taratura fissa, protezione che interviene, secondo caratteristiche determinate, sia in caso di sovraccarico che in caso di cortocircuito.

Tali interruttori (modulari) saranno utilizzati nell'impianto per correnti sino a 63 A, solo nei quadri secondari e fin quando si riesce ad adottare il coordinamento delle protezioni scegliendo opportunamente i tipi di interruttori. Negli altri casi dovranno utilizzarsi gli interruttori ad uso industriale che offrono la possibilità di regolazione sia della corrente (I_r regolata) sia del tempo di intervento istantaneo.

L'interruttore deve essere scelto con un potere di cortocircuito nominale (I_{cn}) maggiore della corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.

Per gli interruttori di tipo B e C sono definite tre classi di funzionamento in base all'energia limitata lasciata passare al momento dell'intervento; per l'impianto in oggetto devono avere classe di limitazione dell'energia 3.

Sono specificati con il potere d'interruzione estremo (I_{cu}) e con il potere d'interruzione di servizio (I_{cs}).

Il potere d'interruzione estremo I_{cu} (valore efficace della componente simmetrica) dovrà essere per l'impianto:

$$I_{cu} \geq I_{c.c.} \quad \text{nel punto d'installazione}$$

Per correnti di corto circuito inferiori, ma più frequenti, dovrà considerarsi anche il potere d'interruzione di servizio I_{cs} e cioè la corrente che l'interruttore è chiamato ad interrompere senza che si danneggi e riprendendo regolarmente il servizio.

selettività tra interruttori automatici

Quando si installano due o più interruttori automatici in serie dovrà essere preso in considerazione il problema della selettività.

Dovrà pertanto garantirsi che l'interruttore a valle interrompa la corrente prima che l'interruttore a monte inizi la manovra di apertura e ciò dovrà avvenire per tutti i possibili valori di corrente di guasto.

Interruttori differenziali

Per la protezione dai contatti indiretti saranno utilizzati interruttori differenziali abbinati ad un adeguato impianto di terra e generalmente accoppiati ad interruttori magneto-termici.

Per l'impianto in oggetto si fissa un potere di interruzione dell'interruttore differenziale pari al valore di Ics dell'interruttore magneto-termico al quale è accoppiato con un I_{dm} minimo di 7500 A.

Gli interruttori differenziali devono essere muniti di un tasto di prova atto a simulare una corrente differenziale di guasto. Il circuito a valle non deve essere messo in tensione dal tasto di prova. Il tasto di prova deve far intervenire in modo sicuro l'interruttore per tensioni di rete comprese fra 0.85 e 1.1 V_n.

Selettività tra interruttori differenziali in serie

Le norme considerano due tipi di interruttori differenziali: il tipo generale e il tipo S (selettivo).

Gli interruttori di tipo S hanno corrente differenziale nominale di intervento I_{dn} maggiore di 0.030 A, una corrente nominale maggiore di 25 A e sono ritardati.

Due interruttori differenziali in serie per essere completamente selettivi devono essere di tipo generale, quello a valle, e di tipo S, quello a monte. Inoltre l'interruttore differenziale di tipo S deve avere una corrente differenziale nominale almeno tre volte quella dell'interruttore differenziale di tipo generale posto a valle

3. Sistema di protezione

Il sistema delle protezioni installate dovrà soddisfare alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 ed inoltre fornire, ove possibile, garanzie di selettività per tutti i casi di guasto (corto circuito e guasto a terra).

Selettività sul corto circuito

Selettività per guasto a terra

La Ditta esecutrice dovrà documentare le prestazioni prestabilite in termini di selettività, allegando i diagrammi di intervento corrente-tempo relativi alle varie protezioni, forniti dai costruttori delle apparecchiature, ed il diagramma complessivo ottenuto dalla composizione dei diagrammi parziali.

Protezione dai corto circuiti

Gli interruttori devono sempre possedere un potere di interruzione superiore al valore della corrente di corto circuito nel punto di installazione.

Le condutture devono essere coordinate con le relative protezioni in modo che l'energia fatta passare dal dispositivo di protezione (integrale di Joule) per la durata del corto circuito non determini una sopraelevazione della temperatura dei conduttori oltre il limite ammesso per ciascun tipo di conduttore utilizzato.

La Ditta esecutrice dovrà produrre una documentazione, supportata da dati certificati dal costruttore degli interruttori, che comprovi la compatibilità delle energie termiche passanti con le sezioni dei conduttori ai sensi delle norme CEI 64-8.

Per ciascun tipo di interruttore previsto deve essere prodotto il diagramma fornito dal costruttore che riporti l'andamento dell'energia specifica passante (secondo le prescrizioni delle norme CEI 64-8 vigenti), in funzione della corrente simmetrica di guasto.

Protezioni dai sovraccarichi

Le linee che possono essere sovraccaricabili (ad esempio: linee prese, linee di alimentazione motori, ecc.) devono essere protette utilizzando apparecchi di protezione con idonea taratura e caratteristiche di intervento corrispondenti alla natura dei carichi ed alle condutture (sezione, condizioni di posa, temperatura ambiente ecc.).

Per meglio garantire le selettività e le protezioni suddette la ditta esecutrice dovrà evitare di fornire apparecchiature di protezione che siano prodotte da varie ditte costruttrici; il costruttore delle apparecchiature di protezione deve essere possibilmente unico per tutto l'edificio.

19. QUADRI ELETTRICI BT

Generalità

Tutte le condutture dovranno essere protette da interruttori installati dentro quadri elettrici ubicati in opportuni locali così come indicato sui disegni.

La normativa di riferimento per i quadri elettrici per tensioni nominali inferiori ad 1 kV (che sono quelli che interessano maggiormente il progetto in questione) è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI :

- CEI 17-13-1 (EN 60439-1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT):
Parte 1: Apparecchiature di serie (AS) e apparecchiature non di serie (ANS) parzialmente soggette a prove di tipo.
- CEI 17-13-2 (EN 60439-2) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT):
Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
- CEI 17-13-3 (EN 60439-3) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT):
Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al uso. Quadri di distribuzione.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- CEI 23-48 Involucri per apparecchi per installazioni fisse per uso domestico e similare.
Parte 1. Prescrizioni generali.
- CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazioni fisse per uso domestico e similare.
Parte 2. Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).

Si richiama anche la norma CEI 64-8.

Per il cablaggio di tutti i quadri generali, quadri secondari di piano ecc., dovranno esclusivamente essere utilizzati barre in rame e conduttori non propaganti l'incendio, a bassissima emissione di fumi tossici a norme CEI 20-38.

Sui pannelli frontali, in corrispondenza degli organi di comando, dovranno essere poste targhette indicatrici specificanti la funzione svolta da ogni singolo apparecchio. Le targhette saranno realizzate in materiale plastico o metallico serigrafato, stabilmente fissate al quadro: non saranno ammessi cartellini indicatori in cartoncino.

Ogni quadro dovrà contenere lo schema elettrico e costruttivo contenuto in apposita busta.

Le caratteristiche dei vari interruttori sono rilevabili dagli schemi unifilari dei quadri elettrici (TEV. E14-01P). Si fa rilevare che gli interruttori da installare sui quadri elettrici a valle del Quadro Generale Illuminazione di Sicurezza QG-IS sono tutti con caratteristica d'intervento tempo-corrente tipo B (CEI 23-3), da verificare, da parte dell'impresa, con le effettive caratteristiche dell'UPS a monte e degli interruttori che si prevede di installare.

Tutti gli interruttori dei quadri elettrici dovranno essere telecontrollati dal sistema di supervisione. Alcuni circuiti (Illuminazione ed alcuni circuiti FM) saranno anche telecomandati attraverso relè e teleruttori.

Nei Quadri elettrici dovrà essere installata l'apparecchiatura "analizzatore di rete" (misuratore dei dati elettrici: tensione, corrente, potenze, fattore di potenza,...) o voltmetri e amperometri (si veda tabella del sistema di monitoraggio della relazione tecnica e di calcolo). I dati dovranno essere raccolti e gestiti dal Sistema globale di Supervisione (storici,). Dovrà essere possibile individuare un'apertura di interruttore intenzionale da un'apertura per guasto.

1. Quadri elettrici previsti

I quadri elettrici previsti nell'edificio secondo le tavole grafiche delle alimentazioni generale e sicurezza possono suddividersi nei seguenti tipi :

1. quadri di protezione generale di media tensione (MT)

Trifasi:

- | | |
|-----------------------------|-------|
| 1. Quadro di Ricezione MT | QR-MT |
| 2. Quadro di media tensione | QMT |

2. quadri di protezione generale (BT)

Trifasi:

- | | |
|-----------------------------------|------|
| 3. Quadro Generale Bassa Tensione | QGBT |
| 4. Quadro Sezione Privilegiata | QGP |

3. quadri generali di distribuzione

Trifasi:

- | | |
|---|------|
| 5. Q GENERALE ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA | QGIS |
| 6. QUADRO PRINCIPALE SERVIZI DI SICUREZZA | QPS |

4. quadri generali tecnologici

Trifasi:

- | | |
|-------------------------------------|------------|
| 7. QUADRO CENTRALE DI DISTRIBUZIONE | QCD |
| 8. QUADRO CENTRALE FRIG./PDC | QCF/PDC |
| 9. QUADRO UTA-RISTORANTE | QUTA-RIST |
| 10. QUADRO UTA-ATRIO | QUTA-ATRIO |
| 11. QUADRO UTA-UFFICI MANICA OVEST | QUTA-UFF |

12. QUADRO UTA UFFICI MANICA NORD-EST	QUTA-UFFN
13. QUADRO UTA-AUDITORIUM	QUTA-AUD
14. QUADRO CENTRALE PRESS. ANTINCENDIO	QCPA
15. QUADRO ACQUE PIOVANE ED IRRIGAZIONE	QN-AP
16. QUADRO COMMUTAZIONE G.E.	QGE
17. QUADRO AUX G.E	QGE-AUX

5. quadri secondari di distribuzione

Trifasi:

18. QUADRO NORMALE A-INT	QN-AI
19. Q. ALIM NORMALE LABORATORI 1 PT	QN-LAB1
20. Q. ALIM NORMALE LABORATORI 2 PT	QN-LAB2
21. Q. ALIM NORMALE DEPOSITO	QN-DEP
22. Q. ALIM NORMALE COLONNA A P.1	QN-A1
23. Q. ALIM NORMALE COLONNA A P.2	QN-A2
24. Q. ALIM NORMALE COLONNA A P.3	QN-A3
25. Q. ALIM NORMALE COLONNA A P.COPERT.	QN-AC
26. Q ALIM. SIC. COLONNA A P.INT	QS-AI
27. QUADRO SICUREZZA DEPOSITO	QS-DEP
28. QUADRO SICUREZZA A PIANO1	QS-A1
29. QUADRO ALIM. SIC. A PIANO 2	QS-A2
30. QUADRO ALIM. SIC. A PIANO 3	QS-A3
31. QUADRO ALIM. SIC. A PIANO COPERTURA	QS-AC
32. QUADRO NORMALE B-INT	QN-BI
33. Q. ALIM NORMALE CONTROL-ROOM	QN-CR
34. Q. ALIM NORMALE COLONNA B P.1	QN-B1
35. Q. ALIM NORMALE COLONNA B P.2	QN-B2
36. Q. ALIM NORMALE COLONNA B P.3	QN-B3
37. Q. ALIM NORMALE COLONNA B P. COPERTURA	QN-BC
38. QUADRO ALIM. SIC. B P.INT	QS-BI
39. Q ALIM. SIC. LABORATORI 2	QS-LAB2
40. Q ALIM. SIC. CONTROL-ROOM	QS-CR
41. Q ALIM. SIC. COLONNA B P.1	QS-B1
42. Q ALIM. SIC. COLONNA B P.SECONDO	QS-B2
43. Q ALIM. SIC. COLONNA B P.TERZO	QS-B3
44. Q ALIM. SIC. COLONNA B P. COPERTURA	QS-BC
45. Q. ALIM NORMALE COLONNA E PT	QN-ET
46. QUADRO NORMALE BAR	QN-BAR
47. Q. ALIM NORMALE AUDITORIUM PT	QN-AUD
48. QUADRO SIC. COLONNA E P. T	QS-ET
49. QUADRO SIC. BAR	QS-BAR
50. QUADRO SIC. AUDITORIUM	QS-AUD

51. QUADRO NORMALE COLONNA H P. 1	QN-H1
52. QUADRO NORMALE COLONNA H P. 2	QN-H2
53. QUADRO NORMALE COLONNA H P. 3	QN-H3
54. QUADRO SIC. COLONNA H P. 1	QS-H1
55. QUADRO SIC. COLONNA H P. 2	QS-H2
56. QUADRO SIC. COLONNA H P. 3	QS-H3
57. QUADRO FM ASCENSORE 1	QASC1
58. ILLUMINAZIONE ASC.1	QILSASC1
59. QUADRO FM ASCENSORE 2	QASC2
60. ILLUMINAZIONE ASC.2	QILSASC2
61. QUADRO FM ASCENSORE 3	QASC3
62. ILLUMINAZIONE ASC.3	QILSASC3
63. QUADRO FOTOVOLTAICO	QPV

a seconda del livello distributivo rispetto all'Ingresso ("schema elettrico generale di distribuzione"). I quadri di piano QN e QS possono convivere nella stessa carpenteria metallica di contenimento prevedendo una segregazione opportuna tra le due alimentazioni ed una targa indicante la doppia alimentazione. In linea generale i quadri saranno in carpenteria metallica tale da contenere sia gli interruttori del quadro di riferimento sia gli ausiliari; lo spazio vuoto rimanente sarà utilizzato per le apparecchiature elettroniche del sistema DALI (illuminazione) e per le interfacce al sistema elettronico di distribuzione. Per la parte elettronica, in ogni caso, sono previsti armadi appositi.

2. Condizioni di servizio

Le condizioni di servizio che devono tenersi in conto per i quadri elettrici dell'impianto in oggetto sono le seguenti:

1) Temperatura ambiente.

La temperatura ambiente di tutti i locali in genere non supera 40°C ed il suo valore medio nell'arco delle 24 h non supera 35 °C.

(Per installazioni all'interno il limite inferiore della temperatura ambiente è da ritenersi pari a -5 °C)

2) Umidità relativa.

Per installazioni all'interno si ammette una umidità relativa non superiore al 50% a 40 °C. Dovrà essere tenuto in conto la formazione di condensa (e pertanto umidità relativa fino al 95%) quando la temperatura è minore.

3) Grado di inquinamento.

Le distanze di isolamento in aria e superficiali dovranno essere assegnate in funzione del grado di inquinamento.

Per l'impianto in oggetto il grado di inquinamento può considerarsi pari a 2.

Un quadro realizzato per un determinato grado di inquinamento non è adatto per essere installato in un ambiente con grado di inquinamento superiore.

4) Altitudine.

L'altitudine del luogo di installazione (Torino 239 m) non supera 2000 m.

3. Isolamento

Ai fini del coordinamento dell'isolamento, dovrà essere tenuta in conto la tensione nominale di tenuta ad impulso del quadro (U_{imp}), in base alle condizioni di sovratensione che presumibilmente potrebbero interessare il punto dell'impianto elettrico ove si prevede di installare il quadro.

Ogni componente dell'impianto dovrà avere una tenuta ad impulso superiore alla sovratensione attesa nel punto di installazione.

A tal fine l'impianto elettrico del fabbricato può essere convenzionalmente suddiviso in due zone, corrispondenti alle seguenti categorie di sovratensione, secondo valori decrescenti di sovratensione attese:

categoria IV: zona di inizio dell'impianto;

categoria III: a livello dei circuiti di distribuzione;

La categoria IV dovrà essere attribuita al quadro generale mentre la III categoria ai restanti quadri di distribuzione (secondo lo schema a blocchi dell'impianto di distribuzione generale).

Tensione nominale di tenuta a impulso

Il valore nominale della tensione di tenuta ad impulso da assegnare ai vari quadri sarà dato dalla seguente tabella:

Tensione nominale di tenuta a impulso

Massimo valore della tensione d'impiego verso terra [V]	Valori preferenziali della tensione nominale di tenuta a impulso (U_{imp}) [kV]			
	Categoria di sovratensione			
	IV	III	II	I
300	4	2.5	1.5	0.8
600	6	4	2.5	1.5

Per i quadri di distribuzione (categoria di sovratensione IV) in una rete trifase a 400 V con neutro a terra, essendo la tensione verso terra pari a 230 V, la tensione nominale di tenuta ad impulso richiesta dalla tabella è di 4 kV.

"distanza d'isolamento in aria"

E' la minima distanza in aria tra parti conduttrici a diverso potenziale; essa dovrà tenere conto della tensione nominale di tenuta ad impulso del quadro, del campo elettrico da considerare non omogeneo e del grado di inquinamento posto pari a 2.

"Distanza d'isolamento superficiale"

La minima distanza fra parti conduttrici, misurata lungo la superficie del materiale isolante, dovrà tenere conto del comportamento dei materiali isolanti al fenomeno del "tracking".

Per l'impianto in oggetto i materiali isolanti apparterranno al gruppo III in relazione al valore del CTI (Comparative Tracking Index); mentre per la tensione nominale di isolamento U_i dovrà assumersi $500 \div 630$ V.

Il costruttore dei quadri dovrà installare esclusivamente apparecchi per i quali è dichiarata la tensione nominale di tenuta ad impulso che dovrà essere assegnata al quadro stesso.

Prove di isolamento

Ai quadri dovrà essere assegnata una tensione nominale di isolamento e dovranno essere soggetti alle seguenti prove:

- 1) Prova a frequenza industriale su quadri AS
- 2) Prova a impulso su quadri AS
- 3) Misura della resistenza di isolamento su quadri ANS

4. I quadri elettrici secondo norma CEI 23-51

Per l'impianto in oggetto tale norma può essere applicata ai quadri di distribuzione realizzati assiemandolo, entro involucri conformi alla norma sperimentale CEI 23-49, almeno due dispositivi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile, ad esempio interruttori automatici o differenziali, trasformatori in genere, lampade, ecc... e che siano nelle seguenti condizioni:

1. adatti per essere utilizzati a temperatura ambiente normalmente non superiore a 25 °C ma che occasionalmente può raggiungere 35 °C;
2. destinati all'uso in corrente alternata con tensione nominale non superiore a 440 V;
3. con corrente nominale in entrata non superiore a 125 A;
4. con corrente presunta di cortocircuito nel punto d'installazione non superiore a 10 kA (valore efficace della componente simmetrica) o protetti da dispositivi limitatori di corrente aventi corrente limitata non eccedente 15 kA (valore di picco) in corrispondenza del loro potere d'interruzione nominale.

Verifiche e prove

Dovranno prevedersi le seguenti verifiche e prove nel caso in cui l'involucro è conforme alla norma CEI 23-49.

1. Verifica della costruzione e identificazione

2. Verifica dei limiti di sovratemperatura

Si verifica che la potenza totale dissipata nel quadro P_{tot} sia inferiore a quella che l'involucro può disperdere nell'ambiente circostante.

3. Prova della resistenza d'isolamento

La resistenza d'isolamento verso massa dei conduttori attivi (nei sistemi TT il neutro è da considerare conduttore attivo) non deve essere minore di quella prevista dalle norme CEI 64-8 per gli impianti (e cioè 500 k Ω per tensioni sino a 500 V) .

4. Efficienza del circuito di protezione

Nei quadri metallici deve essere assicurato il buon collegamento delle masse al conduttore di protezione, con esame a vista o con prova strumentale.

5. Verifica del corretto cablaggio, del funzionamento meccanico e, se necessario, del funzionamento elettrico

Dovrà essere effettuato un controllo del corretto montaggio degli apparecchi e della sistemazione dei cavi, nonché una prova del funzionamento elettrico se la complessità del quadro lo richiede.

Grado di protezione

Il grado di protezione del quadro è quello dichiarato dal costruttore dell'involucro, se questo è stato installato secondo le istruzioni. La ditta esecutrice dovrà installare quadri con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione.

5. I quadri elettrici secondo CEI 17-13

Nei casi in cui non può essere applicata la norma CEI 23-51, dovrà farsi riferimento alle norme CEI 17-13.

6. Conformità alla norma

L'impresa installatrice dovrà produrre alla Stazione Appaltante, prima della posa in opera dei quadri, apposita dichiarazione di conformità per quadri elettrici, certificazione di collaudo ed attestazione della verifiche e prove di collaudo per i quadri di cui alle norme CEI 17-13 e CEI 23-51.

La ditta esecutrice dell'opera resta la responsabile nei confronti del committente e dovrà comunque sottoscrivere la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte..

7. La targa

Tutti i quadri devono avere una targa, come esplicitamente richiesto dalle norme CEI 17-13 e CEI 23-51, e riportare il nome del costruttore.

Il costruttore è colui che si assume la responsabilità del quadro e appone il proprio nome sulla targa.

La targa deve portare in modo indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore,
- tipo del quadro (o altro mezzo di identificazione),
- corrente nominale del quadro,
- natura della corrente e frequenza,
- tensione nominale di funzionamento,
- grado di protezione, se superiore a IP2XC.

8. Marcatura CE

I quadri elettrici che contengono parti soggette alla direttiva EMC devono essere conformi alla norma EN 60439-1 /A11.

9. Impianti di terra nel quadro

I quadri dovranno essere percorsi longitudinalmente da una sbarra elettrica di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione a seconda della corrente massima del quadro.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico fra le pareti.

Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite trecce flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mm².

Tutti i componenti principali dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento, con cavi, all'impianto di messa a terra.

19.1 QUADRI ELETTRICI BT: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

1. Specifiche generali

Definire i requisiti fondamentali dei quadri metallici di distribuzione di bassa tensione.

Norme di riferimento

I quadri dovranno essere conformi alle seguenti normative:

- CEI EN 60439-1
- CEI EN 60439-3
- CEI EN 50298
- CEI 23-48 – CEI 23-49 – CEI 23-51

Caratteristiche generali

I quadri si possono suddividere in 4 categorie:

- Quadri da incasso $I_n \leq 160$ A (50/60 Hz)
- Quadri da parete $I_n \leq 250$ A (50/60 Hz)
- Quadri da pavimento $I_n \leq 630$ A (50/60 Hz)
- Armadi $I_n \leq 1600$ A (50/60 Hz)

Tutte le lamiere dovranno essere verniciate con polvere epossidica colore grigio RAL 7035.

Tutte le apparecchiature elettriche interne al quadro devono essere fissate su pannelli metallici o su telai realizzati in profilati DIN, le apparecchiature di comando e segnalazione devono essere sulle portelle, tranne negli ambienti ove siano previste portelle in vetro.

Per le porte in vetro si richiede un grado di resistenza meccanica agli urti $IK \geq 07$.

Le protezioni elettriche devono essere realizzate con interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali, non sono ammessi fusibili, salvo dove esplicitamente indicato sugli schemi.

Tutti gli apparecchi devono essere contrassegnati da targhette, che devono riportare le sigle indicate sugli schemi elettrici di progetto.

Le morsettiere devono essere dimensionate in funzione della sezione dei cavi elettrici, ogni morsetto un solo conduttore.

Gli apparecchi elettrici, interruttori e sezionatori, devono essere in grado di interrompere o sopportare la corrente di corto circuito nel punto dove sono installati; devono sezionare tutti i conduttori attivi, anche il neutro.

2. Quadri da incasso

I quadri di distribuzione da incasso dovranno essere costituiti da un contenitore in lamiera d'acciaio di spessore $\geq 10/10$ mm e porta di spessore $\geq 12/10$ mm.

Il grado di protezione dovrà essere almeno IP 30 senza porta o con porta aperta. I quadri dovranno avere una capacità di 24 moduli per fila.

Le guide DIN devono essere regolabili in profondità al fine di adattare alle varie tipologie di apparecchi.

Il quadro deve essere provvisto di porte frontali incernierate con sistema di chiusura con chiave di tipo Ronis o ad alette a scelta e con apertura reversibile.

Per i quadri da incasso si richiedono le seguenti caratteristiche elettriche come requisiti minimi:

- corrente nominale $I_n=160A$
- tensione nominale di impiego $U_e=500V$
- tensione nominale di isolamento $U_i=500V$

I circuiti del quadro dovranno garantire i seguenti requisiti minimi:

- corrente nominale di picco $I_{pk}=17kA$
- corrente di breve durata $I_{cw}=10kA (1s)$

I pannelli frontali dovranno essere in materiale isolante, e dovranno garantire il doppio isolamento, in modo da non richiedere la messa a terra.

Per installazione in pareti in cartongesso, si richiede una profondità di incasso $p \leq 105mm$, con specifici accessori di fissaggio.

3. Quadri da parete

I quadri di distribuzione da parete dovranno essere costituiti da un contenitore in lamiera d'acciaio di spessore $\geq 10/10$ mm e porta di spessore $\geq 12/10$ mm.

Si richiede un grado di protezione minimo IP 30 senza porta o con porta aperta, IP 55 con porta trasparente/piena, e IP 65 con porta piena.

Le guide DIN devono essere regolabili in profondità al fine di adattare alle varie tipologie di apparecchi.

Il quadro deve essere provvisto di porte frontali incernierate con sistema di chiusura con chiave di tipo Ronis o ad alette a scelta e con apertura reversibile.

Si richiede un grado di protezione minimo IP 30 senza porta o con porta aperta, IP 55 con porta trasparente/piena e IP 65 con porta piena.

Per i quadri da parete si richiedono le seguenti caratteristiche elettriche come requisiti minimi:

- corrente nominale $I_n=250A$
- tensione nominale di impiego $U_e=500V$
- tensione nominale di isolamento $U_i=500V$

I circuiti del quadro dovranno garantire i seguenti requisiti minimi:

- corrente nominale di picco $I_{pk}=17kA (32kA \text{ sul quadro da } 250A)$
- corrente di breve durata $I_{cw}=10kA (1s)$

4. Quadri di distribuzione da pavimento

Il quadro elettrico adatto per il montaggio a pavimento deve essere del tipo con struttura monoblocco affiancabile.

La struttura deve essere realizzata con una intelaiatura in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera di acciaio, il tutto con spessore di 12-15/10 di mm.

La struttura deve essere dimensionata in modo tale che le vibrazioni dovute alle manovre degli interruttori o all'inserzione od estrazione di eventuali apparecchiature

estraibili, non possano causare interventi intempestivi ne' compromettere il corretto funzionamento dei vari apparecchi.

Il quadro deve essere provvisto di porte frontali incernierate con sistema di chiusura con chiave di tipo Ronis o ad alette a scelta e con apertura reversibile.

Si richiede un grado di protezione minimo IP 30 senza porta o con porta aperta, IP 55 con porta trasparente/piena.

L'ingresso dei cavi potrà avvenire indifferentemente dal basso o dall'alto.

Per i quadri da pavimento si richiedono le seguenti caratteristiche elettriche come requisiti minimi:

- corrente nominale In=630A
- tensione nominale di impiego Ue=690V
- tensione nominale di isolamento Ui=1000V

5. Armadi di distribuzione

QUADRO GENERALE BASSA TENSIONE QGBT

QUADRO SEZIONE PRIVILEGIATA QGP

Il quadro QGBT QGP possono essere assiemati nella stessa carpenteria.

L'armadio di distribuzione deve essere del tipo componibile, la struttura deve essere realizzata in acciaio di spessore $\geq 12-15/10$ di mm.

La struttura deve essere dimensionata in modo tale che le vibrazioni dovute alle manovre degli interruttori o all'inserzione od estrazione di eventuali apparecchiature estraibili, non possano causare interventi intempestivi ne' compromettere il corretto funzionamento dei vari apparecchi.

Il quadro deve essere provvisto di porte frontali incernierate con sistema di chiusura a maniglia e possibilità di aggiungere una serratura a chiave di tipo Ronis e con apertura reversibile.

Si richiede un grado di protezione minimo IP 30 senza porta o con porta aperta, IP 41 con porta trasparente/piena e pannelli laterali alettati.

Tutti gli armadi devono essere costruiti in forma 4.

L'ingresso dei cavi potrà avvenire indifferentemente dal basso o dall'alto.

Per i quadri da pavimento si richiedono le seguenti caratteristiche elettriche come requisiti minimi:

- corrente nominale In=2000A
- tensione nominale di impiego Ue=690V
- tensione nominale di isolamento Ui=1000V

6. Sistemi di distribuzione

I sistemi di distribuzione sono quell'insieme di accessori, quali morsettiere, ripartitori e sistemi sbarre, che consentono di distribuire l'energia all'interno del quadro e verso l'esterno. In un'ottica di ottimizzazione della gestione dei ricambi i sistemi di distribuzione dovranno essere quanto più possibile comuni tra le varie tipologie di quadri.

Si richiede in particolare che i sistemi sbarre sagomati utilizzati su quadri da pavimento e armadi siano gli stessi (fino alla In massima del quadro da pavimento).

Le sbarre di tipo sagomato dovranno avere le seguenti prestazioni come requisito minimo:

- per $I_n \leq 800A$: $I_{cw} = 35kA$ (1s)
- per $I_n \leq 2000A$: $I_{cw} = 75kA$ (1s)

Le correnti nominali delle sbarre si intendono al massimo grado di protezione IP possibile sul quadro.

7. Note e prescrizioni riguardanti i quadri BT

Tutti i quadri, da realizzare con i componenti previsti sui rispettivi schemi unifilari, saranno dotati di interruttore generale e di strumentazione per la misurazione dei dati e valori elettrici.

- Quadro QGBT

Gli interruttori generali di arrivo dai due trasformatori saranno di tipo motorizzato con comando da appositi pulsanti da installare sul quadro stesso ed in prossimità di ciascun interruttore.

Il comando motorizzato sarà in grado di operare sia per l'apertura che la chiusura dell'interruttore: in locale il comando tramite pulsanti sarà consentito in entrambi i casi mentre in remoto sarà possibile soltanto l'apertura, ma potrà anche essere successivamente programmato per il comando di chiusura.

Inoltre questi due interruttori saranno dotati di dispositivo che consenta il blocco di sicurezza dell'interruttore in posizione di aperto; tale dispositivo dovrà essere installato anche su tutti gli interruttori di protezione delle partenze elettriche dal quadro.

Tutti gli interruttori saranno dotati di contatto di segnalazione di stato on-off-scattato.

- Quadri di piano/zona/servizi vari

Gli interruttori/sezionatori generali di ciascun quadro saranno dotati di dispositivo che consenta il blocco di sicurezza dell'interruttore in posizione di aperto; tutti gli interruttori saranno dotati di contatto di segnalazione di stato on-off-scattato.

- Gruppo di misura

Ciascun quadro sarà dotato di gruppo di misura che in alcuni casi sarà del tipo multifunzione, mentre in altri casi sarà con voltmetri/amperometri digitali e commutatore voltmetrico come da tabella; i trasformatori di corrente saranno installati quando i valori di corrente lo richiedano.

- Raggruppamenti di quadri

Nella stessa carpenteria possono convivere quadri normali e quadri di sicurezza purché siano galvanicamente separati fra di loro; in ogni caso ciascuna sezione sarà dotata di proprio interruttore generale, gruppo di misura e occorrerà fissare una targhetta di attenzione.

Qualora gli interruttori magnetotermici differenziali debbano proteggere utenze con componenti elettronici o similari, l'elemento differenziale deve essere di tipo A.

Utenze particolari per le quali è necessaria l'alimentazione diretta dai quadri devono essere sottese ad interruttori che offrano adeguate garanzie di protezione e selettività.

- Particolarità

Alcuni quadri conterranno anche le apparecchiature elettroniche di comando e controllo della regolazione delle macchine di ventilazione previste. Tali apparecchiature dovranno essere fornite e posate in scomparti del quadro da dedicare al comando e controllo della macchina di ventilazione.

I quadri contenenti gli apparati di comando degli impianti di termomeccanici e di ventilazione, dovranno essere dotati sul fronte quadro di apposita sezione contenenti i comandi manuali e le segnalazioni di stato/guasto; per ciascuna partenza dovranno essere installati:

- Selettore manuale-0-automatico
- Spia luminosa marcia manuale
- Spia luminosa marcia automatico
- Spia luminosa intervento protezione termomagnetica

19.2 ALIMENTAZIONE MT E CABINA MT/BT

1. INTRODUZIONE

E' prevista una fornitura elettrica in MT a 22kV con attestazione in apposito locale dedicato ed ubicato esternamente al fabbricato.

In tale locale dovrà essere fornito in opera un quadro di ricezione QR-MT e protezione per una linea che, con percorso interrato in tubazione pvc corrugato, alimenterà elettricamente il fabbricato con attestazione in un apposito locale interrato dedicato contenente il quadro MT e i trasformatori MT/BT.

Il quadro avrà la prima sezione contenente la risalita linea e un sezionatore di ricezione linea (e rispettivi accessori) e successive n°2 sezioni con ciascuna un interruttore di protezione e uscita dal basso per alimentare i 2 trasformatori MT/BT da 630 kVA, tutto come riportato sui disegni di progetto.

2. NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro e le apparecchiature di comando/controllo/trasformazione oggetto della fornitura in opera, dovranno essere progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrotechnical Commission) in vigore ed in particolare alle seguenti:

- Quadro: CEI 17-6, CEI EN 62271-200, CEI 17-21, CEI EN 60694
- Interruttori: CEI 17-1, CEI EN 62271-100
- Contattori: CEI 17-80, CEI EN 60470
- Interruttore manovra-sezionatore: CEI 17-9, CEI EN 60265.1
- Sezionatori e sezionatori di terra: CEI 17-4, CEI EN 62271-102
- Ims combinato con fusibili: CEI 17-46, CEI EN 62271-105
- Trasf. di corrente : CEI 38-1, CEI EN 60044-1
- Trasf. di corrente elettronici : CEI 38-8, CEI EN 60044-8
- Trasf. di tensione : CEI 38-2, CEI EN 60044-2
- Fusibili: CEI 32-3, CEI EN 60282-1
- Grado di protezione degli involucri: CEI 70-1, CEI EN 60529
- Compatibilità elettromagnetica: IEC 801-4
- Trasformatori di potenza CEI EN 60076 (CEI EN 60076-11Trasformatori di potenza a secco, CEI EN 60076-1Trasformatori di potenza parte 1: Generalità, CEI EN 60076-2 Trasformatori di potenza parte 2: Riscaldamento, CEI EN 60076-3 Trasformatori di potenza parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria, CEI EN 60076-5 Trasformatori di potenza parte 5: Capacità di tenuta al corto circuito, CEI EN 60076-10 Trasformatori di potenza parte 10: Determinazione dei livelli di rumore, CEI EN 60076-11Standard produttivi in conformità alle classi E2 C2 F1, CEI EN 60076-12 Guida di carico dei trasformatori di potenza a secco)

I componenti dovranno essere costruiti in accordo a un sistema di qualità conforme alla norma UNI EN 29001 -ISO 9001:2000 e ad un sistema di gestione ambientale in accordo alla ISO 14001, entrambi certificati da un ente riconosciuto indipendente.

3. QUADRI ELETTRICI MT

1. 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.

2. DATI ELETTRICI

- Tensione nominale fino a: 24 kV
- Tensione esercizio fino a: 24 kV
- Numero delle fasi : 3
- Livello nominale di isolamento
 - Tensione di tenuta ad impulso 1.2/50µs a secco verso terra e tra le fasi (valore di cresta) : 125 kV
 - Tensione di tenuta a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi: 50 kV
 - Frequenza nominale : 50/60 Hz
- Tensioni di riferimento per l'isolamento:
 - Tra le fasi verso massa (KV 50 Hz / 1 mn): 50
 - Sul sezionamento (KV 50 Hz / 1 mn): 60
 - Tra le fasi verso massa (1 KV picco 1,2/50 µs): 125
 - Sul sezionamento (1 KV picco 1,2/50 µs): 145

Il quadro dovrà garantire inoltre la protezione contro l'arco interno sul fronte e sui lati del quadro fino a 12.5kA x 1s. (IAC AFL classe accessibilità di tipo A, criteri da 1 a 5);

3. CARATTERISTICHE DEI QUADRI MT

I quadri saranno a struttura portante realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm e composti da unità modulari adatte per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI EN 62271-200; ciascun quadro dovrà essere fissato stabilmente a terra mediante tasselli ad espansione con viti almeno M8 e relativa rondella.

Le unità modulari saranno affiancabili tipo SM6, ognuna costituita da celle componibili e standardizzate; gli accoppiamenti meccanici tra le unità saranno realizzati a mezzo bulloni, mentre sulla base della struttura portante saranno previsti i fori per il fissaggio al pavimento, di ogni unità.

L'involucro metallico di ogni unità comprenderà:

- due aperture laterali in cella sbarre per il passaggio delle sbarre principali
- un pannello superiore di chiusura della cella sbarre smontabile dall'esterno fissato con viti
- due ganci di dimensioni adeguate per il sollevamento di ciascuna unità.
- le pareti posteriore e laterali di ciascuna unità 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, che sarà interbloccato con le apparecchiature interne ed avrà un oblò di ispezione della cella.

Il grado di protezione dell'involucro esterno sarà IP2XC secondo norme CEI 70-1 CEI EN 60529.

Il grado di protezione tra le celle che compongono l'unità e le celle di unità adiacenti sarà IP20 secondo le norme CEI 70-1 CEI EN 60529.

Le unità saranno realizzate in modo da permettere eventuali futuri ampliamenti sui lati del quadro, pertanto saranno previste delle chiusure laterali di testa, con pannelli in lamiera smontabili dall'interno mediante l'utilizzo di appositi attrezzi.

I quadri da installare saranno del tipo con protezione arco interno sul fronte e sui lati IAC AFL 12,5Ka 1s.

Quello di ricezione sarà composto da 2 unità e dimensioni circa mm 1168 x 1220 x 2050; quello di trasformazione sarà composto da 3 unità e dimensioni circa mm 1918 x 1220 x 1690.

Entrambi avranno le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale: kV 24
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace: kV 50
- tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco: kV 125
- tensione di esercizio: kV 22
- frequenza nominale: Hz 50 / 60
- n° fasi: 3
- corrente nominale delle sbarre principali: A 630
- corrente nominale max delle derivazioni: A 630
- corrente nominale ammissibile di breve durata: kA 16
- corrente nominale di picco: kA 40
- potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale: kA 16
- durata nominale del corto circuito: s 1

4. CELLA APPARECCHIATURE M.T.

La cella apparecchiature MT sarà sistemata nella parte inferiore frontale dell'unità con accessibilità tramite porta incernierata o pannello asportabile.

La cella, in base alle diverse funzioni, potrà contenere:

- Interruttore in SF6, montato su carrello, in esecuzione scollegabile, connesso al circuito principale con giunzioni flessibili imbullonate e completo di blocchi e accessori.
- IMS o sezionatore rotativo a 3 posizioni (chiuso sulla linea, aperto e messo a terra) isolato in SF6.
- Terna di derivatori capacitivi, installati in corrispondenza dei terminali cavi.
- Attacchi per l'allacciamento dei cavi di potenza.
- Trasformatori di misura.
- Canalina riporto circuiti ausiliari in eventuale cella B.T.
- Comando e leverismi dei sezionatori
- Sbarra di messa a terra.

5. CELLA SBARRE

La cella sbarre sarà ubicata nella parte superiore dell'unità e conterrà il sistema di sbarre principali in rame elettrolitico.

Le sbarre attraverseranno le unità senza interposizione di diaframmi intermedi, in modo da costituire un condotto continuo.

Al fine di garantire al personale le necessarie condizioni di sicurezza, la cella sbarre è segregata dalle celle apparecchiature con grado di protezione IP20 (CEI 70-1 CEI EN 60529).

6. CELLA DI BASSA TENSIONE

L'accessoriamento di bassa tensione potrà essere contenuto in apposito pannello ubicato in alto oppure nel cassonetto di bassa tensione, posizionati sulla parte superiore frontale dell'unità, il cassonetto verrà corredato di una portella incernierata, con chiavistelli o serratura a chiave. 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, ecc.

7. SBARRE PRINCIPALI E CONNESSIONI

Le sbarre principali e le derivazioni, saranno realizzate in rame rivestito con isolanti termorestringenti e dimensionate per sopportare le correnti di corto circuito dell'impianto.

8. 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 di tipo autoestinguento ed inoltre saranno scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale ed alla traccia.

9. INTERBLOCCHI

Le unità saranno dotate 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:

- blocco a chiave tra l'interruttore e il sezionatore di linea, l'apertura del sezionatore di linea sarà subordinata all'apertura dell'interruttore
- 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
- blocco meccanico tra il sezionatore di terra e il pannello asportabile di accesso, sarà possibile accedere al comparto MT solo a sezionatore di terra chiuso.

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

10. 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 goffrato con un punto di colore RAL (interno/esterno) e 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.

11. APPARECCHIATURE AUSILIARIE ED ACCESSORI

Il quadro sarà completo di tutti gli apparecchi di comando e segnalazione indicati e necessari per renderlo pronto al funzionamento.

Sul fronte di ciascuna unità saranno presenti i seguenti cartelli:

- 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.
- Schema sinottico
- Indicazioni del senso delle manovre

12. 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.

13. ISOLATORI

Gli isolatori portanti per il sostegno delle sbarre principali e di derivazione saranno in materiale organico per tensione nominale fino a 24 KV.

14. INTERRUTTORI

Gli interruttori saranno del tipo 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.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche saranno fra loro intercambiabili.

Gli interruttori saranno predisposti per ricevere il blocco a chiave previsto con il sezionatore di linea, e potranno essere dotati dei seguenti accessori

- comando a motore carica molle
- comando manuale carica molle
- sganciatore di apertura
- sganciatore di chiusura
- contamanovre meccanico
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso dell'interruttore

Il comando dell'interruttore sarà garantito dal Costruttore per almeno 10.000 manovre. Il comando degli interruttori sarà del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate tramite motore, ed in caso di emergenza con manovra manuale. Le manovre di chiusura ed apertura saranno attivate dall'operatore ma da questi indipendenti.

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 EN 62271-100.

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

Le apparecchiature avranno le seguenti caratteristiche:

- essere contenute in un involucro "sigillato a vita", (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 della manovra, il seguente stato:
- Chiuso sulla linea, - Aperto, - Messo a terra
- l'uso dell'IMS sarà normalmente utilizzato nelle unità prive di interruttore mentre il sezionatore di manovra a vuoto sarà utilizzato sia da solo che in presenza di interruttore.
- Il potere di chiusura della messa a terra dell'IMS sarà uguale a 2.5 volte la corrente nominale ammissibile di breve durata.
- Sarà possibile verificare visivamente la posizione dell'IMS o sezionatore a vuoto tramite un apposito oblò
- All'occorrenza dovrà ricevere sia la motorizzazione che eventuali blocchi a chiave.

I comandi dei sezionatori saranno posizionati sul fronte dell'unità. Gli apparecchi saranno azionabili mediante una leva asportabile. Le manovre si dovranno effettuare applicando all'estremità delle manovre un momento non superiore ai 200 Nm.

Entrambi gli apparecchi saranno predisposti per gli interblocchi descritti precedentemente. Nel caso di unità con fusibili o interruttore sarà previsto un secondo sezionatore di terra. La manovra dei due sezionatori sarà simultanea.

15. TRASFORMATORI DI CORRENTE E DI TENSIONE

I trasformatori di corrente e di tensione avranno caratteristiche elettriche, prestazioni e classe di precisione indicati nel progetto; in particolare i TA, dovranno essere dimensionati per sopportare le correnti di corto circuito, (limite termico/dinamico) dell'impianto.

In base alla necessità dell'impiantistica, i trasformatori di tensione potranno essere del tipo 'polo a terra' inserzione 'fase-terra' o poli isolati inserzione 'fase-fase'.

I trasformatori di corrente e di tensione di tipo convenzionale, avranno isolamento in resina epossidica, saranno adatti per installazione fissa all'interno delle unità saranno esenti da scariche parziali.

I trasformatori di corrente di tipo elettronico (toroidali) in scatolato termoplastico, avranno isolamento adeguato al montaggio su cavo MT, l'uscita in mV.

16. PROVE E CERTIFICAZIONI

Il quadro sarà sottoposto, presso il Costruttore 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

17. RELE' DI PROTEZIONE PER INTERRUTTORI MT

Dovranno essere conformi alle più rilevanti Norme Nazionali (CEI e CEI-EN) ed Internazionali (IEC, EN, CSA, NEMA) ed idonei ad utilizzo in compartimenti di bassa tensione di quadri di Media Tensione od in pannelli di controllo separati.

Le principali norme di riferimento sono le seguenti:

- Allacciamenti in AT e MT come Protezione Generale CEI 0-16
- Relè di Protezione IEC 60255
- Compatibilità Elettromagnetica (CEM) IEC 60255-25, EN 55022, IEC 60255-22-3, IEC 61000-4-3, ANSI C37.90.2, IEC 60255-22-2, ANSI C37.90.3, IEC 61000-4-8, IEC 60255-22-6, IEC 60255-22-4, IEC 61000-4-4, ANSI C37.90.1, IEC 60255-22-1, ANSI C37.90.1, IEC 61000-4-5, IEC 60255-11
- Robustezza Meccanica IEC 60255-21-1, IEC 61000-2-6, IEC 60255-21-2, IEC 60255-21-3
- Sicurezza IEC 60529, NEMA, IEC 60695-2-11, IEC 61131-2, IEC 60255-5, ANSI C37.90
- Tenuta Climatica 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 61068-2-30
- Installazioni elettriche Bassa Tensione IEC 60364
- Sicurezza funzionale sistemi elettronici IEC 61508
- Comunicazione con protocollo trasmissione dati per supervisione da remoto
- Comunicazione tra il relè di protezione e sistema di controllo interno alla stazione IEC 870-5 serie e, IEC 870-5-103 – DNP3
- Comunicazione per automazione di sottostazione interna alla sottostazione IEC 61850
- Certificazioni dovranno essere marcati CE (EN 50263 direttiva europea di armonizzazione), 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.

Caratteristiche

Il Produttore dovrà avere una certificazione ISO 9001 e dovrà avere un applicabile Sistema di Controllo Qualità ed una Garanzia della Qualità; dovrà avere una certificazione ISO 14001 e sarà disponibile a fornire documentazione per lo smaltimento a fine vita denominato P.E.P. (Product Environmental Profile)

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.

Il progetto 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 dovranno avere 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 in operativo non verrà emessa nessuna segnalazione di watch-dog e saranno garantite le prestazioni di protezione e di funzionamento.

I relè dovranno essere programmabili e configurabili con un appropriato software che lavori su base MS Windows con PC standard, uso di software semplice nel suo utilizzo, accesso da appositi ingressi tipo porta RS232 o similare con un'adeguata passwords per prevenire ogni inaspettata manipolazione

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, e dovrà essere permessa dal costruttore la compatibilità in avanti fra i dispositivi di differente generazione.

I relè 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.

Condizioni di operatività e principali caratteristiche :

- Temperatura: - 25°C a +70°C
- Alimentazione ausiliaria esterna: da AC/AC da UPS o da batteria, 24V-250Vdc e 110V-240Vac (50Hz/60Hz)
- 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

- 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
- Poter 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.
- Dovranno integrare tutte le necessarie protezioni (denominate con codifica ANSI) in accordo ai differenti livelli di applicazione.
- Dovranno 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
 - 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 dovranno eseguire, per le funzioni di controllo e monitoraggio definite dalla codifica ANSI, il controllo delle operazioni elettriche degli interruttori; 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
- 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/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 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. Le principali funzioni saranno le seguenti:

- Correnti di fase I1, I2, I3 RMS, Calcolo corrente omopolare $I_0\Sigma$, Correnti medie I1, I2, I3, Picco Correnti medie IM1, IM2, IM3, Misura corrente omopolare I_0 , Misura correnti omopolari I_0 , 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
- 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 $I_0 \Sigma$
- Temperature

Diagnostica di rete, di macchina e di apparecchiatura

I relè dovranno essere in grado di fornire diagnosi per facilitare il processo di analisi per la manutenzione:

- Diagnostica di rete - dovrà essere in grado di registrare le funzioni di potenza della rete ed i dati dovranno essere registrati per essere analizzati
- Diagnostica di macchina - dovrà fornire per analisi della manutenzione del processo i dati di operazione della macchina con dati predittivi e di facile implementazione nelle protezioni
- Diagnostica di apparecchiatura - dovrà fornire informazioni dello stato meccanico dell'apparecchiatura per la manutenzione preventiva

Diagnostica relè di protezione

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

Caratteristiche di programmazione e configurazione software dei relè:

- Un software di parametrizzazione semplice e multilingue
- Un menu ed icone di veloce accesso per l'immissione dei valori richiesti
- Una navigazione guidata per accedere attraverso una schermata a tutti i dati
- Una compatibilità in ambiente Windows

Interfaccia Uomo Macchina

I relè 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.

Comunicazione

I relè dovranno essere comunicanti attraverso una o più porte di comunicazione e dovranno essere integrati in una architettura di comunicazione con accesso alle informazioni da remoto; dovranno potersi interfacciare a reti di comunicazione con un sistema multi-protocollo basato su S-LAN (Supervisory Local Area Network) per trasmettere le informazioni ed i dati della rete elettrica e dell'installazione ad un sistema di supervisione.

I relè di protezione dovranno prevedere la possibilità di registrare eventi facilitati del tempo di registrazione riguardanti i cambi di stato di tutti gli ingressi logici e di tutte le indicazioni remote dentro 1msec; per la sincronizzazione il tempo di settaggio facilitato per assicurare stabilità al sistema o per coordinare un numero di relè con un impulso esterno ad un ingresso logico dedicato o dal sistema di comunicazione.

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

4. TRASFORMATORI DI POTENZA

1. INTRODUZIONE

I trasformatori di potenza dovranno essere installati al piano interrato del fabbricato in apposito locale come rilevabile dai disegni di progetto, e saranno dotati di targa con indicazione dei dati elettrici, della targa di segnalazione del pericolo di folgorazione, completi di tutti gli accessori necessari per il corretto funzionamento, di certificazione di collaudo e del manuale d'installazione, messa in servizio e manutenzione.

2. CARATTERISTICHE DI PRODOTTO

Saranno realizzati in lamierino magnetico a cristalli orientati con giunti tagliati a 45° e protetti dalla corrosione mediante una speciale vernice isolante; le armature dovranno essere verniciate colore RAL e le traverse in lamiera alla base dovranno essere zincate.

L'avvolgimento BT sarà costruito in lastra d'alluminio isolata con un foglio isolante composto da materiale pre-impregnato in resina con classe termica F. Gli avvolgimenti BT saranno trattati con resina isolante successivamente polimerizzata in autoclave al fine di assicurare:

- elevato livello di resistenza all'ambiente industriale
- eccellente resistenza dielettrica
- buona resistenza agli sforzi assiali e radiali conseguenti ad un corto circuito.

L'avvolgimento MT sarà costruito in banda d'alluminio, esso sarà inglobato e colato sottovuoto con un sistema di inglobamento epossidico ignifugo in classe F costituito da:

Resina epossidica

- Indurente anidro con flessibilizzante
- Sabbia silicea
- Carica ignifuga

La carica ignifuga sarà amalgamata alla resina e all'indurente e composta da allumina triidrata sotto forma di polvere. L'interno e l'esterno dell'avvolgimento saranno rinforzati con una combinazione di fibre di vetro per garantire resistenza a shock termici.

I collegamenti MT saranno previsti nella parte superiore dell'avvolgimento MT con opportune terminazioni per permettere il collegamento del cavo tramite un capocorda e relativo bullone. I collegamenti per la chiusura del triangolo dovranno essere in tubo di alluminio ricoperte con guaina isolante termorestringente.

I collegamenti BT saranno previsti dall'alto su delle piastre terminali munite con fori di diametro adeguato che si troveranno nella parte alta dell'avvolgimento, sul lato opposto ai collegamenti MT. Le uscite di ogni avvolgimento BT dovranno comprendere un terminale opportunamente trattato al fine di non rendere necessario l'utilizzo di dispositivi di interfaccia quali grasso e piastre bimetalliche.

Le prese di regolazione, realizzate sull'avvolgimento primario per adattare il trasformatore al valore reale della tensione di alimentazione, saranno realizzate con apposite barrette da manovrare a trasformatore disinserito.

I trasformatori dovranno essere in classe F1 come definito dalla norma CEI 60076-11 2004. Più precisamente, la classe F1 garantirà la completa autoestinguenza del trasformatore e la classe F1 dovrà essere indicata sulla targa dati. Il costruttore dovrà produrre un rapporto di prova, emesso da un laboratorio riconosciuto, eseguito su un trasformatore di analogo progetto a quelli oggetto della fornitura. La prova dovrà essere eseguita in accordo alla norma CEI EN 60076-11 2004. I trasformatori dovranno essere classificati E2 per l'ambiente e di classe C2 per il clima come definito dalla norma CEI EN 60076-11 2004. Le classi C2 e E2 dovranno essere indicati sulla targa dati. Più precisamente la classe E2 garantirà l'idoneità della macchina a funzionare in ambiente con presenza di inquinamento industriale ed elevata presenza di condensa, mentre la classe C2 garantirà l'idoneità del trasformatore ad essere stoccato e a funzionare con temperature fino a -25 °C. Il costruttore dovrà produrre un rapporto di prova, emesso da un laboratorio riconosciuto, eseguito su un trasformatore di analogo progetto a quelli oggetto della fornitura. La prova dovrà essere eseguita in accordo alla norma CEI EN 60076-11 2004.

Il Costruttore nel certificato di collaudo dovrà indicare il livello di rumore, da intendersi come il livello di pressione sonora misurata in dB (A) in accordo a quanto stabilito dalle Norme CEI EN 60076-10 2002.

I trasformatori, forniti in opera e collegati con gli accessori forniti dal Costruttore (perni filettati di collegamento MT con piastrine di raccordo, piastre di collegamento BT, barrette di regolazione del rapporto di trasformazione, golfari di sollevamento, carrello costituito da ferri ad omega con rulli di scorrimento orientabili per la traslazione della macchina in senso orizzontale e laterale, attacchi per ganci di traino, almeno 2 punti di collegamento di messa a terra) dovranno essere dotati di:

- n°3 sonde termometriche Pt 100 (una per colonna) installate sugli avvolgimenti BT all'interno di appositi tubetti di protezione
- n°1 sonda termometrica Pt 100 nel nucleo magnetico
- 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
- n°1 termometro a quadrante con 2 contatti NA per allarme e sgancio.

I trasformatori saranno forniti in opera in armadio metallico non smontabile di protezione, con grado di protezione IP31 (escluso il fondo IP20) previsto per l'installazione interna e nella seguente esecuzione:

- protezione anticorrosiva colore RAL 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.
- Sistema di ventilazione forzata in grado di permettere incrementi della potenza nominale completo di sistema di controllo.

3. CARATTERISTICHE DEL MODELLO

- tensione primaria (kV): 22
- livello d'isolamento (kV): 24
- tensione frequenza industriale kV 50Hz 1mn: 50

- tensione di impulso kV picco 1,2 / 50 μ s: 125
- tensione secondaria a vuoto (V): 400
- Livello di isolamento: 1 ,1/ 3kV
- regolazione MT (%): almeno +/- 2 x 2,5%
- collegamenti: Triangolo/stella con neutro
- sovratemperatura avvolgimenti MT/BT: Classe F/F
- potenza nominale kVA: 630
- perdite a vuoto (W): 207
- perdite con carico a 75C° (W): 6800
- tensione di c.to c.to Ucc%: 6
- corrente a vuoto Io%: 1,2
- corrente d'inserzione Valore di cresta li/ln: 9
- caduta di tensione a 120°C (%) carico 100% cos 1: 1 ,25
- rendimento a 120°C (%) carico 100% cos 1: 98,69
- rumore (dB) Pressione acustica Lpa a 1 m: 61

5. CAVI MT RG7H1RX

1. INTRODUZIONE

I collegamenti in MT (in gran parte in cavidotti interrati) dovranno essere realizzati con appositi cavi conformi alle norme CEI 20-13, IEC 60502 CEI 20-16 CEI EN 60332-1-2. I cavi saranno unipolari ma già riuniti ad elica visibile dal Produttore (RG7H1RX) e del tipo non propaganti l'incendio CEI 20-22 II.

Dovranno essere del tipo adatto per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi Utenze, per posa in aria libera, in tubo o canale, ma con ammissibilità di posa interrata anche non protetta.

2. CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Conduttore rigido di rame rosso ricotto, classe 2.
- Semiconduttore interno elastomerico estruso
- Isolamento in HEPR di qualità G7
- Semiconduttore esterno elastomerico estruso pelabile a freddo
- Schermo costituito a fili di rame rosso
- Guaina PVC qualità RZ/ST2 di colore rosso
- Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm): 12 D
- Sforzo massimo di tiro: 60 N/mm
- Tensione Uo/U : 18/30 kV - U max : 36 kV(EX GRADO 47)
- Temperatura massima di esercizio +90°C
- Temperatura massima di corto circuito +250°C
- Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico) -15°C
- Temperatura minima di installazione e maneggio 0°C

20. IMPIANTO DI FORZA MOTTRICE

Premessa

L'impianto di F.M. comprende in genere tutta la distribuzione elettrica a partire dal punto di consegna AEM-Distribuzione sino ad arrivare alle prese a spina fisse comprese; sono compresi anche gli aspiratori dei servizi igienici, gli estrattori dei locali tecnologici e la macchina CDZ del locale UPS e Control-Room, il cancello e le barriere motorizzate dell'autorimessa.

In tutti i locali del fabbricato saranno previsti impianti di F.M. facenti capo a delle prese adeguate al luogo d'installazione ed alla potenza installata per quel circuito.

Nell'autorimessa sono previste, inoltre, due gruppi prese da 22 kW ciascuno per la ricarica delle auto elettriche.

Nei laboratori a piano terra ed a piano terzo saranno previsti dei gruppi di prese da 16, 32 e 63 A alimentate da blindo da 250 e da 160 A in modo da consentire la successiva ubicazione di "isole" di sperimentazione dei materiali.

Non saranno ammesse prese da 10 A; potranno invece installarsi prese bipasso 10/16 A, prese UNEL, prese di tipo industriale.

La normativa di riferimento per le prese a spina per bassa tensione è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 23-5: Prese a spina per usi domestici e similari;
- CEI 23-12/1 (EN 60309-1): Prese a spina per uso industriale: Prescrizioni generali.
- CEI 23-16: Prese a spina di tipi complementari, per usi domestici e similari;

I circuiti FM dei locali espositivi dovranno essere telegestiti dal sistema di supervisione.

1. Prese a spina fisse

Le prese a spina devono essere installate in modo da rispettare le condizioni di impiego per le quali sono state costruite. Le operazioni di posa e le manovre ripetute non devono alterarne il fissaggio né sollecitare i cavi e i morsetti di collegamento.

Le prese a spina destinate all'alimentazione di apparecchi che per potenza o particolari caratteristiche possono dare luogo a pericoli durante l'inserimento e il disinserimento della spina e comunque le prese a spina di corrente nominale superiore a 16 A, devono essere provviste, a monte della presa, di organi di interruzione atti a consentire le suddette operazioni a circuito aperto.

In particolare si deve installare un organo di interruzione immediatamente a monte delle prese a spina destinate ad alimentare apparecchi utilizzatori fissi o trasportabili di potenza nominale superiore a 1 kW .

Al contatto di protezione delle prese a spina deve essere sempre collegato il conduttore di protezione.

Per quanto riguarda altre prescrizioni si rimanda a quelle riportate nelle Norme CEI 64-8.

Le prese a spina che alimentano apparecchiature con forte assorbimento devono avere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrenti. Detto dispositivo può essere installato nel quadro di zona o in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

Le prese a spina devono essere installate in modo da prevenire i danneggiamenti che possono derivare dalle condizioni d'ambiente e d'uso.

Le prese da utilizzare saranno dei seguenti tipi:

- prese monofasi bipasso da 10/16 A – 250 V con contatto di terra
- prese monofasi tipo schuko da 16 A con contatto di terra
- prese CEE monofasi e trifasi da 16 A – 250/380/415 V munite di interblocco meccanico.
- prese CEE monofasi e trifasi da 32 A – 250/380/415 V munite di interblocco meccanico.
- prese CEE monofasi e trifasi da 63 A – 250/380/415 V munite di interblocco meccanico.
- Prese UNEL unificate schuko-bipasso

Dati caratteristici

I dati caratteristici con i quali devono essere contrassegnate le prese sono principalmente i seguenti:

- tensione e corrente nominali
- tipo di corrente (AC o DC)
- frequenza (se superiore a 60 Hz)
- grado di protezione
- posizione del contatto di terra

2. Apparecchi di comando

Le apparecchiature di comando da installare nei suddetti locali dovranno essere del tipo componibile modulare assemblati su scatole portapparecchi in combinazione da 1 a 3 frutti, montati su telai in PVC e protetti esternamente da placche in alluminio anodizzato.

Gli interruttori destinati alle accensioni dei punti luce rilevabili dalle Tavv. di progetto, dovranno essere del tipo ad interruzione bipolare. Nel caso di accensione di molte lampade dovranno utilizzarsi dei pulsanti con relè (uno o più pulsanti in punti diversi per ogni gruppo di lampade).

Le apparecchiature di comando devono essere installate a un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento ed avere un tasto di manovra di altezza minima 45 mm.

4. Caratteristiche generali dell'impianto elettrico

Nella realizzazione del presente progetto, in osservanza alle disposizioni e normative di legge, occorrerà prestare particolare attenzione alla sicurezza delle persone, in relazione sia alla protezione contro i contatti diretti, sia alla protezione contro i contatti indiretti; a tale scopo occorrerà prevedere:

Protezione contro i contatti diretti

da prevedere con:

- Protezione mediante isolamento delle parti attive come previsto dalle norme CEI 64-8 parte 4 capitolo 412.1.
- Protezione mediante involucri o barriere come previsto dalle norme CEI 64-8 parte 4 capitolo 412.2.

-
- Protezione mediante ostacoli come previsto dalle norme CEI 64-8 parte 4 capitolo 412.3.
 - Protezione mediante distanziamento come previsto dalle norme CEI 64-8 parte 4 capitolo 412.4.
 - Protezione addizionale mediante interruttori differenziali con corrente di intervento non superiore a 30mA come previsto dalle norme CEI 64-8 parte 4 capitolo 412.5.

Protezione contro i contatti indiretti

da prevedere con:

- Collegamento di tutte le masse metalliche dell'impianto al punto di messa a terra del sistema di alimentazione.
- Uso di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti (interruttori automatici magnetotermici) sulle linee principali.
- Uso di interruttori automatici magnetotermici differenziali sulle linee di alimentazione delle prese.

20.1 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

Saranno previsti due linee blindo da 250 A per i laboratori a piano terra facenti capo a due interruttori di quadri diversi, per meglio garantire il servizio.

Al piano terzo si prevedono invece 4 linee blindo da 160 A alimentate da 4 interruttori diversi, facenti capo a due quadri di piano lato A e B.

Ogni quadretto prese dei laboratori sarà disalimentabile in loco tramite levetta di sgancio.

1. Presa FM da incasso

Costituita da

- Interruttore magneto-termico 16A
- 1 Presa UNEL
- 1 Bipasso.

2. Torretta a pavimento di sicurezza

Costituita da:

- Interruttore magneto-termico 16A
- 2 Prese UNEL 16A+T collegate al Circuito di Sicurezza
- 2 Prese Supervisione e Dati

3. Torretta a pavimento normale

Costituita da

- Interruttore magneto-termico 16A
- 2 prese UNEL 16A+T
- 1 bipasso
- n°3 prese RJ45 (1 Telefonia+2 Dati)

4. Torretta a pavimento normale

Costituita da

- Interruttore magneto-termico 16A
- 2 prese UNEL 16A+T
- 1 bipasso
- n°2 prese RJ45 (1 Telefonia+2 Dati)

5. Torretta a pavimento di sicurezza

Costituita da

- Interruttore magneto-termico 16A
- 2 prese UNEL 16A+T
- 1 bipasso +
- 2 Prese Telef. e Dati

6. Quadretto prese per laboratorio a PT

Costituito da:

- Int. MT-Diff 0,3-63 A (con bobina di sgancio);
- int.MT 32 A;
- N°2 Int.MT 16 A;
- Presa CEE 63A (3P+N+T),
- Presa CEE 32 A (3P+N+T);
- Presa CEE 16 A (3P+N+T);
- 2 Prese UNEL 16°;
- 3 Prese RJ45
- pulsante di sgancio per disalimentazione

7. Quadretto prese per laboratorio a Piano 3

Costituito da:

- Int. MT-Diff 0,3-32 A (con bobina di sgancio);
- N°2 Int.MT 16 A;
- Presa CEE 32 A (3P+N+T);
- Presa CEE 16 A (3P+N+T);
- 2 Prese UNEL 16°;
- 3 Prese RJ45;
- pulsante di sgancio per disalimentazione

8. Gruppo prese semplice

centralino da parete per alimentazione:

- n.1 presa standard italiano/tedesco 2P+T 16A bivalente con terra laterale e centrale
- compreso ogni altro accessorio

9. Presa CEE 16 A

Costituita da:

- + 1 presa CEE 3P+N+T interbloccata
- compreso ogni altro accessorio

10. Stazione ricarica auto elettriche

- Stazione di ricarica munita di due prese standard per montaggio a parete per la ricarica contemporanea di due veicoli elettrici;
- compresa di cavo della lunghezza di 5 metri che termina con la manopola (contenente la presa) di connessione all'auto elettrica;
- installazione in ambienti chiusi o all'aperto
- grado di protezione IP54
- grado di protezione con prese collegate IP44
- conformità alla norma IEC 61851 – 21/22/23
- temperatura di funzionamento: -25 °C

Funzioni principali

dialogo stazione-utente

LED: "Disponibile" – "Non disponibile"

Pulsanti: "START" – "STOP"

LED: "Ricarica in corso"

LED: "Presa di ricarica bloccata"

Gestione ricarica

Avvio immediato all'inserimento dei connettori del cavo e alla pressione del tasto "START";

Interruzione automatica con batteria completamente carica;
sblocco presa dopo la pressione del tasto "STOP"

Blocco di sicurezza

Del portello presa in posizione chiusa

Della presa tipo 3 collegata durante la ricarica

Trasmissione dati

Tra terminale e il veicolo, con la presa di ricarica: protocollo IEC 61851

Caratteristiche elettriche

Linea (per ogni presa):	3P+N, 400 V, 16 A
Linea controllo (per ogni terminale):	1P+N, 230 V,
connettori:	prese tipo 3c, 7 contatti, 16 A max
modo di ricarica:	modo 3 secondo IEC 61851
protocollo di comunicazione:	filo pilota (JWG ISO / CEIV2G)
potenza di ricarica per ogni presa:	11 kW (16 A)

Tenere in considerazione che alcune prese (in Control-Room e Reception) dovranno avere una presa dati in più per il sistema di Supervisione, con cavo UTP e prese RJ45, dovrà essere realizzata (fa parte della Supervisione).

Le prese nella sala dell'Auditorium dovranno essere ubicate all'interno di contenitore chiuso a chiave.

21. IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

1. Premessa

L'impianto d'illuminazione ha lo scopo di raggiungere fundamentalmente i seguenti obiettivi:

1. la visibilità
2. la resa dei colori e del contrasto
3. il controllo e la limitazione dell'abbagliamento

Il raggiungimento di tali obiettivi è correlato alla destinazione dell'ambiente da illuminare ed è influenzato dalle componenti fisiche che formano l'ambiente (pareti, soffitti, pavimenti, arredo, attrezzature di lavoro,...).

In base alle destinazioni degli ambienti del fabbricato dovrà essere curato l'illuminamento del piano orizzontale ad altezza di circa 80-85 cm dal pavimento, oltre alla parte di allestimento.

La visibilità dovrà raggiungersi assegnando ad ogni ambiente un valore di illuminamento E (lux) medio, mentre per la resa dei colori, del contrasto e la limitazione dell'abbagliamento dovranno scegliersi corpi illuminanti adeguati all'ambiente preso in esame.

Seguono alcune definizioni di illuminotecnica.

Tonalità del colore

Le lampade per interni sono suddivise in tre gruppi secondo la tonalità del colore della luce emessa:

- gruppo W: luce bianca-calda,
temperatura di colore inferiore a 3300 K;
- gruppo I : luce bianca-neutra,
temperatura di colore compresa tra 3300 K e 5300 K;
- gruppo C : luce bianca-fredda,
temperatura di colore superiore a 5300 K.

In base alla destinazione dell'ambiente sono consigliati determinati gruppi di tonalità del colore.

Resa del colore

L'indice di resa del colore (Ra) varia da 0 a 100 ed esprime l'attitudine di una sorgente luminosa a rendere correttamente i colori degli oggetti illuminati; quanto maggiore è l'indice Ra tanto più la sorgente luminosa permette di apprezzare i colori.

Per facilitare la scelta della lampada che emette il colore più adatto al tipo di attività che si svolge nell'ambiente, le sorgenti luminose sono suddivise in *gruppi di resa del colore* (Ra) in funzione dell'indice Ra

GRUPPO DI RESA DEL COLORE Ra'	INDICE DI RESA DEL COLORE Ra
1A	> 90
1B	$80 \leq Ra \leq 90$
2	$60 \leq Ra < 80$
3	$40 \leq Ra < 60$
4	$20 \leq Ra < 40$

Abbagliamento

L'abbagliamento è il fenomeno per cui una sorgente luminosa di elevata luminanza, che incide l'occhio con un certo angolo, riduce la capacità visiva e produce una sensazione fastidiosa all'osservatore.

Sono previste cinque classi di qualità (G) per la limitazione dell'abbagliamento in relazione al compito visivo che si svolge nel locale

CLASSI DI QUALITA' DELLA LIMITAZIONE DELL'ABBAGLIAMENTO (G)	TIPO DI COMPITO VISIVO O ATTIVITA'
A	compito visivo molto difficoltoso
B	compito visivo che richiede prestazioni visive elevate
C	compito visivo che richiede prestazioni visive normali
D	compito visivo che richiede prestazioni visive modeste
E	per interni dove le persone non sono ubicate in una posizione di lavoro precisa ma si spostano da un posto all'altro esplicando compiti che richiedono prestazioni visive modeste

Curva fotometrica

La curva fotometrica indica la ripartizione dell'intensità luminosa nelle varie direzioni, su un piano determinato.

2. Apparecchi di illuminazione

Tutto il fabbricato dovrà essere illuminato con corpi illuminanti secondo le caratteristiche riportate nelle schede tecniche e secondo le tavole grafiche. I corpi illuminanti avranno caratteristiche uguali sia che si tratti illuminazione normale sia di sicurezza.

La normativa di riferimento per le apparecchiature di illuminazione per bassa tensione è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 34-21 (EN 60598-1) Apparecchi di illuminazione.
Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 34-22 (EN 60598-2-22) Apparecchi per illuminazione di emergenza.

- CEI 34-23 (EN 60598-2-1) Apparecchi fissi per uso generale.
si richiama anche la norma CEI 64-8 (4^a Edizione-1998).

Cavi e linee di alimentazione

Nei locali dell'edificio, si prevedranno almeno tre/cinque linee di alimentazione (una o due linee per l'illuminazione normale, una per l'emergenza, un'altra per l'illuminazione notturna (o di ronda) ed infine un'altra per le Uscite di Sicurezza, ognuna con proprio interruttore di protezione. Inoltre ogni linea luce (normale ed emergenza) dovrà in genere potersi sezionare attraverso interruttori di manovra da prevedersi a valle dell'interruttore automatico di protezione; ciò consentirà la separazione di una linea luce guasta senza togliere alimentazione ad altre linee luci (normale od emergenza) facenti capo allo stesso interruttore di protezione.

Per il calcolo della potenza elettrica dovrà assumersi un fattore di contemporaneità pari a 1 ed una maggiorazione del 25% rispetto alla potenza necessaria per l'illuminazione (maggiorazione del 5% nel caso di alimentatori elettronici).

Generalmente i comandi d'illuminazione saranno relè e teleruttori azionati dalla Supervisione da Control-Room. Le luci saranno gestite da sistema DALI che regolerà il flusso in base alla luce diurna ed in base alla presenza di persone.

Le linee saranno realizzate con conduttori flessibili del tipo non propagante l'incendio e a ridottissima emissione di fumi e gas tossici (CEI 20-22 , CEI 20-38) dei tipi N07G9-K, FG7OR (O) M1, RG10 (O) M1, ecc. mentre saranno del tipo resistente al fuoco, per la parte di linee dedicate alla sicurezza, nei percorsi dei cavedi (si veda capitolo dei CAVI).

Installazione dei corpi illuminanti

Le installazioni dei corpi illuminanti devono rispettare, possibilmente, l'uniformità di distribuzione; per cui sono da preferire soluzioni che, in relazione ai locali, rispettino la simmetria.

Dovranno essere posati a soffitto, a parete, ed avranno grado di protezione adeguato all'ambiente.

Dovranno essere ubicati ad altezza di almeno 2,5 m o, se ad altezza minore, non sporgenti con le superfici adeguatamente protette.

Illuminazione di sicurezza

Sarà prevista in tutti i locali.

Sarà realizzata con corpi illuminanti dello stesso tipo di quelli normali.

La quantità di tali corpi illuminanti dovrà essere tale da garantire i seguenti livelli di illuminamento:

- ≥ 5 lux ad 1 m di altezza dal pavimento lungo le vie di uscita;
- ≥ 2 lux in tutti gli altri locali.

Dati di targa

- Tensione nominale
- Corrente
- Frequenza
- Assorbimento
- Classe

- Temperatura ambiente nominale
- Grado di protezione
-

Particolarità

I livelli di illuminamento da utilizzare sono quelli che si adottano in genere nei locali adibiti al pubblico e faranno generalmente riferimento alle prescrizioni della Norme EN 12464.

Va tra l'altro detto che l'illuminazione prevista avrà diverse funzioni:

- illuminazione dei percorsi (da intendersi illuminazione Normale e di Sicurezza)
- illuminazione delle opere

entrambe contribuiscono ad illuminare gli ambienti.

I corpi illuminanti saranno adeguati alla destinazione d'uso dei vari locali.

Gli spazi accessibili al pubblico avranno almeno due linee di alimentazione con proprio interruttore di protezione, al fine di evitare che l'eventuale guasto di una, provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema.

Gli organi di comando, per quanto possibile, saranno concentrati nei rispettivi quadri di piano (dove il relè di comando può essere azionato manualmente). L'accensione delle luci potrà avvenire in manuale o in automatico, attraverso il relativo software di gestione, direttamente dalla Control Room. L'accensione dell'illuminazione Normale (Normale 1 e Normale 2), Sicurezza (Sicurezza 1 e Sicurezza 2) ed Uscite di Sicurezza ed informazioni sarà effettuata dalla Control-Room attraverso pagine dedicate dal Sistema di Supervisione (AUTOMATION), dal quale si potranno impostare anche gli orari di accensione e le condizioni del crepuscolare. L'accensione delle luci avverrà in genere nel seguente modo:

- le luci normali saranno accese all'inizio dell'attività e saranno spente alla fine dell'attività stessa (con possibilità di escludere/includere alcune parti di illuminazione dal sistema automatico: cioè alcune accensioni, se si desidera, potranno essere fatte manualmente sempre dal Sistema di Supervisione);
- le luci di Sicurezza 1 saranno anch'esse accese all'inizio dell'attività e spente alla fine (in questo caso sarà possibile inibire, a scelta, l'accensione manuale);
- le luci di Sicurezza 2 avranno invece la funzione di Ronda e saranno sempre accese (è sempre possibile, dal sistema di Supervisione, comandarne lo spegnimento);
- le Uscite di Sicurezza e le Informazioni potranno anch'esse essere accese o spente (è sempre possibile, dal sistema di Supervisione, comandarne l'accensione o lo spegnimento)..

In definitiva il Sistema di Supervisione, per la parte di accensione luci, sarà molto flessibile; spetterà al responsabile dell'attività decidere come organizzare le varie accensioni: quali in automatico, quali in manuale, quali condizionati dal crepuscolare, ecc.... Il Sistema di Supervisione dovrà essere configurato con pagine grafiche adeguate in cui siano rappresentati i locali con le lampade, i vari circuiti costituenti ed i comandi di ogni circuito. Dovrà prevedersi anche una pagina di sintesi (gruppi di lampade e circuiti) dei vari comandi di modo che sia facile accendere e spegnere le luci. Dovrà prevedersi anche un crepuscolare in modo da poter gestire meglio le accensioni di particolari luci (es. quelle esterne).

L'illuminazione sarà realizzata con corpi illuminanti che hanno le stesse caratteristiche sia per l'illuminazione Normale che per la Sicurezza. La sicurezza sarà alimentata da una sorgente di energia con caratteristiche di continuità (RETE 2 e Batterie).

I cavi principali per l'illuminazione di sicurezza, per la diffusione sonora e per gli allarmi saranno del tipo resistente al fuoco, almeno nei percorsi di attraversamento di comparti antincendio.

Al mancare dell'illuminazione normale rimangono accese le lampade di sicurezza.

Nei locali tecnologici e nell'area adibita a spogliatoio le lampade potranno essere del tipo autoalimentate (si vedano tavole grafiche).

La quantità di tali corpi illuminanti adibiti alla sicurezza sarà tale da garantire i seguenti livelli di illuminamento:

≥ 5 lux ad 1 m di altezza dal pavimento lungo le vie di uscita;

≥ 2 lux in tutti gli altri locali.

21.1 CORPI ILLUMINANTI A LED:**SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO**

Da fornire e posare in opera perfettamente funzionanti e dotati di tutti gli occorrenti necessari: starter, reattore, lampade, organi di fissaggio, ottiche, accessori, ...

apparecchio. A1

Incasso quadrato a LED*A1*

Descrizione	<p>Apparecchio quadrato fisso ad incasso finalizzato all'utilizzo di lampada LED. Versione con falda per installazione ad appoggio.</p> <p>Riflettore metallizzato sfaccettato con vapori di alluminio sottovuoto con strato di protezione antigraffio.</p> <p>Corpo in alluminio pressofuso e sistema di dissipazione passiva.</p> <p>Prodotto completo di gruppo LED 2000/3000 lm in tonalità di colore neutral white/warm white 3000/4000K e driver elettronico separato dall'apparecchio.</p> <p>Distribuzione luminosa luce generale con luminanza controllata (UGR<19)</p>
Caratteristiche tecniche	incasso a soffitto
Grado di Protezione	IP20
Marchio	F
Classe di isolamento	II
Lampada	22/44 W LED
Alimentatore	reattore elettronico
Dimensioni apparecchio	<p>Corpo 142 mm. c/a altezza</p> <p>226X226 c/a larghezza</p> <p>Foro: 212 x 212mm</p>
Note	Tipo "REFLEX EASY della IGUZZINI" o equivalente.

apparecchio. A12

Apparecchio segnalazione LED da parete o soffitto

A12

Descrizione	Corpo illuminante da interni IP40 costituito da un estruso di alluminio ossidato nero o bianco di base 100x30mm con diffusore in metacrilato trasparente 100x100x30mm, funzione di luce d'ambiente, segnaletica e lampada guida, cablato per sorgenti led 2x1W .
Caratteristiche tecniche	Con batteria inclusa 3ore di autonomia self test
Omologazione	
Grado di Protezione	IP40
Marchio	IMQ
Classe di isolamento	I
Lampada	2X1W
Alimentatore	Reattore elettronico
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	
Note	Tipo "TRASPARENZE di VIABIZZUNO" o equivalente

apparecchio. A13

Apparecchio segnalazione LED da incasso

A13

Descrizione	Corpo illuminante da interni IP40 costituito da un estruso di alluminio ossidato nero o bianco di base 100x30mm con diffusore in metacrilato trasparente 100x100x30mm, funzione di luce d'ambiente, segnaletica e lampada guida, cablato per sorgenti led 2x1W .Compreso di cassaforma per l'incasso.
Caratteristiche tecniche	con batteria inclusa 3ore di autonomia self test
Omologazione	
Grado di Protezione	IP40
Marchio	IMQ
Classe di isolamento	I
Lampada	2 x 1 W
Alimentatore	Reattore elettronico
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	
Note	Tipo "TRASPARENZE di VIABIZZUNO" o equivalente

apparecchio. A14

Apparecchio illuminante incasso per gradini a LED

A14

Descrizione	<p>Apparecchio da incasso, a parete, pavimento o giardino, finalizzato all'impiego di LED Warm-White 3100K, per utilizzo come segnalazione washer pavimento. Il prodotto è costituito dal corpo, dal vetro di chiusura, dalla cornice e dalla controcassa (a richiesta).</p> <p>Il corpo, è realizzato in materiale termoplastico ad elevata resistenza. La cornice è in acciaio inox AISI 304, di spessore 2,5 mm, munita di due viti in acciaio inox AISI 304 imperdibili per effettuare il fissaggio del corpo alla controcassa e di prigionieri saldati.</p> <p>La controcassa per la posa in opera, ordinabile separatamente dal vano ottico, è realizzata in fusione di alluminio verniciato (installazione a parete o pavimento) o in materiale plastico (installazione a giardino). Il vano ottico è chiuso superiormente da un vetro sodico calcico temperato trasparente, di spessore 8 mm; è inoltre presente uno schermo interno opale.</p> <p>Per la tenuta del prodotto si utilizzano guarnizioni in gomma siliconica nera. Il fissaggio del corpo al gruppo cornice/vetri è effettuato mediante torniti in acciaio inox AISI 304. Per il cablaggio del prodotto è presente un pressacavo M14x1 in acciaio inox AISI 304.</p>
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	
Grado di Protezione	IP68
Marchio	IMQ
Classe di isolamento	III
Lampada	0.4 W LED
Alimentatore	Reattore elettronico
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	65 x65 mm c/a 78 mm altezza
Note	Tipo "Ledplus della IGUZZINI" o equivalente

apparecchio. A16

Apparecchio ad incasso a LED

A16

Descrizione	<p>Apparecchio ad incasso o plafone ad emissione diretta finalizzato all'impiego di sorgenti LED warm white 3000K ad alta resa cromatica.</p> <p>Il vano ottico è composto da una cornice estrusa anodizzata, uno schermo diffusore in metacrilato per emissione luce generale e un fondello di chiusura posteriore in lamiera verniciata.</p> <p>I LED sono disposti nel perimetro e il driver è alloggiato all'interno del prodotto.</p> <p>Led lifetime con flusso residuo a 80% (L80):50.000 h a Ta 25</p>
Caratteristiche tecniche	Dimmerabile DALI
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	
Marchio	F
Classe di isolamento	
Lampada	14X12 LEDS
Alimentatore	Elettronico dimmerabile DALI
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	648mm c/a lunghezza 648 mm c/a larghezza 26 mm c/a spessore
Note	<p>Tipo "IPLAN della IGUZZINI" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A19

Apparecchio a sospensione con lampade LED

A19

Descrizione	<p>Apparecchio a sospensione ad emissione diretta e indiretta finalizzato all'impiego di sorgenti LED warm-white 3000K ad alta resa cromatica. Profilo perimetrale in alluminio estruso anodizzato.</p> <p>I led per l'emissione down light sono disposti nel perimetro, i led per l'emissione up light sono posizionati nella parte superiore. Lo schermo diffusore opale, abbinato ad uno schermo interno e ad un film diffondente, consente un'ottimale diffusione della componente diretta della luce.</p> <p>L'apparecchio è predisposto per l'accensione contemporanea di entrambe le emissioni luminose. Il prodotto è completo di driver DALI, cavetti di sostegno L=1500 mm e apposita basetta di alimentazione.</p> <p>Led lifetime con flusso residuo a 80% (L80):50.000 h a Ta 25°.</p>
Caratteristiche tecniche	Dimmerabile DALI
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP20
Marchio	F
Classe di isolamento	
Lampada	7XA LEDS + 14X12 LEDS
Alimentatore	Elettronico dimmerabile DALI
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	596 x 596mm c/a 26mm c/a spessore
Note	Tipo "IPLAN della IGUZZINI" o equivalente

apparecchio. A20

Sistema modulare a LED da incasso

A20

Descrizione	<p>Sistema luminoso modulare ad emissione diretta con sorgenti LED. Modulo iniziale per luce generale (Low Contrast); possibilità di impiego autonomo o in fila continua. Profilo lunghezza singola in estrusione di alluminio versione minimal (frameless); schermo opale in metacrilato predisposto per l'abbinamento con testate di chiusura da entrambi i lati.</p> <p>Opportunità di installazione ad incasso, a superficie (soffitto/parete), a sospensione; il modulo deve essere completato con i kit accessori necessari a seconda del tipo di installazione prescelto.</p> <p>Impianto di alimentazione elettronica integrato nell'apparecchio.</p> <p>LED bianco neutral ad elevato rendimento - lifetime con flusso residuo 80% (L80) 50.000 h - Ta 25°.</p>
Caratteristiche tecniche	Dimmerabile DALI
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP20
Marchio	F
Classe di isolamento	II
Lampada	LED 23W
Alimentatore	Reattore elettronico dimmerabile DALI
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	1200 mm c/a lunghezza 32 mm c/a larghezza 75 mm c/a spessore
Note	Tipo "IN30LED della IGUZZINI" o equivalente

apparecchio. A23

Apparecchio da esterno copertura a LED

A23

Descrizione	Apparecchio per esterni destinato all'illuminazione di giardini e percorsi pedonali in zone residenziali e pubbliche, finalizzato all'impiego di lampade a LED 7x1,2W. Installazione ad incasso a parete, cornice esterna in pressofusione di alluminio schermo di protezione in vetro viti in acciaio.
Caratteristiche tecniche	Elettronico
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP44 IK05
Marchio	F
Classe di isolamento	I
Lampada	LED 7 x 1,2 W Warm white
Alimentatore	Elettronico
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	76 mm c/a altezza 260 mm c/a larghezza 96 mm c/a spessore
Note	Tipo "MINIWALKY della IGUZZINI" o equivalente

apparecchio. A24

Apparecchio illuminante vialetti a LED

A24

Descrizione	<p>Apparecchio di illuminazione per esterni a luce diretta, applicabile a terreno, finalizzato all'impiego di led Neutral White con ottica simmetrica. Il prodotto è costituito dal vano lampada e dal corpo. Il corpo, di forma cilindrica, è realizzato in estruso di alluminio e sottoposto a trattamento di cromatazione e verniciatura.</p> <p>Al suo interno alloggiato le tre aste in acciaio inox fissate alla basetta, conferendo al prodotto una elevata resistenza agli urti. Il prodotto è ancorato al terreno tramite la basetta di fissaggio realizzata in lega di alluminio pressofuso a basso tenore di rame, resistente alla corrosione.</p> <p>Lo schermo diffusore è in policarbonato, ed è serrato al box portacomponenti per mezzo di un supporto interno in pressofusione di alluminio munito di sedi di alloggiamento per gli accessori. L'anello per l'aggancio del coperchio è realizzato in alluminio pressofuso e sottoposto a trattamento di cromatazione e verniciatura.</p> <p>L'apparecchio è chiuso superiormente da un coperchio esterno in alluminio pressofuso, con sistema di chiusura a baionetta e grano di fissaggio; l'asportazione della vite è con chiave a brugola (a richiesta con chiave speciale). Il riflettore è realizzato in alluminio superpuro e fissato al tappo di chiusura interno con viti imperdibili. Il vano portacomponenti è in alluminio estruso.</p> <p>Tutte le parti accessibili raggiungono una temperatura non superiore ai 75° C. Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox A2.</p>
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP66 IK10
Marchio	F
Classe di isolamento	II
Lampada	5 W LED
Alimentatore	
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	610 mm c/a altezza 90 mm c/a diametro
Note	Tipo "IWAY della IGUZZINI" o equivalente

apparecchio. A26

Proiettore da esterno a LED

A26

Descrizione	<p>Proiettore orientabile per esterni finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a Led monocromatico, Ottica Flood (F).</p> <p>Apparecchio costituito da un corpo realizzato in pressofusione di alluminio verniciato, con vernice acrilica liquida, munito di cornice di chiusura. La cornice è completa di vetro con serigrafia grigia personalizzata, siliconato nella parte anteriore, per garantire la tenuta stagna contro la penetrazione dei liquidi. Opportune aperture sulla cornice permettono il deflusso dell'acqua piovana.</p> <p>Completo di circuito a 36 Led monocromatici di potenza nel colore Warm White (3100K), ottiche con lente in materiale plastico Flood (F), e alimentatore elettronico incorporato.</p> <p>L'apparecchio è dotato di doppio pressacavo (M24x1,5) in ottone nichelato (idoneo per cavi di diametro 7÷16 mm) per consentire il cablaggio passante.</p> <p>Maxi Woody è orientabile nel piano verticale per mezzo di una staffa con scala graduata a passo 10°, provvista di blocchi meccanici che garantiscono il puntamento stabile del fascio luminoso. Il puntamento orizzontale avviene mediante una piastra zincata a caldo e verniciata per il fissaggio a terreno; oltre l'applicazione a terreno è prevista l'applicazione a parete tramite fisher.</p> <p>Grazie ad una valvola di decompressione, l'accesso al vano ottico è semplice poiché viene annullata la depressione interna.</p>
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP67 IK08
Marchio	F
Classe di isolamento	II
Lampada	36X1W LED
Alimentatore	Elettronico
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	358 mm c/a altezza 315 mm c/a diametro
Note	Tipo "MAXIWOODY della IGUZZINI" o equivalente

apparecchio. A27

Striscia LED

A27

Descrizione	<p>Prodotto per illuminazione lineare - con LED monocromatico bianco - realizzato su circuito flessibile bianco. Protezione esterna in guaina di PVC trasparente con tappi terminali. Grado di protezione IP65 per la striscia con lunghezza integrale (non sezionata).</p> <p>Le estremità dei circuiti sono dotate di connettori con grado di protezione IP20, pertanto le operazioni di adeguamento dell'isolamento dei connettori sono a cura dell'installatore.</p> <p>Fornito in bobine di 5 metri avvolte in appositi supporti; incluso alla confezione un kit di connessioni per i collegamenti in linea o all'alimentazione.</p> <p>La strip è sezionabile ad interasse di 50mm (minimo 3 LED); in caso di tagli intermedi utilizzare i tappi inclusi e assicurarsi di sigillare accuratamente le estremità tagliate per ripristinare le condizioni di protezione.</p> <p>Caratteristiche LED:</p> <ul style="list-style-type: none"> - colore bianco 3000K (il valore è indicativo e può subire variazioni) - 60 LED s/m - angolo di apertura 140° - 24W totali - alimentazione 12V - max 3 bobine collegabili in linea. - Alimentatori da ordinare separatamente.
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	
Marchio	F
Classe di isolamento	III
Lampada	24W LED
Alimentatore	Elettronico
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	5000 mm c/a lunghezza
Note	Tipo "LEDSTRIP della IGUZZINI" o equivalente

apparecchio. A30

Apparecchio da parete a LED

A30

Descrizione	<p>Apparecchio ad incasso o plafone ad emissione diretta finalizzato all'impiego di sorgenti LED warm white 3000K ad alta resa cromatica.</p> <p>Il vano ottico è composto da una cornice estrusa anodizzata, uno schermo diffusore in metacrilato per emissione luce generale e un fondello di chiusura posteriore in lamiera verniciata.</p> <p>I LED sono disposti nel perimetro e il driver è alloggiato all'interno del prodotto.</p> <p>Led lifetime con flusso residuo a 80% (L80):50.000 h a Ta 25°.</p>
Caratteristiche tecniche	Dimmerabile DALI
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	
Marchio	F
Classe di isolamento	
Lampada	14X12 LEDS
Alimentatore	Elettronico dimmerabile DALI
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	<p>1200 mm c/a lunghezza</p> <p>300 mm c/a larghezza</p> <p>26 mm c/a spessore</p>
Note	<p>Tipo "IPLAN della IGUZZINI" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A31

Faretto segnapasso poltrone a LED

A31

Descrizione	<p>Apparecchio per illuminazione ad incasso a filo della superficie, applicabile a parete e pavimento, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a led monocromatici di colore bianco, a bassa tensione di sicurezza (classe di isolamento III) per luce di segnalazione. Il corpo, di forma quadrata, ha dimensione 60x60 mm; è realizzato in materiale termoplastico ad elevata resistenza con vetro in superficie sodico calcico extrachiario, senza viti a vista; l'anello inferiore è in acciaio inox e solidale al vetro diffondente, il tutto sostenuto da quattro elementi di fissaggio torniti in acciaio inox AISI 304.</p> <p>L'apparecchio viene fissato alla controcassa tramite apposite molle di ritenuta che ne consentono l'ancoraggio. Un collare superiore in acciaio inox, a filo con la superficie, è fissato alla controcassa.</p> <p>Per il cablaggio del prodotto si fa uso di un pressacavo M14x1 in acciaio inox A2, con cavo di alimentazione uscente di lunghezza L = 300 mm tipo H05RNF 2x1 mm².</p> <p>Al fine di facilitare le operazioni di installazione e di garantire la perfetta messa a filo del prodotto sono disponibili due tipologie di adattatori per controcassa realizzate in materiale termoplastico polipropilenico, uno per le controcasse a botte e l'altro per le controcasse cilindriche.</p> <p>L'insieme vetro, vano ottico e controcassa garantisce la resistenza ad un carico statico di 500 kg con grado di protezione IP68 IK08. La temperatura superficiale massima del vetro è inferiore ai 40°C.</p>
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP68 IK08
Marchio	F
Classe di isolamento	III
Lampada	0.75W LEDS
Alimentatore	Elettronico
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	60 x 60mm c/a 82 mm c/a altezza
Note	Tipo "LEDPLUS della IGUZZINI" o equivalente

apparecchio. A32

Faretto per binario a LED

A32

Descrizione\	<p>Proiettore orientabile con adattatore per installazione su binario DALI. Modello con circuito a 16 LED in tonalità di colore neutral white 4000K ad alta resa cromatica. Dissipazione del calore passiva.</p> <p>Corpo realizzato in alluminio pressofuso, box di alimentazione in materiale termoplastico e asta in acciaio inox con passaggio dei cavi elettrici all'interno.</p> <p>L'apparecchio può essere ruotato di 360° attorno all'asse verticale e di 90° rispetto al piano orizzontale. Il proiettore è dotato di dispositivi per il frizionamento e il puntamento è garantito da appositi blocchi meccanici.</p> <p>Ottica wall-washer per garantire un'ottima distribuzione sulla parete del fascio luminoso grazie al riflettore studiato appositamente per questo effetto.</p> <p>Apparecchio completo di alimentatore DALI.</p> <p>Led lifetime con flusso residuo a 70% (L70) 50.000 h a Ta 35°.</p>
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP20
Marchio	F
Classe di isolamento	II
Lampada	16 LEDS NEUTRAL 23W
Alimentatore	Elettronico DALI per LED
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	146 x 146 mm c/a 261 mm c/a altezza
Note	Tipo "PRIMOPIANO WALL-WASHER della IGUZZINI" o equivalente

apparecchio. A33

Apparecchio da incasso per emergenza a LED

A33

Descrizione	<p>Apparecchio miniaturizzato ad incasso rettangolare a 2 elementi ottici con sorgenti LED - ottiche fisse - apertura medium.</p> <p>Corpo principale con superficie radiante in alluminio pressofuso, versione con cornice perimetrale di battuta.</p> <p>Ottiche ad alta definizione in termoplastico metallizzato, integrate in posizione arretrata nello schermo antiabbagliamento nero. Cavo di connessione in dotazione.</p> <p>Alimentatore non incluso, disponibile con codifica separata.</p> <p>LED bianco neutral - lifetime con flusso residuo 80% (L80): 50.000 h - Ta 25°.</p>
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP20
Marchio	F
Classe di isolamento	III
Lampada	2 LED – 4W
Alimentatore	Elettronico DALI per LED
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	73 x 44 mm c/a 44 mm c/a altezza
Note	<p>Tipo "LASER BLADE della IGUZZINI" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A34

Apparecchio a sospensione diretta/indiretta a LED

A34

Descrizione	<p>Apparecchio a sospensione ad emissione diretta e indiretta finalizzato all'impiego di sorgenti LED neutral white 4000K ad alta resa cromatica.</p> <p>Profilo perimetrale in alluminio estruso anodizzato.</p> <p>I led per l'emissione down light sono disposti nel perimetro, i led per l'emissione up light sono posizionati nella parte superiore.</p> <p>Lo schermo diffusore microprismato, abbinato ad uno schermo interno e ad un film diffondente, consente un'ottimale diffusione della componente diretta della luce e un controllo della luminanza $L < 1.500 \text{ cd/m}^2$ per $\alpha \geq 65^\circ$.</p> <p>L'apparecchio è predisposto per l'accensione contemporanea di entrambe le emissioni luminose.</p> <p>Il prodotto è completo di driver DALI, cavetti di sostegno $L = 1500 \text{ mm}$ e apposita basetta di alimentazione.</p> <p>Led lifetime con flusso residuo a 80% (L80): 50.000 h a $T_a 25^\circ$.</p>
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP20
Marchio	F
Classe di isolamento	I
Lampada	60 W LED
Alimentatore	Elettronico DALI per LED
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	300 mm c/a larghezza 1200 mm c/a lunghezza 26 mm c/a spessore
Note	Tipo "IPLAN della IGUZZINI" o equivalente

apparecchio. A37

Faretto per binario a LED*A37*

Descrizione	<p>Proiettore orientabile con adattatore per installazione su binario DALI. Modello con circuito 55W a LED in tonalità di colore neutral white 4000K ad alta resa cromatica.</p> <p>Dissipazione del calore passiva.</p> <p>Corpo realizzato in alluminio pressofuso, box di alimentazione in materiale termoplastico e asta in acciaio inox con passaggio dei cavi elettrici all'interno.</p> <p>L'apparecchio può essere ruotato di 360° attorno all'asse verticale e di 90° rispetto al piano orizzontale. Il proiettore è dotato di dispositivi per il frizionamento e il puntamento è garantito da appositi blocchi meccanici.</p> <p>Ottica medium.</p> <p>Apparecchio completo di alimentatore DALI.</p> <p>Led lifetime con flusso residuo a 70% (L70) 50.000 h a Ta 35°.</p>
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP20
Marchio	F
Classe di isolamento	I1
Lampada	55 LEDS 4800 lm warm cri 80
Alimentatore	Elettronico DALI PER LED
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	214 x 122 mm c/a 246 mm c/a altezza
Note	<p>Tipo "PALCO della IGUZZINI" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A38

Apparecchio con gruppi ottici snodati LED

A38

Descrizione	Apparecchio illuminante finalizzato all'installazione a parete in alluminio, con gruppi luminosi LED dissipazione passiva 20W con gruppi ottici snodati per consentire l'inclinazione delle singole sorgenti, completo di trasformatori elettronici, con cablaggio DALI.
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP20
Marchio	F
Classe di isolamento	II
Lampada	20 W LED
Alimentatore	Elettronico DALI per LED
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	195 mm c/a larghezza 640 mm c/a lunghezza 325 mm c/a spessore
Note	Tipo "CESTELLO della IGUZZINI" o equivalente

21.2 CORPI ILLUMINANTI FLUORESCENTI:**SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO**

Da fornire e posare in opera perfettamente funzionanti e dotati di tutti gli occorrenti necessari: starter, reattore, lampade, organi di fissaggio, ottiche, accessori, ...

apparecchio. A2

Apparecchio da Soffitto*A2*

Descrizione	<p>Apparecchio da soffitto ad emissione diretta e diffusa, diffusore in vetro pressato ad alto spessore, trasparente e satinato all'interno.</p> <p>Attacco a soffitto in alluminio presso fuso.</p> <p>Riflettore interno in alluminio brillantato.</p> <p>Connessione del diffusore alla struttura con sistema di sicurezza ad innesto, garantito da molle di sicurezza in acciaio inox che impediscono un eventuale sganciamento accidentale.</p>
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP 20
Marchio	F
Classe di isolamento	I
Lampada	1 x 18 W G24q - 1
Alimentatore	Alimentatore elettronico compreso
Dimensioni apparecchio	180 mm c/a altezza 103 mm c/a diametro
Dimensioni del foro incasso	
Note	<p>Tipo "CUP della IGUZZINI" o equivalente.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A3

Incasso a terra da esterno Wall Washer

A3

Descrizione	<p>Sistema modulare d'illuminazione con ottica asimmetrica per lavaggio parete, finalizzato all'impiego di tubi fluorescenti. Il singolo modulo è costituito da un profilo in alluminio estruso, chiuso alle estremità da tappi in pressofusione di alluminio, bloccati tramite viti in acciaio inox e apposite guarnizioni siliconiche.</p> <p>Il vano ottico, chiuso da uno schermo in vetro applicato direttamente al profilo estruso, ospita il riflettore in alluminio superpuro al 99,95%, i portalampada in acciaio e i tubi fluorescenti.</p> <p>Il sistema è alimentato con trasformatore elettronico esterno, contenuto in un apposito box in materiale termoplastico solidale all'estruso. Il sistema è predisposto per cablaggio passante. Inoltre il prodotto è dotato di una controcassa in lamiera di alluminio con tappi in tecnopolimero .</p>
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP 66
Marchio	F
Classe di isolamento	II
Lampada	1 x 14 W T16
Alimentatore	Elettronico compreso
Dimensioni del foro incasso	101 x 668mm c/a
Dimensioni apparecchio	<p>101 x 668 mm c/a</p> <p>117 mm c/a profondità</p> <p>140 x 320 mm modulo luce</p> <p>Peso kg 3,06</p>
Note	<p>Tipo "LINEALUCE della IGUZZINI" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>...</p>

apparecchio. A4

Lampada a sospensione spazi grandi

A4

Descrizione	<p>Lampada a sospensione con schermo diffusore cilindrico in foglio di policarbonato satinato.</p> <p>Struttura in metallo verniciato, attacco a soffitto in fusione di alluminio e rosone in tecnopolimeri stampati ad iniezione.</p> <p>Lo schermo inferiore in acrilico con finitura prismatica, oltre a nascondere alla vista le sorgenti luminose, contribuisce ad una migliore emissione della luce verso il basso. Sospensione con tre cavetti in acciaio plastificato con dispositivo di regolazione facilitata e millimetrica.</p> <p>Le notevoli dimensioni e la finitura dello schermo consentono di ottenere una diffusione luminosa estesa ed uniforme, particolarmente adatta per l'illuminazione di grandi spazi.</p> <p>Sorgente luminosa affidata a tre lampade fluorescenti con alimentazione elettronica.</p> <p>Il sistema di chiusura dello schermo avviene tramite efficaci e pratiche clips in materiale plastico trasparente.</p>
Caratteristiche tecniche	Dimmerabile DALI
Omologazione	
Grado di Protezione	IP20
Marchio	F
Classe di isolamento	I
Lampada	3 x 18 W G24q-1
Alimentatore	Elettronico dimmerabile DALI
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	560 mm c/a di diametro
Note	<p>Tipo "TRAY della IGUZZINI" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A5

Lampada a sospensione spazi grandi

A5

Descrizione	<p>Lampada a sospensione con schermo diffusore cilindrico in foglio di policarbonato satinato.</p> <p>Struttura in metallo verniciato, attacco a soffitto in fusione di alluminio e rosone in tecnopolimeri stampati ad iniezione.</p> <p>Lo schermo inferiore in acrilico con finitura prismatica, oltre a nascondere alla vista le sorgenti luminose, contribuisce ad una migliore emissione della luce verso il basso. Sospensione con tre cavetti in acciaio plastificato con dispositivo di regolazione facilitata e millimetrica.</p> <p>Le notevoli dimensioni e la finitura dello schermo consentono di ottenere una diffusione luminosa estesa ed uniforme, particolarmente adatta per l'illuminazione di grandi spazi.</p> <p>Sorgente luminosa affidata a tre lampade fluorescenti con alimentazione elettronica. Il sistema di chiusura dello schermo avviene tramite efficaci e pratiche clips in materiale plastico trasparente.</p>
Caratteristiche tecniche	Dimmerabile DALI
Omologazione	
Grado di Protezione	IP 20
Marchio	F
Classe di isolamento	I
Lampada	4 x 26 W G24q-3
Alimentatore	Dimmerabile DALI
Dimensioni apparecchio	760 mm c/a di diametro
Dimensioni del foro incasso	
Note	<p>Tipo "TRAY della IGUZZINI" o equivalente</p> <p>.....</p>

apparecchio. A6

Binario elettrificato per controsoffitti

A6

Descrizione	<p>Binario realizzato in alluminio, dotato di due alette laterali che fungono da superficie di appoggio per pannelli di un controsoffitto.</p> <p>All'interno sono alloggiati i conduttori, racchiusi in profili estrusi rigidi di materiale isolante ad alta rigidità di elettrica. Due conduttori di alimentazione più due conduttori DALI che permettono il controllo dei prodotti (accensione, dimmerazione).</p>
Caratteristiche tecniche	Trifase
Grado di Protezione	IP20
Omologazione	CE
Marchio	IMQ
Classe di isolamento	I
Lampada	
Alimentatore	
Dimensioni apparecchio	
Note	

apparecchio. A7

Apparecchio illuminante stagno*A7*

Descrizione	<p>Corpo realizzato in policarbonato antiurto, autoestinguente V2, stampato ad iniezione.</p> <p>Diffusore in policarbonato autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione.</p> <p>Diffusore serrato al corpo tramite ganci in acciaio inox imperdibili.</p> <p>Sono in dotazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - una coppia di squadrette e di ganci, per la sospensione; - una coppia di tasselli, con relative viti e guarnizioni, per il fissaggio a plafone.
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	
Grado di Protezione	IP65
Marchio	IMQ
Classe di isolamento	I
Lampada	1 x 18 W
Alimentatore	Reattore elettronico
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	
Note	<p>Tipo "METALMEK" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A8

Apparecchio illuminante stagno

A8

Descrizione	<p>Corpo realizzato in policarbonato antiurto, autoestinguente V2, stampato ad iniezione.</p> <p>Diffusore in policarbonato autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione.</p> <p>Diffusore serrato al corpo tramite ganci in acciaio inox imperdibili.</p> <p>Sono in dotazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - una coppia di squadrette e di ganci, per la sospensione; - una coppia di tasselli, con relative viti e guarnizioni, per il fissaggio a plafone.
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	
Grado di Protezione	IP65
Marchio	IMQ
Classe di isolamento	I
Lampada	2 x 18 W
Alimentatore	Reattore elettronico
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	
Note	<p>Tipo "METALMEK" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A9

Apparecchio illuminante stagno

A9

Descrizione	<p>Corpo realizzato in policarbonato antiurto, autoestinguente V2, stampato ad iniezione.</p> <p>Diffusore in policarbonato autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione.</p> <p>Diffusore serrato al corpo tramite ganci in acciaio inox imperdibili.</p> <p>Sono in dotazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - una coppia di squadrette e di ganci, per la sospensione; - una coppia di tasselli, con relative viti e guarnizioni, per il fissaggio a plafone.
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	
Grado di Protezione	IP65
Marchio	IMQ
Classe di isolamento	I
Lampada	1 x 36 W
Alimentatore	Reattore elettronico
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	
Note	<p>Tipo "METALMEK" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A10

Apparecchio emergenza stagno*A10*

Descrizione	<p>Corpo realizzato in policarbonato antiurto, autoestinguente V2, stampato ad iniezione.</p> <p>Diffusore in policarbonato autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione.</p> <p>Diffusore serrato al corpo tramite ganci in acciaio inox imperdibili.</p> <p>Sono in dotazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - una coppia di squadrette e di ganci, per la sospensione; - una coppia di tasselli, con relative viti e guarnizioni, per il fissaggio a plafone.
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	
Grado di Protezione	IP65
Marchio	IMQ
Classe di isolamento	I
Lampada	2 x 36 W
Alimentatore	Reattore elettronico
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	
Note	<p>Tipo "METALMEK" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A11

Apparecchio segnalazione stagno interrato/copertura

A11

Descrizione	Apparecchio di illuminazione per segnalazione, custodia in materiale plastico autoestinguente, schermo bifacciale
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	
Grado di Protezione	IP65
Marchio	IMQ
Classe di isolamento	II
Lampada	1 x 8/24 W
Alimentatore	
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	
Note	Tipo "Domina Guida della OVA" o equivalente

apparecchio. A15

Apparecchio illuminante fluorescente a parete/soffitto

A15

Descrizione	<p>Apparecchio di illuminazione da parete e soffitto, per esterni residenziali e pubblici, finalizzato all'impiego di lampade fluorescenti compatte TC-TEL.</p> <p>Il corpo dell'apparecchio e la cornice sono realizzati in pressofusione di alluminio, mentre il diffusore è in vetro texturizzato e verniciato internamente.</p> <p>Il vano portacomponenti è realizzato in policarbonato, completo di carter di protezione anch'esso in policarbonato. Viti in acciaio inox ad esagono incassato.</p> <p>L'apparecchio è dotato di guarnizione perimetrale in EPDM e predisposto per il cablaggio passante tramite un pressacavo PG11.</p>
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	
Grado di Protezione	IP66
Marchio	IMQ
Classe di isolamento	II
Lampada	1 x 42 / 2 x 26 W
Alimentatore	Reattore elettronico
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	355 mm c/a di diametro 110 mm c/a di altezza
Note	<p>Tipo "FULL della IGUZZINI" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A17

Apparecchio sospensione diretta /indiretta

A17

Descrizione	<p>Apparecchio applicabile a sospensione, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose fluorescenti lineari T16. Struttura in estrusione di alluminio. Testate in materiale plastico.</p> <p>Schermo ottico in metacrilato per il direzionamento di raggi luminosi con elementi a geometria ottimizzata. Luminanza controllata L65° (con 35W T16).</p> <p>Apparecchi idonei all'utilizzo in ambienti con videoterminali secondo la norma EN12464-1. Emissione luminosa diretta ed indiretta.</p> <p>Versione a sospensione in modalità singola (completa di basette, cavi per sospensione con regolazione millimetrica e cavo di alimentazione trasparente).</p>
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	
Grado di Protezione	IP20
Marchio	IMQ
Classe di isolamento	I
Lampada	2 x 35 / 49 W T16
Alimentatore	Reattore elettronico dimmerabile DALI
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	1577 mm c/a lunghezza 330 mm c/a larghezza 68 mm c/a spessore
Note	<p>Tipo "LENS della IGUZZINI" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A18

Apparecchio illuminante ottica darklight

A18

Descrizione	<p>Apparecchio finalizzato all'utilizzo di sorgenti luminose T16 4x14/24W. Corpo in lamiera d'acciaio verniciata.</p> <p>Ottiche darklight in alluminio superpuro con luminanza controllata $L \leq 1000 \text{ cd/m}^2$ per $\alpha > 65^\circ$, idonee per l'utilizzo in ambienti con videoterminali secondo la norma EN 12464-1.</p> <p>L'apertura del gruppo ottico senza l'utilizzo di utensili. Dotato di sistema di ritenzione anticaduta e cavo di collegamento a terra.</p>
Caratteristiche tecniche	Dimmerabile DALI
Omologazione	
Grado di Protezione	IP20
Marchio	IMQ
Classe di isolamento	I
Lampada	4 x 14/24 W
Alimentatore	Reattore elettronico dimmerabile DALI
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	600 x 600
Note	<p>Tipo "GALAXY T16 della IGUZZINI" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A21

Apparecchio da sospensione*A21*

Descrizione	<p>Apparecchio da soffitto ad emissione diretta e diffusa, diffusore in vetro pressato ad alto spessore, trasparente e satinato all'interno.</p> <p>Attacco a soffitto in alluminio presso fuso. Riflettore interno in alluminio brillantato.</p> <p>Connessione del diffusore alla struttura con sistema di sicurezza ad innesto, garantito da molle di sicurezza in acciaio inox che impediscono un eventuale sganciamento accidentale.</p>
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP 20
Marchio	F
Classe di isolamento	I
Lampada	1 x 18 W G24q - 1
Alimentatore	Alimentatore elettronico compreso
Dimensioni apparecchio	180 mm c/a altezza 103 mm c/a diametro
Dimensioni del foro incasso	
Note	<p>Tipo "CUP della IGUZZINI" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A22

Apparecchio ad applique

A22

Descrizione	<p>Apparecchio per illuminazione ad applique, finalizzato all'utilizzo di sorgenti luminose fluorescenti, con emissione luminosa up/down light.</p> <p>Il vano ottico del prodotto è realizzato con profili laterali in estrusione di alluminio, testate di chiusura in policarbonato stampato ad iniezione, struttura interna in lamiera di acciaio e carter di copertura interno in lamiera di acciaio microforata.</p> <p>Il prodotto è sottoposto a verniciatura a liquido.</p> <p>Lo schermo diffusore è realizzato in policarbonato e dotato di microprismature e film diffondente in policarbonato opalino.</p> <p>La ripartizione del flusso è 65 % up-light e 35 % down-light.</p>
Caratteristiche tecniche	Dimmerabile DALI
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP 20
Marchio	F
Classe di isolamento	I
Lampada	2 x 55 2G11
Alimentatore	Alimentatore elettronico dimmerabile DALI
Dimensioni apparecchio	62 mm c/a altezza 253 mm c/a larghezza 620 mm c/a lunghezza
Dimensioni del foro incasso	
Note	<p>Tipo "YLIGHT della IGUZZINI" o equivalente.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A25

Apparecchio illuminante porticato

A25

Descrizione	<p>Apparecchio per illuminazione di interni, finalizzato all'impiego di lampada fluorescente compatta TC-TEL da 42W.</p> <p>Box portacomponenti in alluminio pressofuso, composto da calotta e flangia di chiusura, complete di alettature di raffreddamento e assicurate da n°2 cavetti in acciaio anticaduta, per favorire le operazioni di manutenzione.</p> <p>Elemento reggiortalampada in alluminio, solidale alla flangia mediante n°3 viti M3.</p> <p>Riflettore in vetro, serrato alla flangia con viti ad esagono interno M5, su guarnizione siliconica. Elemento per sospensione in metallo.</p> <p>La tenuta stagna è garantita dalla presenza di un pressacavo PG11 in ottone nichelato, situato in corrispondenza dell'elemento di sospensione.</p>
Caratteristiche tecniche	Con vetro di protezione
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP65
Marchio	F
Classe di isolamento	II
Lampada	1 x 42W GX24q-4
Alimentatore	Elettronico
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	446 mm c/a altezza 395 mm c/a diametro
Note	<p>Tipo "BERLINO della IGUZZINI" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

apparecchio. A28

Apparecchio sospensione luce diretta hit

A28

Descrizione	<p>Apparecchio a sospensione per luce diretta, finalizzato all'impiego di sorgente ad alogenuri metallici HIT 150W. Box porta-componenti composto da due semigusci in alluminio pressofuso con viti di fissaggio anti-smarrimento.</p> <p>Contenitore interno per portalamпада in alluminio pressofuso. Piastra interna porta-componenti ed elementi di fissaggio del portalamпада in lamiera di acciaio piegata. Possibilità di ispezione e manutenzione ai componenti elettrici all'interno del box anche a prodotto installato.</p> <p>Elemento di aggancio del cavo di sospensione in alluminio pressofuso e pressacavo di sicurezza in acciaio per il cavo di alimentazione.</p> <p>Riflettore in alluminio tornito in lastra con finitura superficiale low-glossy per alti rendimenti. Gli accoppiamenti sono protetti da apposite guarnizioni che garantiscono il grado di protezione. Anello inferiore in alluminio pressofuso con vetro di protezione sodico-calcico applicato con silicone, guarnizione di tenuta e cavo di sicurezza anti-caduta.</p> <p>Sistema di inserimento e rimozione dell'anello con leve di fissaggio fast-lock e viti di sicurezza. Kit accessorio per sospensione con basetta di ancoraggio a soffitto in alluminio pressofuso, completo di cavo di alimentazione, aggancio rapido e dispositivo di regolazione millimetrica per cavo di sospensione in acciaio.</p>
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	Ip65
Marchio	F
Classe di isolamento	III
Lampada	150 W HIT
Alimentatore	
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	585 mm c/a altezza 410 mm c/a diametro
Note	Tipo "RIB della IGUZZINI" o equivalente

apparecchio. A29

Faretto a sospensione

A29

Descrizione	<p>Apparecchio a sospensione realizzato in pressofusione di alluminio e materiale termoplastico.</p> <p>Il sistema di sospensione è realizzato con cavi in acciaio L=2000 e garantisce un semplice ancoraggio meccanico. I movimenti di rotazione ed inclinazione possono essere bloccati meccanicamente per garantire il puntamento dell'emissione luminosa (anche durante le operazioni di manutenzione).</p>
Caratteristiche tecniche	Dimmerabile DALI
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	IP20
Marchio	F
Classe di isolamento	
Lampada	75W 12V QR111
Alimentatore	Elettronico dimmerabile DALI
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	2321 mm c/a lunghezza 156 mm c/a diametro
Note	<p>Tipo "LE PERROQUET della IGUZZINI" o equivalente</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

22. SISTEMA DI CONTROLLO ILLUMINAZIONE

Premessa

L'edificio Energy Center, come detto, dovrà disporre di una sofisticata tecnologia che permetta di ridurre il consumo energetico elettrico ed in particolare quello richiesto dall'illuminazione. Tale obiettivo dovrà essere raggiunto attraverso un duplice contributo:

- utilizzo di lampade che di per sé consumano poco (fluorescenti e LED);
- sfruttamento della luce diurna con limitazione d'immissione di luce artificiale, senza per questo ridurre i valori di illuminamento richiesti.

Le lampade suddette sono già state previste nell'impianto d'illuminazione, si tratterà ora di inserire la loro regolazione in funzione del valore di luce diurna ed in relazione al set-point d'illuminazione impostato per i locali. In definitiva si è scelto che le luci dei vari piani siano regolate in funzione della luminosità esterna tramite tecnologia DALI e rivelatori di presenza.

Il sistema utilizza i protocolli di comunicazione KNX, standard per la building automation, per i componenti della dorsale e DALI per l'interfacciamento con i corpi illuminanti.

Il DALI prevede:

- per gli uffici, open space e sale riunioni regolazione automatica della luce artificiale in funzione della luce naturale e accensione e spegnimento manuale tramite tastiera touch a sfioramento (max 4 zone programmabili per richiamo scenari, on/off o dimmerazione) e comunque da Supervisione;
- per le aree distributore bevande e connettive regolazione automatica della luce artificiale in funzione della luce naturale, con la possibilità di automatizzare accensione e spegnimento in funzione della presenza di persone;
- per l'ingresso e la reception regolazione automatica degli apparecchi DALI e accensione e spegnimento da calendario o manuale tramite pannello Touch 7" programmabile;
- per il bar e sala ristoro l'accensione, spegnimento e dimmerazione (con possibilità di richiamo scene) saranno manuali tramite pannello Touch 7" programmabile;
- per il laboratorio del piano terra l'accensione e spegnimento manuale tramite pulsanti standard, da collegare alle apposite interfacce previste nei 2 ingressi;
- per le scale, le zone filtro, i disimpegni e la zona parcheggio interrato con apparecchi non DALI l'accensione e spegnimento saranno automatici tramite sensore di presenza;
- per i locali tecnici accensione e spegnimento manuale con pulsanti standard, da collegare all'apposita interfaccia pulsantiera, come indicato in planimetria;
- per gli esterni al piano terra e al piano copertura accensione e spegnimento automatici da calendario.

Componenti del sistema

L'insieme delle apparecchiature previste sarà costituito da:

1. Alimentatori linea KNX

Modulo adatto a generare la tensione bus necessaria ad alimentare una linea di dispositivi.

Con bobina di isolamento integrata e pulsante di interruzione e ripristino della linea.

Montaggio su guida DIN EN 60715.

La connessione al bus avviene tramite apposito morsetto

Tensione di rete: CA a 110 - 230 V, 50-60 Hz

Tensione di uscita: CC a 30 V

Corrente di uscita: max. 320 mA, e 640 mA a prova di cortocircuito

Larghezza dispositivo: 4 moduli = circa 72 mm

2. Accoppiatore di linea e di area REG-K

Per il collegamento logico e l'isolamento elettrico delle linee e delle aree.

Per il montaggio su guide DIN EN 50022.

Il bus viene collegato usando un apposito morsetto di collegamento

Contatto stabilito con la linea primaria e secondaria mediante il morsetto di collegamento bus.

Larghezza dispositivo: 2 moduli = circa 36 mm

3. Interfaccia USB REG-K

Per il collegamento di un dispositivo di programmazione o diagnostica con interfaccia USB1.1 o USB2 alla linea bus.

Per l'installazione su guide DIN EN 50022.

Con accoppiatore bus integrato.

Larghezza dispositivo: 2 moduli = circa 36 mm

4. Interfaccia pulsanti convenzionali, 2/4 canali plus

Terminale per il collegamento di due pulsanti convenzionali o contatti flottanti e per il collegamento di due LED a bassa corrente.

Comprensivo di conduttori di lunghezza 30 cm, che possono essere estesi per un massimo di 7,5 m.

Consente la commutazione, la regolazione e/o il comando di veneziane mediante 1 o 2 ingressi, controllo di posizione per il comando delle veneziane (8 bit), fronti con telegrammi a 1, 2, 4 o 8 bit, differenziazione tra attivazione breve e lunga, telegramma di inizializzazione,

trasmissione ciclica, fronti con telegrammi a 2 byte, regolatore lineare a 8 bit, scene, contatore, funzione di disattivazione, contatto di apertura/chiusura, tempo di antirimbando, porte logiche

Uscite per il collegamento delle lampade di comando (LED a bassa corrente) per l'indicazione dello stato.

Dimensioni: circa 40x30,5x12,5 mm (LxPxA)

Montaggio in scatola da incasso rettangolare tipo 503.

5. Gateway KNX DALI

Il gateway DALI collega il protocollo KNX a dispositivi elettronici digitali dotati di interfaccia DALI.

Sono comandati e regolati fino ad un massimo di 64 reattori divisi in 16 gruppi.

Sul display si visualizzano i messaggi di errore dei singoli reattori o di ciascuna lampada.

È possibile comandare fino ad un massimo di 16 scenari.

La messa in servizio e la configurazione, così come l'assegnazione dei gruppi e l'impostazione dello scenario, può essere effettuata utilizzando:

- il dispositivo (pulsanti di comando e display)
- uno strumento software (gratuito)
- il Web server integrato. Il collegamento RJ45 viene utilizzato per il collegamento a un PC (con un browser standard).
- un pannello Web portatile o un PDA

Il dispositivo è dotato di 2 ingressi per il collegamento, ad esempio, di pulsanti.

Montaggio su guide DIN EN 50022.

La rete e il cavo DALI, così come gli ingressi di commutazione, sono collegati mediante morsetti a vite sul dispositivo.

Tensione di alimentazione: CA a 110 - 240 V, 50 - 60 Hz

Ingressi: 2, CC passiva a 9 - 36 V o CA a 9 - 24 V

Uscite: DALI D+, D- in linea con la specifica DALI CC a 16 - 18 V, 150 mA, a prova di cortocircuito;

Interfacce: 1xRJ45

Cavo di collegamento: 1,5 - 2,5 mm²

Tipo di protezione: IP 20;

Larghezza dispositivo: 6 moduli = circa 108 mm.

6. Rilevatore di presenza a 2 blocchi

Rilevatore di presenza per interni con angolo di rilevamento a 360° con accoppiatore bus integrato consente di comandare l'illuminazione, (comanda anche le veneziane o il riscaldamento in contemporanea, ma nel presente progetto non sono previste).

Il dispositivo monitora costantemente la luminosità del locale. Se è disponibile un'illuminazione naturale sufficiente, il dispositivo spegne la luce artificiale anche in presenza di una persona agendo sugli **attuatori** di commutazione.

Il tempo di sovraesposizione può essere regolato mediante ETS.

Dispone di due blocchi di movimento/presenza: per ciascun blocco, possono essere attivate fino a quattro funzioni.

Funzionamento normale, master, slave, pausa di sicurezza, funzione di disattivazione.

Temporizzatore luce scale autoregolante.

Valore effettivo di luminosità: specificabile mediante il sensore della luce esterna e/o interna.

Portata: un raggio di max. 7 m (a un'altezza di montaggio di 2,50 m).

Numero di sensore di movimento: 4 con portata e sensibilità non regolabili separatamente per ciascun sensore;

Sensore della luce: sensore della luce interna regolabile infinitamente da circa 10 a 2000 Lux

Montaggio a soffitto in scatola da incasso tonda diam 60 mm, installazione ottimale a 2,5 m.

7. Rilevatore di presenza con controllo costante dell'illuminazione e ricevitore a infrarossi IR

Rilevatore di presenza per interni con angolo di rilevamento a 360° con accoppiatore bus integrato

Consente di comandare l'illuminazione, le veneziane o il riscaldamento in contemporanea.

Il dispositivo monitora costantemente la luminosità del locale. Se è disponibile un'illuminazione naturale sufficiente spegne la luce artificiale anche in presenza di una persona agendo su Dimmer universali o Unità di comando 1-10V o Gateway knx-Dali. Il tempo di sovraesposizione può essere regolato mediante ETS.

Inoltre il controllo dell'illuminazione consente di ottenere permanentemente la luminosità richiesta.

Infatti sempre attraverso la regolazione e l'utilizzo opzionale di Dimmer universali o Unità di comando 1-10V o Gateway knx-Dali, si mantiene una luminosità costante nell'ambiente.

Dispone di cinque blocchi di movimento/presenza: per ciascun blocco, possono essere attivate fino a quattro funzioni.

Ricevitore a infrarossi IR.

Configurazione a infrarossi: impostazione della soglia di luminosità, dei fattori del temporizzatore luce scale o della portata.

Funzionamento normale, master, slave, monitoraggio, pausa di sicurezza, funzione di disattivazione.

Temporizzatore luce scale autoregolante.

Valore effettivo di luminosità: rilevabile mediante il sensore della luce esterna e/o interna.

Portata: un raggio di max. 7 m (a un'altezza di montaggio di 2,50 m)

Numero di sensore di movimento: 4 con portata e sensibilità regolabili separatamente per ciascun sensore

Sensore della luce: sensore della luce interna regolabile infinitamente da circa 10 a 2000Lux

Numero di canali a infrarossi: 10 per il comando dei dispositivi KNX, 10 per la configurazione

Montaggio a soffitto in scatola da incasso tonda diam 60 mm, installazione ottimale a 2,5 m.

8. Rilevatore di presenza IP55

Rilevatore di movimento KNX per ambienti esterni con angolo di rilevamento a 220°.

Con accoppiatore bus integrato. È richiesto un magnete di programmazione per configurare l'indirizzo fisico.

Dispone di cinque blocchi di movimento: per ciascun blocco, possono essere attivate fino a quattro funzioni.

Funzionamento normale, master, slave, pausa di sicurezza, funzione di disattivazione.

La sensibilità, la luminosità e il temporizzatore luce scale possono essere impostati mediante ETS o il potenziometro.

Temporizzatore luce scale autoregolante.

Sensore della luce: infinitamente variabile da circa 3 - 1000 lux,

Portata: max 16 m

Tipo di protezione: IP 55

Montaggio a muro o a soffitto con viti e tappi senza scatola da incasso

9. Attuatore di commutazione con modalità manuale e rilevamento corrente

Terminale per il comando indipendente di quattro carichi elettrici. A 230 Vac.

L'attuatore dispone di rilevamento integrato della corrente in grado di misurare l'assorbimento su ciascun canale. Tutte le uscite possono essere comandate da interruttori manuali.

Con accoppiatore bus integrato.

Per l'installazione su guide DIN EN50022

Indicazione stato canali mediante i LED.

Funzionamento come contatto di apertura/chiusura.

Funzione di illuminazione scale con/senza la funzione OFF manuale e avviso di disattivazione. Funzioni di ritardo. Scene. Funzione logica. Bloccaggio o controllo delle priorità. Funzione di ritorno dello stato. Funzione centrale con ritardo. Parametrizzazione alla mancanza e successivo ripristino della tensione bus. Comportamento per il download.

Funzione di rilevamento corrente: comportamento quando il valore supera/scende sotto il valore limite. Conteggio energia, ore di funzionamento e cicli di commutazione con monitoraggio del valore limite.

Per ciascun contatto di commutazione:

Corrente nominale: 16A, $\cos\phi_i = 0,6$

Lampade a incandescenza: CA a 230 V, max. 3600 W

Lampade alogene: CA a 230 V, max. 2500 W

Lampade a fluorescenza: CA a 230 V, max. 2500 VA rificate in parallelo

Carico capacitivo: CA a 230 V, 16 A, max. 200 μF

Carico motore: CA a 230 V, max. 1000 W

Corrente di carico rilevamento corrente:

Intervallo di rilevamento: da 0,1A a 16A (valore effettivo seno o CC)

Precisione sensore: +/-8% del valore corrente disponibile (seno) e +/-100m A

Larghezza dispositivo: 4 moduli = circa 72 mm

8 moduli = circa 144 mm

12 moduli = circa 216 mm

10. Attuatore di commutazione/veneziane REG-K/8x/16x/10 con modalità manuale

Terminale per il comando indipendente di otto motori di veneziane/tapparelle o per la commutazione di sedici carichi mediante i contatti di chiusura. La funzione dei canali delle veneziane o di commutazione è liberamente configurabile. Tutte le uscite di commutazione/delle veneziane possono essere comandate manualmente utilizzando i relativi pulsanti sul fronte del dispositivo. Con accoppiatore bus integrato.

Per l'installazione su guide DIN EN 50022.

Indicazione stato canali mediante i LED

Funzioni veneziane: tipo di veneziana. Tempo di funzionamento. Tempo di inattività. Passo di regolazione. Allarme meteorologico. Posizionamento per altezza e stecche.

Scene. Funzione di stato e feedback.

Funzioni dell'attuatore di commutazione: funzionamento come contatto di apertura/chiusura.

Comportamento programmabile per il download. Funzioni di ritardo per ciascun canale.

Funzione di illuminazione scale con/senza la funzione OFF manuale.

Avviso di interruzione per la funzione di illuminazione scale.

Scene.

Funzione centrale.

Funzione di disattivazione.

Funzionamento logico o controllo delle priorità.

Funzione di ritorno dello stato per ciascun canale.

Tensione nominale: CA a 230 V, 50 - 60 Hz

Alimentazione ausiliaria esterna (opzionale): CA a 110 - 240 V, 50 - 60 Hz, max.2 VA

Per ciascuna uscita per veneziane:

Corrente nominale: 10 A, $\cos\phi_i = 0,6$

Carico motore: CA a 230 V, max. 1000 W

Per ciascuna uscita di commutazione:

Corrente nominale: 10 A, $\cos\phi_i = 1$; 10 A, $\cos\phi_i = 0,6$

Lampade a incandescenza: CA a 230 V, max. 2000 W

Lampade alogene: CA a 230 V, max. 1700 W

Lampade a fluorescenza: CA a 230 V, max. 1800 W, non rifasate;

CA a 230 V, max. 1000 VA rifasate in parallelo;

Carico capacitivo: CA a 230 V, max. 105 μF

Larghezza dispositivo: 8 moduli = circa 144 mm

11. Stazione meteorologica a 4 canali

La stazione meteorologica consente di collegare quattro sensori analogici per registrare la velocità del vento, la luminosità, il crepuscolo, le precipitazioni e un segnale DCF-77 (segnale radio orario).

Utilizzando la connessione sub-bus è possibile collegare un modulo di estensione per ingressi analogici, portando a otto il numero dei sensori controllabili.

Per l'installazione su guide DIN EN 50022.

Con accoppiatore bus integrato

La programmazione viene effettuata utilizzando ETS

- Due valori limite per sensore (non per la pioggia);
- Collegamento ai sensori eolici multipli;
- Possibilità di valutare fino a 14 segnali;
- Valutazione del segnale temporale DCF-77 (data e ora);
- Funzione Astro;
- Ombreggiatura dei singoli segmenti delle facciate;
- Monitoraggio del segnale dei sensori combinati;
- Ombreggiatura selettiva delle facciate (per 4 facciate) con regolazione della luminosità;
- di base, allineamento facciata, angolo di apertura relativo al sole.

Tensione ausiliaria: CA a 24 V (+/-10 %)

Ingressi analogici: 4

Interfaccia corrente: 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA

Interfaccia di tensione: 0 ... 1 V, 0 ... 10 V

Uscite: CC a 24 V, 100 mA

Accessori: Sensore combinato meteorologico DCF-77, codice MI15.

Accessori: Alimentatore REG, CA a 24 V / 1 A, codice 995B.

Larghezza dispositivo: 4 moduli = circa 72 mm

12. Sensore combinato meteorologico con DCF-77

Il sensore combinato meteorologico include un sensore eolico, un sensore delle precipitazioni, un sensore del crepuscolo e tre sensori di luminosità (est, sud, ovest). Con ricevitore integrato DCF77, antenna ruotabile fino a 45° e riscaldamento integrato. Questo sensore combinato va collegato a una stazione meteorologica REG-K a 4 canali (MI14).

L'alimentazione richiesta viene fornita dalla stazione meteorologica mediante l'alimentatore REG collegato (995B).

Alimentatore: CA a 24 V (+/-15 %)

Sensori: 6

Velocità del vento: 1 ... 40 m/s ($\leq 0,5$ m/s)

Luminosità: 0 ... 110 klux (+/- 10 %)

Crepuscolo 0 ... 250 lux

Grado di protezione: IP 65 se installato

Intervallo di temperatura: - 40 °C ... + 60 °C (sen za formazione di ghiaccio)

Montaggio su una parete esterna o su un montante con staffe

Dimensioni: 130 x 200 mm

13. Elettronica di comando con accoppiatore bus, per tasto singolo/doppio o quadruplo Tracent

L'elettronica di comando può essere programmata come tasto singolo/doppio o quadruplo.

Con LED di orientamento.

Il funzionamento della copertura in vetro viene confermato da un breve tono acustico.

Le coperture poste una di fronte all'altra sono parametrizzabili in coppia (superficie doppia) o singolarmente (superficie singola).

Sono disponibili 12 opzioni totali di parametrizzazione.

Superficie singola: attenuazione, accensione o spegnimento, limiti di impulso, temperatura, scene.

Superficie doppia: comando veneziane, commutazione, attenuazione, accensione o spegnimento, limiti di impulso, temperatura, scena.

Accessori: – Tasto singolo in vetro satinato ; - Cornice

14. Touch panel 7"

Il touch panel da 7" viene utilizzato per la visualizzazione e il controllo degli stati e delle funzioni correnti di un edificio. Il software di visualizzazione integrato con la propria interfaccia utente offre un elevato livello di sensibilità. Il sistema operativo installato è Windows CE.NET. configurabile tramite il software ETS3.

Funzioni aggiuntive: Calendario settimanale con sincronizzazione dell'orario via internet, Simulazione di presenza (registrazione e replica dei comandi abituali), Gestione allarmi, Accesso Internet, Caricamento e presentazione immagini (slide show), Stand-by automatico, Protezione via password, Interfaccia utente personalizzabile;

Il touch panel 7" dispone di una interfaccia KNX integrata, di una porta frontale USB, di una LAN (10/100 Mbit/s) e di un altoparlante integrato.

Grazie al suo design sottile e all'alloggiamento da incasso, i suoi utilizzi variano dalle applicazioni residenziali a quelle terziarie. E' possibile installarlo sia orizzontalmente che verticalmente.

Funzioni software KNX: commutazione, dimming, comando di sistemi di protezione dall'irraggiamento quali tapparelle, tende e veneziane. Memorizzazione e richiamo di scenari. Invio valori. Visualizzazione di telegrammi di stato. Visualizzazione temperatura ambiente.

Funzioni logiche. Modulo di disabilitazione. Selezione dinamica della lingua tramite oggetto KNX.

Tensione nominale: 115/230 V AC, 50 Hz

Assorbimento: 2 W in modalità risparmio energia, 9 W in funzionamento

Temperatura di lavoro: - 5°C a 45°C

Dimensioni display: 17,8 cm (7")

Risoluzione: 800 x 480 pixel

Tipo di display: TFT

Colori visualizzati: 65.000

Hardware: 312 MHz Intel XScale PXA270

RAM: 64 MB

Memoria Flash: 64 MB

Grado di protezione: IP20

Accessori: Set con cornice interna di supporto in plastica e copertura porta USB (Bianco Polare)

Cornice esterna in alluminio (Alluminio)

Cornice esterna in plastica (Bianco polare)1

Scatola di montaggio per cartongesso e ad incasso

Dimensioni: 196 x 137 x 52 mm circa (AxLxP)

Del tipo iGuzzini o equivalente.

23. AUDITORIUM - IMPIANTO AUDIO/VIDEO

Premessa

Nella sala Auditorium dovrà essere realizzato un sistema audio/video in modo da permettere la diffusione sonora nella sala e consentire la traduzione e la ripresa degli oratori.

Il sistema dovrà essere completamente digitale nella gestione di audio e dati e integrato con telecamere per automatizzare le riprese video degli oratori e con l'applicativo per la registrazione audio digitale e l'archiviazione degli interventi.

Sarà previsto un sistema integrato di traduzione simultanea per "ospiti di lingua straniera". Sarà prevista, inoltre, una soluzione wireless in tecnologia radio digitale in banda UHF per l'interpretazione simultanea, in grado di risolvere le problematiche tipiche dei sistemi di trasmissione convenzionali a infrarossi.

Il sistema dovrà poter essere gestito in due diverse modalità:

- 1) stand-alone: l'unità centrale sarà in grado di operare autonomamente gestendo le funzioni di base;
- 2) computer expanded: l'unità centrale dovrà poter essere gestita da software, da installare su PC, che renderà disponibili varie funzioni aggiuntive.

Dovrà essere possibile scegliere almeno quattro modalità di conferenza:

- 1) discussione libera;
- 2) discussione automatica;
- 3) discussione automatica a tempo;
- 4) discussione gestita da operatore a PC oppure da console configurata in modalità presidente.

Componenti del sistema

L'insieme delle apparecchiature previste sarà costituito da:

- Unità centrale
- Unità di trasmissione radio
- Interfaccia analogica
- Matrice audio/video
- Consolle microfoniche
- Consolle microfonica interprete
- Telecamera dome
- Ricevitore portatile
- Valigia di ricarica
- Radiomicrofono
- Antenne
- Colonna sonora

- Software

Il sistema, nel suo insieme, è rappresentato nella tavola grafica E03-09P.

1. UNITÀ CENTRALE

L'unità centrale, ubicata in armadio rack 19" (600x600x800), permette di connettere e gestire digitalmente fino a 120 basi microfoniche su quattro linee (30 per linea) tramite cavo CAT5 UTP.

L'unità dovrà poter essere collegata a sistemi di rinforzo audio, attraverso 4 uscite a livello LINEA associabili a gruppi di basi microfoniche e disattivabili/attenuabili con l'inserimento delle stesse, ad un registratore e a un sistema di teleconferenza, ad un personal computer tramite USB o RS232.

L'unità è inoltre dotata di due ingressi microfono/Linea gestibili da PC ed incorpora un lettore/scrittore di schede SmartCard per impostare la funzione di ogni base microfonica e attivarne le opzioni disponibili.

L'unità centrale in stand-alone, cioè senza collegamento ad un PC, permette di impostare e utilizzare il sistema nelle funzioni di base per conferenza, richiamare semplicemente dei preset memorizzati che possono corrispondere ad altrettante configurazioni della sala conferenze oppure a diversi utilizzi della sala medesima, attivando un diverso numero di console microfoniche, eventualmente assegnando diverse modalità di funzionamento (es. conferenza libera oppure temporizzata, con o senza Smartcard, un diverso numero di microfoni attivabili contemporaneamente etc.).

L'unità centrale dovrà consentire il monitoraggio della conferenza mediante un'uscita jack 6,3 mm per cuffie.

Specifiche tecniche

ALIMENTAZIONE	AUTOMATICA 115 / 230 V ± 10%
CONSUMO NOMINALE	MAX 350 W
RISPOSTA IN FREQUENZA	70 Hz - 15 kHz
ATTENUAZIONE CROSSTALK	>90 dB
GAMMA DINAMICA	>90 dB
RIDUZ. GUADAGNO AUTOM. CON: 2 MICROFONI ACCESI 5 MICROFONI ACCESI	3 dB 6 dB
CONDIZIONI OPERATIVE	FISSA/PORTATILE
TEMPERATURA DI LAVORO	-10°C ÷ +50°C
UMIDITÀ RELATIVA	90%
DIMENSIONI	430 X 140 X 370 mm
PESO	11.5 Kg
CONTROLLI	1 PULSANTE ON/OFF CON LED 1 DISPLAY RETROILLUMINATO 128X64 PIXEL 5 TASTI MULTIFUNZIONE CON ICONE 2 TASTI VOLUME

INPUT	2 MIC/LINEE CON VOX (ATTIVABILE) 1 LETTORE SMART CARD 1 GPI
OUTPUT	1 AUDIO TELECONFERENZA 4 LINE CON REGOLAZIONE 1 REC OUT
IN/OUT	4 LINEE PER BASI MICROFONICHE 1 USB 1 RS232 2 LINEE CONSOLE INTERPRETI (FINO A 15 PER LINEA)
CAVI CONNESSIONE	RJ45 / CAT 5e UTP

2. UNITÀ DI TRASMISSIONE RADIO

E' l'unità di trasmissione radio digitale del sistema videoconferenza. Va collegata tramite un cavo UTP categoria 5e all'unità centrale.

Trasmette digitalmente sulle frequenze radio UHF la lingua di partenza e le lingue tradotte, adeguatamente cifrate in modo da garantire privacy e sicurezza completa. È dotata di un display grafico con tasti dedicati per selezionare con facilità uno dei 99 canali disponibili.

Integra quattro moduli di trasmissione digitali. Se sono necessarie più lingue tradotte, è possibile implementare uno o due kit di estensione da 3 canali STM 2203, per gestire fino a 10 canali.

Il trasmettitore è dotato di una porta USB che consente di effettuare la configurazione in modo intuitivo tramite PC. Le antenne ad alte prestazioni in dotazione consentono di predisporre in modo semplice e veloce la copertura di un'area che può raggiungere i 6.000/10.000 metri quadrati.

Specifiche tecniche

ALIMENTAZIONE	230 / 115 Vac WIDE-RANGE
CONSUMO ELETTRICO	150 W
CARATTERISTICHE RF	
FREQUENZA OPERATIVA	UHF: 800 TO 869,3 MHz
MAX. NUMERO DI TX PER UNITÀ	10
RF OUTPUT	4
CONNETTORE RF OUTPUT	BNC
MAX. NUMERO DI ANTENNE	4
DISTRIBUZIONE	1 ANTENNA OGNI 3 TX + 1 ANTENNA PER LA LINGUA DI BASE
ANTENNA	YAGI 9 dB GAIN
TIPO DI TRASMETTITORE	PLL SYNTHESIZER
RF OUTPUT POWER	+ 11 dBm +/- 1 dB A 50 Ohm
CANALI DI TRASMISSIONE	99
SPAZIATURA CANALI	700 kHz

TIPO DI TRASMISSIONE	DIGITALE, CON RETURN TO ZERO
TIPO DI MODULAZIONE	GMFSK BT 0.3
BIT RATE DI TRASMISSIONE	96 kBit/s COMPRESSIONE
STANDARD	ETSI 300 422
SEGNALE DI USCITA	AUDIO DIGITALE CRIPTATO CON TELEMETRIA

3. INTERFACCIA ANALOGICA

E' un'unità di interfaccia in grado di gestire fino a 5 ingressi analogici e 5 uscite analogiche da e verso il bus di sistema digitale relativo agli interpreti. È dotata di connettori XLR e RCA, per consentire la registrazione di 5 lingue tradotte e l'invio di 5 canali audio a 5 slot del sistema di traduzione simultanea. Per ogni canale sono disponibili indicatori di segnale a LED e pulsanti di mute.

Specifiche tecniche

ALIMENTAZIONE	70 Vdc
CONSUMO	7 W
SPECIFICHE AUDIO	
AUDIO IN INGRESSO BILANCIATO	5, CONNETTORE XLR , GUADAGNO VARIABILE
AUDIO IN INGRESSO SBILANCIATO	5, RCA CON GUADAGNO VARIABILE
AUDIO IN USCITA BILANCIATO	5, XLR CON VOLUME VARIABILE
AUDIO IN USCITA SBILANCIATO	5, RCA CON VOLUME VARIABILE
LIVELLO IN INGRESSO	3 V MAX
GUADAGNO IN INGRESSO	40 dB VARIABILE
IMPEDENZA IN INGRESSO	10 kOhm
LIVELLO IN USCITA	3 V
IMPEDENZA IN USCITA	600 Ohm
S/N RATIO	85 dB DIN AUDIO
RISPOSTA IN FREQUENZA	20 - 13 kHz +/-1dB

4. MATRICE AUDIO/VIDEO

Matrice di commutazione audio/video 4 ingressi e 4 uscite, consente il controllo da pannello anteriore e da seriale RS 232 (tramite il software telecamere). Ha indicatori luminosi numerici, ha uscita ausiliaria per il monitoraggio segnali audio e video, e connessioni video tipo BNC; audio tipo RCA.

Alimentazione 230VAC

5. CONSOLE MICROFONICA

Console, adatta anche per montaggio in semi-incasso, è realizzata in pressofusione di zama di colore grigio antracite ed equipaggiata con un microfono professionale ipercardioide montato su asta flessibile e dotato di anello luminoso per indicarne l'attivazione. Le basi microfoniche sono dotate di un diffusore acustico integrato di

elevata qualità ed efficienza con magneti in neodimio. L'altoparlante viene automaticamente attenuato al momento dell'accensione del proprio microfono o di quelli adiacenti limitando il feedback acustico.

La console è dotata di un'uscita jack per cuffie, un'uscita LINEA e un ingresso per microfono esterno, di un lettore/scrittore smart card e connettori RJ di IN/OUT per il collegamento all'unità di sistema e ad altre console. Sono presenti due pulsanti principali per parlare/prenotare e annullare o intervenire in modo prioritario o in miscelazione; due tasti per regolare il volume dell'altoparlante locale e dell'uscita per le cuffie.

La stessa console può assumere la valenza di delegato, presidente o segretario secondo le seguenti funzioni:

- *Delegato*: oltre alle funzioni già citate la console microfonica permette di attivare e disattivare il proprio microfono, inserire e disinserire la funzione "mute", prenotarsi per parlare, confermare la presenza, votare. Vengono visualizzati inoltre i risultati della votazione, messaggi trasmessi da PC, ora e data, tempo residuo di parola, eventualmente la posizione nella lista degli oratori.

- *Segretario*: opera in modalità Delegato con possibilità di assegnare la gestione di conferenza e votazione, ma senza priorità che è propria della console Presidente. Il Segretario può però intervenire in miscelazione in ogni momento.

- *Presidente*: oltre alle funzioni base e a quelle della base Delegato, la base Presidente permette di impostare il tipo di conferenza in atto e gestire le modalità della stessa, richiedere la conferma delle presenze e gestire la votazione, richiamare l'attenzione delle parti mediante l'invio di un segnale acustico e invitare a terminare la relazione.

Specifiche tecniche

MICROFONO	CAPSULA ELECTRET PROFESSIONALE
DIRETTIVITÀ	IPERCARDIOIDE
RISPOSTA IN FREQUENZA	70 Hz ÷ 18 kHz
ALTOPARLANTE	1W, ALTA EFFICIENZA AL NEODIMIO
DISPLAY	DISPLAY RETROILLUMINATO 128 X 64 PUNTI
INDICATORI LED	LED STATUS PRENOTAZIONE PAROLA LED AD ANELLO SU ASTA MICROFONICA
CONTROLLI	2 TASTI VOLUME ALTOPARLANTE CUFFIE 2 TASTI PRENOTAZIONE PAROLA 5 TASTI MULTIFUNZIONE ASSOCIATI A ICONE
LINGUA	IMPOSTABILE DA MENÙ PER OGNI CONSOLE
INGRESSI E USCITE	1 SMART-CARD LETTURA/ SCRITTURA 1 INGRESSO RJ45 1 INGRESSO MIC 1 USCITA RJ45 1 USCITA CUFFIA 1 USCITA LINE

DIMENSIONI	240 X 60 X 150 mm
PESO	1.7 Kg

6. CONSOLE MICROFONICA INTERPRETE

Il set per interpretazione è di utilizzo molto intuitivo ed è caratterizzato da un corpo in metallo pressofuso, con un microfono smontabile montato su asta flessibile e collegato tramite un connettore XLR5. Il collegamento all'unità principale è tramite cavi UTP categoria 5e e connettori RJ45.

I due display grafici LCD, rispettivamente per la lingua in ingresso e in uscita, e l'encoder associato, consentono la configurazione rapida delle preselezioni di ingresso e di uscita.

La costruzione permette anche il montaggio in semi-incasso. La dotazione della postazione microfonica interprete comprende un altoparlante per il monitoraggio integrato, due connettori per cuffie (jack da 6,3 mm e jack da 3,5 mm) e tutti i controlli e le funzioni previste dallo standard internazionale ISO 2603.

Cuffia interprete compresa.

Specifiche tecniche

ALIMENTAZIONE	70 Vdc ATTRAVERSO FMU 9100
ASSORBIMENTO ELETTRICO	30 mA
SPECIFICHE AUDIO	
POTENZA D'USCITA AUDIO	0,5 W A 16 Ohm (CUFFIE) 1 W A 8 Ohm (ALTOPARLANTE)
S/N RATIO	85 dB DIN AUDIO
RISPOSTA IN FREQUENZA	20 - 13 kHz +/-1dB
MICROFONO	ELECTRET REMOVIBILE CON COMPRESSIONE DINAMICA
USCITA CUFFIE	MONO 6,3 mm JACK E 3,5 mm JACK
DISPLAY	DOPPIO DISPLAY GRAFICO RETROILLUMINATO
N° LINGUE GESTITE	10
N° SIS 2411X PER LINGUA TRADOTTA	3 (CONNESSI A FMU 9100)
MAX DISTANZA DI CONNESSIONE	80 METRI DA FMU 9100

7. DOME CAMERA

- Dome Camera con movimento ad alta velocità. Sistema PAL, protocollo di comunicazione PELCO DCCD 1/4" e zoom ottico 18X.
- Sensibilità 0,01 Lux
- Risoluzione 752H X 582V
- Auto-focus, Auto-iris, bilanciamento del bianco automatico

- Memorizzazione di 128 preset
- Velocità movimento orizzontale 0 - 300%/sec; verticale da 0 - 120%/sec
- Alimentatore a corredo
- Fornita degli accessori per montaggio a soffitto, sporgente o incassato
- Streaming audio/video disponibile

8. RICEVITORE PORTATILE

Il ricevitore ha una struttura robusta, leggera e compatta ed è di utilizzo intuitivo, dotato solamente dei pulsanti per la selezione del canale e del volume.

Il display ad alto contrasto è visibile in qualsiasi condizione di illuminazione. Quando non viene rilevato alcun segnale e la cuffia non è collegata, il ricevitore si spegne automaticamente.

La qualità audio dovrà garantire la massima intelligibilità della voce. Il ricevitore è provvisto di una batteria ricaricabile agli ioni di litio di lunga durata e senza effetto memoria, grazie al multi-caricatore incorporato nella unità "valigia di ricarica".

Cuffia compresa.

Specifiche tecniche

TIPO DI BATTERIE	Li-Ion RICARICABILI
CAPACITÀ BATTERIE	3,7 V A 1.800 mA/h
AUTONOMIA MEDIA	FINO A 24 ORE QUANDO USATO CON CUFFIE 16 Ohm
TEMPO DI RICARICA	MAX. 6 ORE
SISTEMA DI ACCENSIONE	PRESENZA SEGNALE CON CUFFIE COLLEGATE
SPEGNIMENTO	SCOLLEGAMENTO CUFFIE IN CASO DI VOLTAGGIO MINIMO
SPEGNIMENTO AUTOMATICO	LED ROSSO LAMPEGGIANTE
INDICATORE LIVELLO BATTERIA	(1 ORA DI AUTONOMIA)
DISPLAY	LED
CARATTERISTICHE RF	
TIPO DI RICEVITORE	SUPERETERODINA DIVERSITY A DOPPIA CONVERSIONE
FREQUENZA OPERATIVA	UHF: 800 A 869,3 MHz
CANALI PER RICEVITORE	99
SPAZIATURA CANALI	700 kHz
TIPO DI DE-MODULAZIONE	DIGITALE GMFSK
DECODER AUDIO	PROCESSAZIONE DIGITALE DEL SEGNALE
SENSIBILITÀ	-98 dBm
ANTENNA	DIVERSITY, 2 INTERNE
SPECIFICHE AUDIO	

TIPO	MONO
POTENZA D'USCITA AUDIO	0,5 W A 16 Ohm (AMPLIFICATORE DIGITALE)
S/N RATIO	80 dB DIN AUDIO
RISPOSTA IN FREQUENZA	20 - 5.500 Hz +/-1dB
CONNESSIONI	JACK 3,5 mm

9. VALIGIA DI RICARICA E TRASPORTO

La valigia di ricarica è una pratica e robusta custodia per il trasporto, che consente la ricarica veloce di 56 ricevitori e la programmazione o l'implementazione della funzione di doppia cifratura mediante POD dedicato integrato.

Il processo di ricarica viene effettuato e segnalato in modo indipendente per ogni ricevitore.

Una connessione USB consente di trasferire il codice esclusivo dei singoli ricevitori. La valigia di ricarica è dotata di una presa di alimentazione per il collegamento di una seconda custodia.

Specifiche tecniche

ALIMENTAZIONE	110 / 240 AUTOMATICA
CONSUMO ELLETTRICO	150 W
SPECIFICHE GENERALI	
NUMERO MASSIMO DI RX PER VALIGIA	56 RICEVITORI (da fornire 10)
INTERFACCIA PROGRAM/ENCRYPTING	USB
TEMPO DI RICARICA	MAX 6 ORE
CORRENTE DI RICARICA	480 mA MAX
TIPO DI CARICATORE	TENSIONE E CORRENTE COSTANTE
INDICATORE DI CARICA	LEDS PER OGNI RICEVITORE
PROCESSO DI CARICA	INDIPENDENTE PER OGNI RICEVITORE

10. RADIOMICROFONO UHF AD IMPUGNATURA

Ciascun ricevitore ha 2 antenne in modo da ottenere la funzione che automaticamente seleziona il segnale radio con livello più alto ricevuto da una delle 2 antenne, che comporta una migliore affidabilità e copertura.

La frequenza portante del trasmettitore può essere ricercata automaticamente grazie alla funzione "auto-scan" del ricevitore o manualmente. Sono disponibili 144 canali (12 gruppi, ciascuno con 12 frequenze diverse). E possibile utilizzare fino a 16 canali contemporaneamente (avendo a disposizione 16 radiomicrofoni).

Specifiche tecniche

SISTEMA	
CANALE	SINGOLO (SU 144 FREQUENZE)
TIPO	(PLL) UHF, "DIVERSITY"
BANDA	UHF, 798 ÷ 827 MHz
RISPOSTA IN FREQUENZA	50 Hz ÷ 50 kHz (+/- 3 DB)
STABILITA DELLA FREQUENZA	+/- 0,005 % (-10 ÷ 50°C)
DISTORSIONE (T.H.D.)	< 0,8% (1 KHZ)
MODULAZIONE	FM (F3E)
DINAMICA	> 100 DB
RICEVITORE	
USCITA AUDIO BILANCIATA	1 V, □} 35 kHz DEVIAZIONE
USCITA AUDIO SBILANCIATA	750 mV, □} 35 kHz DEVIAZIONE
RAPPORTO SEGNALE / RUMORE	> 90 DB
SENSIBILITA RADIOFREQUENZA	- 100 DBM / 30 DB SINAD
ALIMENTAZIONE TRAMITE ALIMENTATORE	15 V DC (0.5A) ESTERNO
DIMENSIONI	210 mm (L), 44 mm (H), 155 mm (P)
PESO NETTO	0,99 Kg
TRASMETTITORE / MICROFONO AD IMPUGNATURA TX 4000 - TRASMETTITORE DA CINTURA PX 4100	
POTENZA RADIO D'USCITA	1 - 3 - 10 mW
RISPOSTA IN FREQUENZA	(TX 4000) 90 Hz ÷ 12 kHz (□} 3 DB) (PX 4100) 50 Hz ÷ 15 kHz (□} 3 dB)
TX 4000 CAPSULA MICROFONICA	DINAMICA, CARDIOIDE
PX 4100 MICROFONO INCLUSO	AD ELETTRICITA DI TIPO "LAVALIER" LA 2004
FREQUENZA TONO PILOTA	30-33 kHz
MAX. DEVIAZIONE	+/- 35 kHz
PILE	2 x TIPO 'AA' (1,5 V; NON RICARICABILI)
DIMENSIONI TX 4000	277 mm (L), Ø 36.5 mm
DIMENSIONI TX PX 4100	97 mm (L), 68 mm (H), 22 mm (P)
PESO NETTO	0,25 Kg

11. ANTENNE

antenna direttiva uhf

Antenna direzionale UHF preamplificata, alimentata dallo splitter AS 1606, da utilizzare per installazioni dove è necessario una apertura estesa.

antenna splitter uhf diversity

- Robusto corpo in metallo
- Può collegare fino a 6 ricevitori diversity
- Alimentazione 12 V per antenna attiva
- Presa per alimentatore esterno 12 Vdc
- Adattatore esterno 230 V ac incluso
- Montaggio a rack, 1U

DATI TECNICI

TIPO	SPLITTER DI ANTENNA 2 INGRESSI E 6 CANALI DI USCITA DIVERSITY
LARGHEZZA DI BANDA	VHF, 170÷238 MHz UHF, 770÷870 MHz
IMPEDENZA	50 Ohm
GUADAGNO	0 dB

12. COLONNA SONORA

La colonna sonora è un array verticale multi amplificato provvisto di DSP (Processori di Segnale Digitale) che permette di elaborare il segnale audio inviato ad ogni altoparlante per controllare la sua dispersione verticale. I trasduttori sono dei magneti in Neodimio.

Il circuito del DSP è connesso direttamente in digitale con i 20 amplificatori in Classe D da 50 W, in grado di pilotare i 20 trasduttori con la potenza richiesta

Qualità audio

La colonna sonora permette di ottenere una copertura fino a 30 metri.

CARATTERISTICHE

- 20 amplificatori Classe D da 50 W
- 94 dB Max SPL
- 20 trasduttori full-range da 3.5"
- Processore 48 kHz 32 bit
- Controllo della dispersione verticale fino a
- 10° - 300 Hz

- Dispersione orizzontale 130°
- Alimentazione 115/230 Vac (600VA);
- 24 V dc
- Corpo in alluminio
- Indicatori e controllo per la funzione di
- monitoraggio EN 60849

Mobile

struttura realizzata in alluminio estruso, il colore secondo la richiesta della D.L.

Indicatori di stato

LED indicatori di stato visibili sul pannello inferiore ed indicano la corretta presenza delle alimentazioni AC e/o DC e lo stato di funzionamento del diffusore, dagli amplificatori al DSP e dagli altoparlanti all'alimentatore.

Configurazione

Ricezione dei comandi con telecomando ad infrarossi, compreso, che consente di configurare i seguenti parametri:

- Selezione dell' inclinazione e della
- dispersione verticale virtuali
- Ritardo digitale in metri
- Filtri di ottimizzazione per voce o
- riproduzione musicale
- Rotazione della fase audio
- Silenziamento, Volume e Stand-By

Applicazioni principali

Intelligibilità audio in ambienti acusticamente critici: Sale d'attesa e transito di grandi dimensioni, Arene sportive, Centri congressi, Sale conferenza Auditorium.

Specifiche tecniche

RISPOSTA IN FREQUENZA	100 Hz - 18 KHz
MAX SPL	94 dB (A-WEIGHTED A 30 m)
ANGOLO DI COPERTURA ORIZZONTALE	130°
ANGOLO DI COPERTURA VERTICALE	SELEZIONABILE DA 10° A 30°
INCLINAZIONE VERTICALE VIRTUALE	SELEZIONABILE DA 0° A - 40°
FREQUENZA DI CONTROLLO DIRETTIVITA'	DA 150 Hz
TRASDUTTORI	20 TRASDUTTORI FULL-RANGE DA 3.5"
SENSIBILITA' IN INGRESSO	0 dBu, CONTROLLATA DIGITALMENTE
CONNETTORI D'INGRESSO	TERMINALI A VITE BILANCIATI TERMINALI CERAMICI A VITE BILANCIATI
CONTROLLI	PORTA A INFRAROSSI DIRETTIVA PER TELECOMANDO, COMANDO DI PRIORITA', INDICAZIONE DI CONTROLLO REMOTO, COMANDO REMOTO DI STAND-BY

LEDS	ATTIVITA', COMUNICAZIONE, STATO
PROCESSORE	TEXAS TMS320C6726 32 bit DSP A VIRGOLA MOBILE SPARTAN3A FPGA CONVERTITORI 24 bit, 48 KHz AD
PARAMETRI	20 CANALI PEQS, COMPRESSIONE, FORMA DEL FASCIO SONORO, LIMITER E PROTEZIONI
AMPLIFICATORI	20 AMPLIFICATORI CLASSE D DA 50 W
PROTEZIONI AMPLIFICATORI	SHORT CIRCUIT, THERMAL
ALIMENTAZIONE	500 W SWITCHING
ALIMENTAZIONE DC E CONNETTORI	115/230 Vac-CONNETTORE VDE 24VDC TERMINALI CERAMICI
ALTEZZA	2070 mm
LARGHEZZA	125 mm
PROFONDITA'	97 mm
PESO	19 Kg
MOBILE	ALLUMINIO VERNICIATO A POLVERE
FISSAGGIO	2 FLANGE PER MONTAGGIO A PARETE
CONFIGURAZIONE	TELECOMANDO

13. SOFTWARE

l'unità centrale dovrà poter essere gestita da software per accedere a diverse funzioni aggiuntive, gestire le telecamere e le registrazioni audio.

Il software di gestione del sistema dovrà essere di semplice utilizzo e permettere personalizzazioni sia funzionali che grafiche. Si dovrà poter:

- 1) configurare il sinottico della sala: creare una struttura, posizionare le basi nella sala in modo interattivo, assegnare le diverse funzioni alle basi, salvare configurazioni e richiamarle in altro momento;
- 2) gestire tutte le configurazioni audio e permettere di impostare i tipi di conferenza sopra citati e i dettagli del modo di operare: quanti canali abilitati contemporaneamente (fino a 5), attivare la funzione vox sulle basi con priorità, la durata degli interventi e i segnali di preavviso, i tempi di riferimento, la lista degli interventi;
- 3) gestire la conferenza in atto, abilitando e disabilitando basi microfoniche, tacitando i microfoni, attivando microfoni esterni.
- 4) gestire le riprese video: richiamare preset di posizionamento già memorizzati nelle dome camera, in accordo con la console microfonica attiva al momento, richiedere l'utilizzo di dome camera, consentire il puntamento da PC della telecamera e la memorizzazione dei preset;
- 5) registrare l'audio in formato digitale degli interventi degli oratori sul PC (previsto sulla parte Supervisione) utilizzato per la gestione della conferenza. I file audio generati avranno formato standard MP3 e, da PC, potranno trasferirsi su altri supporti di archiviazione. Ogni intervento microfonico riporterà i dati dell'oratore, la data, l'ora di inizio, l'ora di fine e la durata dell'intervento medesimo.

Tutto l'insieme del tipo RCF o equivalente.

24. IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDIO

Premessa

Il sistema fisso automatico di rivelazione da installare nell'edificio avrà lo scopo di segnalare un incendio nel minor tempo possibile trasmettendo il segnale ad una centrale di controllo e segnalazione. Il segnale che la centrale emetterà di norma dovrà essere ottico-acustico.

L'impianto automatico di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio che dovrà installarsi controllerà costantemente i locali di tutto il fabbricato e sarà dotato di un'alimentazione elettrica di sicurezza mediante batterie in tampone, con autonomia minima di 30 minuti in allarme e di 72 ore in Stand-by, collegato a sensori di fumo suddivisi in più zone, come indicato sulle tavole grafiche .

Il sistema dovrà essere costituito da una centrale di segnalazione e controllo, cuore del sistema, e da una serie di dispositivi di campo collegabili logicamente o fisicamente ad essa mediante dei sistemi dedicati. Il sistema dovrà essere configurabile in modo più completo e complesso in funzione della sua destinazione finale.

La centrale a microprocessore, sarà in grado di gestire l'intero sistema tramite colloquio perenne con i dispositivi periferici che gestiscono la trasmissione seriale con i dispositivi di campo analogici.

La normativa di riferimento per gli impianti di rivelazione e di segnalazione di incendio è definita essenzialmente dalle seguenti norme :

UNI 9795 (CNVVF-CPAI) Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione di incendio.

Si richiamano la norma CEI 64-8 e tutta la legislazione tecnica in materia applicabile all'edificio in questione.

L'impianto dovrà potersi interfacciare con il sistema di Supervisione in cui si dovranno creare le pagine grafiche di cui si compone l'insieme.

1. Componenti del sistema

Il sistema fisso automatico d'incendio comprenderà essenzialmente i seguenti componenti:

- Centrale di controllo e segnalazione;
- Alimentazioni;
- Rivelatori automatici di fumo e calore;
- Magnetici di ritenuta;
- Rivelatori di allagamento;
- Punti manuali di segnalazione;
- Avvisatori ottico-acustici;

1.1 Centrale di controllo e segnalazione

La centrale di controllo Principale sarà l'elemento dell'impianto che riceverà i segnali emessi dai rivelatori e dagli altri dispositivi e provvederà a diramare gli allarmi.

Inoltre la centrale controllerà i sistemi analogici di rivelazione incendio rilevandone eventuali guasti e segnalandoli opportunamente.

La centrale di controllo dovrà essere ubicata nel locale "Control-Room" al piano ammezzato, e sarà contenuta in armadio metallico, provvisto di sportello a cerniera a tenuta antipolvere e vetro frontale per l'ispezione degli allarmi.

Dovrà prevedersi un sistema di trasmissione degli allarmi e la loro remotizzazione verso l'esterno attraverso la linea telefonica.

La centrale dovrà essere in grado di visualizzare i seguenti allarmi:

- preallarme incendio
- allarme incendio generale e di gruppo
- guasto CPU di centrale
- batteria scarica
- anomalia loop
- dispositivo di campo escluso
- dispositivo di campo guasto
- automatismo di scarica escluso
- anomalia sezione di spegnimento
- scarica avvenuta

Inoltre su un display dovranno essere evidenziati la zona in allarme ed il rivelatore intervenuto per primo.

Se si verifica un successivo allarme si dovrà attivare un segnale indicando la presenza di un nuovo allarme in coda.

Tutti gli allarmi verranno immagazzinati seguendo la corretta sequenza cronologica d'ingresso e potranno essere richiamati.

Un pulsante di tacitazione causerà la fermata degli allarmi acustici pur mantenendo attivate le segnalazioni ottiche.

La ricezione di un ulteriore allarme, anche se proveniente dalla stessa zona del primo provocherà la riattivazione degli allarmi acustici.

La centrale dovrà essere in grado, quando necessario, di disattivare una parte dell'impianto, quando siano in atto processi in grado di disturbare il corretto funzionamento dell'impianto, ignorando un qualsivoglia numero di rivelatori grazie alla loro individuazione per indirizzo.

La centrale, tramite la tastiera di programmazione, dovrà permettere di:

- isolare e reinserire dispositivi
- confermare o variare sensibilità e tempi di ritardo
- confermare il tipo di rivelatore
- ottenere la stampa dei valori correnti di un rivelatore
- dare inizio a prove incendio dei sensori
- visualizzare almeno gli ultimi 10 allarmi ricevuti
- seguire l'autotest della centrale

E' necessario che le segnalazione di allarme vengano opportunamente visualizzate in modo da permettere una facile individuazione della zona in cui si è rilevata l'insorgenza dell'incendio. A tal fine sarà molto utile la suddivisione del locale o dei locali protetti in idonei settori chiaramente definiti.

1.2 Alimentazioni

L'impianto di rivelazione dovrà essere dotato di almeno due fonti di energia elettrica, una normale ed una di sicurezza capaci ciascuna di assicurare in qualsiasi momento il funzionamento di tutto l'impianto.

Mentre l'alimentazione normale è, generalmente, fornita dall'energia elettrica di rete, quella di sicurezza dovrà essere fornita da batterie di accumulatori del tipo sigillato al Ni-Cd senza emissione di gas corrosivi.

Così come previsto dalle norme l'intervento dell'alimentazione di sicurezza al mancare di quella normale sarà automatico ed avvenire in un tempo non superiore a 15 secondi.

Essa dovrà garantire il funzionamento ininterrotto dell'impianto per almeno 72 ore ed il contemporaneo funzionamento dei segnali di allarme sia esterni che interni per almeno 30 minuti. Ovviamente, al momento del ritorno dell'energia elettrica normale, questa dovrà automaticamente sostituire quella di sicurezza ed altrettanto automaticamente dovrà entrare in funzione il gruppo di ricarica delle batterie di accumulatori.

L'alimentazione di sicurezza dovrà essere realizzata mediante cavi (resistenti al fuoco secondo la norma CEI 20-36) aventi percorso indipendente da tutti gli altri circuiti elettrici a meno che tale alimentazione non sia posta all'interno della centrale.

L'alimentazione di rete sarà prelevata dal Quadro QPS (Principale Servizi di Sicurezza) e sarà dotata di limitatore di sovratensione per apparecchiature elettroniche e di filtro antidisturbo.

Le linee dati con cavi non propaganti la fiamma ed a bassa emissione di fumi e gas nocivi del tipo schermato.

1.3 Rivelatori

Le zone sorvegliate dall'impianto fisso automatico di rivelazione sono tutte quelle pertinenti una determinata attività e, nel caso in esame, sono i piani dell'edificio.

Nel fabbricato dovranno installarsi rivelatori di fumo ottici in tutti i locali indicati sui disegni.

I rivelatori da prevedersi per l'impianto sono dei seguenti tipi:

- a) Rivelatori di fumo puntiformi: sono del tipo ottici in cui le particelle di fumo che penetrano all'interno di essi vanno a modificare la diffusione dei raggi luminosi emessi da una sorgente, consentendo loro di raggiungere un ricevitore che, in condizioni normali è invece schermato.
- b) Rivelatori di calore;
- c) Rivelatori di allagamento.

I rivelatori sono previsti anche nei controsoffitti.

1.4 Punti di segnalazione manuale

Gli impianti di rivelazione incendio dovranno essere integrati con dei punti manuali di segnalazione.

- I punti manuali di segnalazione devono essere previsti almeno in numero di 3 in ogni settore/piano e disposti in posizioni tali da poter essere raggiunti da ogni punto della zona controllata con un percorso non superiore a 40 m. Comunque alcuni di essi devono essere situati lungo le vie di uscita, come indicato sulle tavole grafiche.

- I punti manuali di segnalazione devono essere sufficientemente protetti, ad evitare azionamenti incontrollati o accidentali, riconoscibili ed accompagnati da chiare istruzioni per l'uso nonché da idonei dispositivi per la rottura del vetrino.
- In caso di azionamento deve essere assicurata la possibilità di individuare il punto manuale da cui è partita la segnalazione.

Tali punti di segnalazione manuale possono anche essere nascosti alla vista del pubblico, purché sia presente il personale preposto che conosce l'effettiva ubicazione di tali dispositivi.

1.5 Avvisatori acustici e luminosi di allarme

Gli avvisatori di allarme sono:

Avvisatori di allarme interno: sono posti all'interno del locale centrale di controllo o locale presidiato. Hanno la funzione di dare un allarme che possa essere percepito sia nella centrale che nelle immediate vicinanze.

Pannello di allarme ottico acustico: Il pannello sarà costituito da un telaietto a muro contenente una lastra di plexiglass con scritta protetta da vetro e lampade che si devono accendere quando esista uno stato di allarme. Il pannello con la scritta "ALLARME INCENDIO" sarà posto all'interno dei locali oggetto della protezione e sarà dotato di segnalatore acustico per attirare l'attenzione dei presenti.

Le segnalazione d'allarme, siano esse acustiche o ottiche, dovranno essere tali da non poter essere confuse con altri tipi di segnalazione e da non creare rischi di panico.

Le alimentazioni di tali allarmi dovranno essere fatte con cavo resistente al fuoco per almeno 30 minuti.

1.6 Magneti di ritenuta

Sono previsti dei magneti di tenuta delle porte REI di uscita di sicurezza ai vari piani. In caso di allarme i magneti si disattiveranno e le porte si chiuderanno.

24.1 IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI:

SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

Caratteristiche dei componenti principali:

Scheda Tecnica 1

Centrale di gestione

La centrale sarà installata al piano ammezzato, nel locale Control-Room, e dovrà comprendere un gruppo di alimentazione composto da alimentatore stabilizzato e relativa batteria di accumulatori.

La centrale sarà a microprocessore del tipo analogico e in caso di allarme dovrà indicare il numero della linea interessata il numero del rivelatore in allarme e riceverà dai rivelatori la misurazione della quantità di fumo contenuta all'interno delle camere Tyndall.

Quando la quantità di sporcizia all'interno dei sensori arriverà a livello di guardia, la centrale dovrà darne opportuna segnalazione per avvertire che è necessario operare la manutenzione.

La centrale dovrà adeguare la sensibilità di ognuno dei sensori in base alle condizioni ambientali.

E' dotata di display alfanumerico con testo programmabile in modo personalizzato per ogni zona.

La centrale dovrà essere collegata con tecnologia di data base distribuito, al Centro di Supervisione del Complesso, mediante la rete Ethernet.

Scheda Tecnica 2

Rivelatori automatici di fumo

- principio di rivelazione: ottico a diffusione di luce (effetto Tyndall) con misurazione analogica;
- montaggio: ad aggancio su un apposito zoccolo sul quale devono poter essere montati, senza modifiche circuitali, anche rivelatori termici;
- segnalazioni a bordo: ogni rivelatore (o in alternativa ogni zoccolo) deve essere equipaggiato con un led di ripetizione di allarme al fine di individuare agevolmente in loco il rivelatore che ha generato l'allarme; ogni rivelatore deve essere equipaggiato con un dispositivo di test atto a simulare la presenza di fumo;
- caratteristiche elettriche: tensione di funzionamento da 12 a 30 Vcc,
- massima corrente a riposo : 0,1 mA
- i rivelatori devono essere del tipo: a misurazione analogica
- il collegamento dei rivelatori alla centrale deve essere realizzato ad anello chiuso. La centrale dovrà sorvegliare automaticamente in permanenza l'integrità dei loops; un'eventuale interruzione sarà segnalata come guasto, ma non comprometterà l'efficienza del loop. La centrale dovrà anche localizzare l'ubicazione dell'interruzione;
- segnalazione in centrale di "rivelatore sporco" e necessaria manutenzione.

Scheda Tecnica 3

Pulsante di allarme

Il pulsante di allarme dovrà essere costituito da un contenitore plastico di colore rosso avente un grado di protezione IP44.

L'attivazione del pulsante dovrà avvenire automaticamente mediante frattura del vetrino di copertura.

Il pulsante sarà identificato dalla centrale come qualsiasi altro "sensore", sarà di tipo indirizzabile e quindi dovrà essere prevista la possibilità di selezionare l'indirizzo del singolo pulsante attraverso degli appositi dip-switch posti all'interno del dispositivo e protetti.

Scheda Tecnica 4

Magnete di ritenuta

Costituito da corpo in alluminio con base in acciaio zincato;

Forza trazione: > 55Kg

Perno antimagnetismo residuo sul corpo magnete;

Connettore di collegamento con varistore anti-disturbo;

Munito di contropiastra e pulsante di sgancio;

Conforme alla norma CE 1155.

Scheda Tecnica 5

Pannello ottico acustico

Pannello ottico acustico con scritta luminosa (dicitura: "ALLARME INCENDIO") che si illumina e suona quando viene alimentato a 12 Vdc o 24 Vdc con possibilità di scegliere se tenere la scritta ed il buzzer accesi fissi o lampeggianti.

Sono composte da una carpenteria metallica verniciata con vernice epossidica e da un frontale in opalina rossa trasparente e da un circuito elettronico che sostiene e comanda sia le lampadine che il buzzer.

Particolare attenzione a tale apparecchiatura per quanto attiene alle sue forme costruttive che dovranno essere ben integrate con l'edificio.

Scheda Tecnica 6

Sirena elettronica

sirena elettronica interna per segnalazione allarme incendio potenza sonora 105 dB completa di scatola e coperchio di chiusura.

Scheda Tecnica 7

Sensore anti-allagamento

Sensore che rileva la presenza di acqua mediante 4 piedini dorati di sostegno.

Da utilizzare per la protezione contro l'allagamento dei locali tecnici al piano interrato come indicato sulle tavole grafiche (Locale Gruppo Elettrogeno, locale centrale pressurizzazione antincendio, cabina MT/BT, locale UPS).

Alimentabile a 12 o a 24 Vcc, dotato di uscita a relè in scambio per il comando di combinatori telefonici, sirene di allarme, ecc. Per maggiore protezione è dotato anche

di rivelatore di umidità a sensibilità regolabile con trimmer interno. Interfacciabile all'impianto di rivelazione fumi tramite modulo d'interfaccia o, in ogni caso, interfacciabile al sistema di Supervisione il quale potrà generare gli allarmi del caso ed, eventualmente inviarli in remoto con combinatore telefonico.

25. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

Premessa

Dovrà prevedersi un impianto di Diffusione Sonora per tutti i locali come indicato sulle tavole grafiche con apparecchiature di amplificazione e microfono ubicati nella Control-Room ed interfacciabili con la Centrale Rivelazione Fumi.

Sarà possibile inviare messaggi di qualsiasi genere verso 31 aree distinte oppure inviare messaggi in tutte le aree. I messaggi potranno essere preregistrati ed inviati automaticamente dal sistema di rivelazione fumi a tutte le aree oppure inviati manualmente a discrezione del Responsabile dell'attività.

Il sistema di Diffusione Sonora che, oltre a svolgere la funzione di allertamento in caso di allarme, svolga anche la funzione di divulgare messaggi di vario genere a delle zone dell'edificio fisicamente collegate fra loro.

Le zone sono in tutto 31 e corrispondono a 31 raggruppamenti dei diffusori distribuiti nell'edificio; in Control-Room ed in Reception, attraverso la console microfonica, sarà possibile avere a disposizione vari tasti configurabili in modo da facilitare l'invio del messaggio verso la zona desiderata.

Dovranno prevedersi tasti in modo da raggruppare le zone di ogni piano, (quindi un tasto per piano), un tasto configurato per la chiamata generale a tutto l'edificio.

Il numero fisico dei tasti è costituito da:

- 31 tasti per tutte le zone,
- 6 tasti per i piani,
- un tasto per la chiamata generale

e, quindi, in tutto 38 tasti.

Nell'area dell'Auditorium occorrerà prevedere, attraverso la centrale di rivelazione fumi, il distacco della diffusione sonora di sala in modo da far percepire la diffusione sonora di allarme.

La connessione verso le console avverrà tramite cavo UTP che dovrà essere del tipo resistente al fuoco allo stesso modo di tutti i cavi della diffusione sonora.

Le apparecchiature installate devono essere dotate di idoneo marchio di conformità, laddove esista, rilasciato da Istituto legalmente riconosciuto oppure, in mancanza, devono essere assistite da dichiarazione di conformità rilasciata dal Costruttore.

Sistema audio per il completo controllo, gestione e diffusione di musica e annunci, anche di evacuazione ed emergenza, con tutti gli apparati, i controlli e le segnalazioni conformi alle norme EN 60849 e EN54-16.

Cavi di alimentazione

i cavi del tipo FTG10 OM1 - sezione 1,5 mm² fino a 400 metri di lunghezza, connessioni in scatola metallica con morsetti ceramici resistenti al fuoco.

L'impianto dovrà essere dotato di alimentazione elettrica di sicurezza proveniente da batterie in tampone che a loro volta sono alimentate dal quadro di Sicurezza della Control-Room (QS-CR).

1. Componenti del sistema di allarme

L'impianto di diffusione sonora comprenderà essenzialmente i seguenti componenti:

- Armadi Rack 19"
- Amplificatori;
- Interfaccia linea
- Alimentazioni;
- Consolle Microfoniche;
- Diffusori sonori;

1. ARMADI RACK

Realizzati in accordo con lo standard dimensionale IEC 297-2 con grado di protezione IP 30. La verniciatura è realizzata in forno ad alta temperatura utilizzando polveri epossidiche per renderla inalterabile nel tempo e resistente a graffi, abrasioni ed agenti atmosferici.

La struttura è in acciaio di colore grigio chiaro RAL 7035 A. La porta posteriore ed i pannelli laterali si fissano a cablaggio eseguito.

Il pannello inferiore che costituisce la base dell'armadio, ha aperture per il passaggio dei cavi di collegamento esterni (linee diffusori, alimentazione, dati etc.), aperture dimensionate e sagomate in modo da garantire comunque la sicurezza elettrica della struttura.

La porta anteriore, una rigida struttura in acciaio verniciata nello stesso colore dell'armadio, e provvista di finestra in vetro di sicurezza, serratura con chiave di sicurezza e maniglia a scomparsa.

La porta si monta ad innesto ed è reversibile. La porta consente la protezione dei componenti anche contro possibili manomissioni alle regolazioni/tarature dei componenti

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

Provvisti di:

- 2 ruote con freno e 2 ruote girevoli;
- Telaio 5 prese standard Schuko e italiano 16 A.

Specifiche tecniche

TIPO	15 U
DIMENSIONI BASE	600 x 600 mm
ALTEZZA	800 mm
PESO	30 Kg
PORTATA MAX	100 Kg
SISTEMA DI VENTILAZIONE	Controllato da termostato
DISSIPAZIONE TERMICA 25 °C	3130 W
DISSIPAZIONE TERMICA 35 °C	2070 W
ACCESSORI IN DOTAZIONE	4 ruote con sistema frenante

2. UNITA' CENTRALE - AMPLIFICATORE

Sistema digitale per annunci, evacuazione e distribuzione di programmi musicali ad architettura centralizzata o decentralizzata a norma EN-54-16 ed EN 60849;

Sistema configurabile e versatile processore di segnale digitale (DSP);

Matrice audio con router digitale multicanale per programmi audio;

8 amplificatori digitali interni multicanale ad elevata efficienza, che comportano una minor dissipazione di calore ma anche un minor carico per gli alimentatori di continuità usati nei sistemi audio adibiti anche agli annunci d'emergenza;

Gestione della musica di sottofondo e degli annunci selettivi su molteplici livelli di priorità;

Memorie digitale-interna e pen-drive (flash) per messaggi registrati di emergenza e routine (file WAV) che possono essere riprodotti attraverso il sistema;

Interfaccia grafica utente su PC per il controllo di tutte le proprietà e le funzioni del sistema;

Il sistema può essere integrato da componenti aggiuntivi e opzionali quali postazioni di chiamata e di controllo, pannelli di evacuazione, pannelli ingresso remoto e pannelli selettori di ingresso con regolazione di volume;

Prodotto omologato:

EN 54-16 voice alarm control and indicating equipment

EN 60849 sound systems for emergency purposes

EN 60945 maritime navigation and radiocommunication equipment and systems

Specifiche tecniche

DATI TECNICI	
POTENZA D'USCITA	8 x 80 W RMS 8 Ohm
RISPOSTA IN FREQUENZA	20 ÷ 20.000 Hz (+/-) 1 dB)
DISTORSIONE (THD+N)	< 0,05% 1 kHz
RAPPORTO SEGNALE/RUMORE	> 96 dBA
SENSIBILITA IN INGRESSO	-40 ÷ +6 dBu (8 mV ÷ 1,55 V)
IMPEDENZA IN INGRESSO	20 kOhm BILANCIATO
PHANTOM POWER	12 V
TENSIONE DI ALIMENTAZIONE	100 V A.C MIN., 240 V A.C MAX. @ 50 - 60 Hz, 48 V DC
CONNETTORI INGRESSO	TERMINALI A VITE REMOVIBILI

3. INTERFACCIA TRASFORMATORI DI LINEA

Unita con 8 trasformatori (ciascuno con potenza nominale di 80 W) per convertire le uscite altoparlanti 4.-8 Ohm dell'unità centrale in linee a tensione costante (100 - 70 - 50 V) per diffusori equipaggiati con trasformatore d'ingresso

Per potenze superiori a 80 W e necessario combinare più uscite in modo da formare gruppi gestiti che si comportano come se fosse un'unica uscita di potenza multipla. Il

particolare collegamento consente nel caso di avaria di un amplificatore di garantire comunque il funzionamento depotenziato della linea combinata.

Le possibili combinazioni sono: 8 x 80 W, 4 x 160 W e 2 x 320 W (o una combinazione di queste).

Sono disponibili uscite 24 Vdc per gestire eventuali relè d'emergenza di zona.

Il sistema monitora la linea dei diffusori a tensione costante grazie agli 8 sensori di fine-linea in dotazione ed alla accurata misura dell'impedenza.

Specifiche tecniche

POTENZA D'USCITA	8 x 80 W RMS combinabili
TENSIONE DI USCITA	100 V (O COMMUTABILE INTERNAMENTE 70 V o 50 V)
IMPEDENZA DI INGRESSO	8 □ BILANCIATA
CONNETTORI USCITA	TERMINALI A VITE REMOVIBILI

4. ALIMENTAZIONE

L'impianto di diffusione sonora dovrà essere dotato di almeno due fonti di energia elettrica, una normale ed una di sicurezza capaci ciascuna di assicurare in qualsiasi momento il funzionamento di tutto l'impianto.

Mentre l'alimentazione normale è, generalmente, fornita dall'energia elettrica di rete, quella di sicurezza dovrà essere fornita da batterie di accumulatori del tipo sigillato al NiCd senza emissione di gas corrosivi .

L'intervento dell'alimentazione di sicurezza al mancare di quella normale sarà automatico ed avvenire in un tempo non superiore a 15 secondi.

Essa dovrà garantire il funzionamento ininterrotto dell'impianto per almeno 30 minuti.

L'alimentazione di rete in realtà sarà prelevata dal Quadro Principale di Sicurezza QPS e sarà dotata di limitatore di sovratensione per apparecchiature elettroniche e di filtro antidisturbo. In tal modo l'alimentazione sarà doppiamente di sicurezza.

Previsti due gruppi di alimentazione con batterie al NiCd ubicati in armadio 19" in Control-Room alimentati da due interruttori del quadro QS-CR.

Le linee cavi del tipo non propaganti la fiamma ed a bassa emissione di fumi e gas nocivi completi di canalizzazioni sotto traccia a muro o a pavimento.

Gruppo di alimentazione 48Vcc a norme EN 54-4, collegato a batterie di capacità appropriata in funzione dell'assorbimento del sistema e idoneo per ottenere la continuità di alimentazione dell'unità centrale, relativi amplificatori di estensione e accessori nel caso di mancanza della fonte di energia principale. Il dispositivo integra le funzioni di ricarica e monitoraggio delle batterie al piombo ermetico gestite.

5. CONSOLE CON MICROFONO AD IMPUGNATURA PER VVF

Stazione per annunci monitorata e con funzioni di controllo in conformità alla norma EN 54-16 con corpo in metallo particolarmente resistente e microfono palmare con cavo spiralato.

Costituisce la stazione di chiamata solitamente utilizzata dai Vigili del Fuoco, da installare in Reception.

Pannello con 8 tasti di comando programmabili per l'invio di annunci microfonici verso zone o gruppi di zone, la selezione di sorgenti musicali, il controllo di volume in gruppi di zone etc.

Tasti dedicati per l'accesso tramite password alle funzioni di emergenza per l'invio di comunicati preregistrati oppure microfonici.

Display LCD retroilluminato per indicazioni relative al funzionamento del sistema, tastierino numerico per annunci selettivi.

Ingresso su connettori RCA stereo per CD/PC o altra sorgente musicale da diffondere in assenza di annunci sullo stesso canale audio occupato dalla console.

Alimentabile tramite bus di sistema o alimentatore esterno (opzionale)

Collegamento all'unità centrale tramite cavo J-Type 4 coppie resistente al fuoco (es. RCF CJ 428E) per rete LAN.

Specifiche tecniche

RISPOSTA IN FREQUENZA (-3 dB)	200-17 000 Hz(mic) 50-17 000 Hz(aux)
INGRESSO AUDIO (aux)	14...0dB(regolabile)
THD + N 1 kHz	<0,1%
CONNETTORI	RJ 45
USCITA AUDIO	connettore 3,5mm TRS
CONTROLLO ESTERNO	removibile a vite 3 pin

6. CONSOLE MICROFONICA

Stazione per annunci monitorata e con funzioni di controllo in conformità alla norma EN 54-16 con corpo in metallo particolarmente resistente e microfono su braccio flessibile da 250 mm.

Pannello con 40 tasti di comando programmabili per l'invio di annunci microfonici verso zone o gruppi di zone, la selezione di sorgenti musicali, il controllo di volume in gruppi di zone etc.

Tasti dedicati per l'accesso tramite password alle funzioni di emergenza per l'invio di comunicati preregistrati oppure microfonici.

Display LCD retroilluminato per indicazioni relative al funzionamento del sistema, tastierino numerico per annunci selettivi.

Ingresso su connettori RCA stereo per CD/PC o altra sorgente musicale da diffondere in assenza di annunci sullo stesso canale audio occupato dalla console.

Alimentabile tramite bus di sistema.

Microfono ad elevata intelligibilità provvisto di cuffia antivento in schiuma poliuretana.

Collegamento all'unità centrale tramite cavo J-Type 4 coppie resistente al fuoco (es. RCF CJ 428E) per rete LAN.

Specifiche tecniche

RISPOSTA IN FREQUENZA (-3 dB)	200-17 000 Hz(mic)
-------------------------------	--------------------

	50-17 000 Hz(aux)
INGRESSO AUDIO (aux)	14...0dB(regolabile)
THD + N 1 kHz	<0,1%
CONNETTORI	RJ 45
USCITA AUDIO	connettore 3,5mm TRS
CONTROLLO ESTERNO	removibile a vite 3 pin

7. DIFFUSORE SONORO DA INCASSO

Diffusore con fondello metallico da incasso;

Omologato per la normativa EN 54-24, indicato per la diffusione di messaggi di allarme;

Altoparlante a doppio cono diametro 160 mm (6");

Corpo in materiale antifiamma in acciaio con griglia di protezione in acciaio;

Morsettiera interna in ceramica con fusibile termico di protezione per l'integrità della linea audio;

Installazione semplice con sistema di aggancio del diffusore al fondello, tramite due molle;

Possibilità di pilotare direttamente l'altoparlante interno a 8 Ohm;

Colore bianco segnale RAL 9003 fondello Rosso.

Specifiche tecniche

POTENZA SELEZIONABILE	6 - 3 - 1,5 W (100 V)
TENSIONE DI INGRESSO	100 V, 70 V
RISPOSTA IN FREQUENZA	120 ÷ 14.000 Hz (□} 3 dB)
SENSIBILITÀ	(1 m / 1 W) 95 dB
MASSIMA PRESSIONE SONORA	109 dB (1 m / POTENZA MAX)
ANGOLO NOMINALE DI COPERTURA	150°

8. PROIETTORE DI SUONO IN ALLUMINIO

Adatto alla sonorizzazione di stazioni ferroviarie, metropolitane, parcheggi, industrie, esterni;

Altoparlante a gamma estesa diametro 130 mm (5");

Costruzione a isolamento IP 66 adatto anche per un utilizzo all'esterno;

Conforme alla normativa EN 54-24 grazie al connettore ceramico e al termo fusibile;

Corpo estremamente robusto in alluminio estruso con griglia di protezione in acciaio zincato;

Colore grigio Luce RAL 7035;

Supporto di fissaggio snodato per orientare il diffusore.

Specifiche tecniche

POTENZA SELEZIONABILE	20-10-5 W (100 V)
TENSIONE DI INGRESSO	100 V, 70 V
RISPOSTA IN FREQUENZA	150 ÷ 20.000 Hz (+/-} 3 dB)
SENSIBILITA	(1 m / 1 W) 91 dB
MASSIMA PRESSIONE SONORA	104 dB (1 m / POTENZA MAX) 2
ANGOLO NOMINALE DI COPERTURA	160°

Tutto l'insieme del tipo RCF o equivalente.

26. IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE

Premessa

L'impianto antintrusione che dovrà prevedersi per il fabbricato in oggetto sarà del tipo "perimetrale" e controllerà, quando inserito, i relativi punti di possibile accesso dall'esterno: finestre esterne a piano terreno, accessi dal cortile del piano terreno, primo e secondo, ingresso al piano interrato.

L'impianto antintrusione dovrà essere dotato di una propria alimentazione elettrica di sicurezza mediante batterie in tampone, con autonomia minima di 30 minuti in allarme e di almeno 30 ore in Stand-by, collegato a sensori in campo, sebbene l'alimentazione di rete provenga dal quadro principale di sicurezza QPS.

Il sistema dovrà essere costituito da una centrale di segnalazione e controllo, cuore del sistema, e da una serie di dispositivi di campo collegabili logicamente o fisicamente ad essa mediante dei sistemi dedicati. Il sistema dovrà essere configurabile in modo più completo e complesso in funzione della sua destinazione finale.

La normativa di riferimento per gli impianti antintrusione è definita essenzialmente dalle seguenti norme:

- CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme Particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione.
- CEI 79-2 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme Particolari per le apparecchiature .

Le apparecchiature installate devono essere dotate di idoneo marchio di conformità, laddove esista, rilasciato da Istituto legalmente riconosciuto oppure, in mancanza, devono essere assistite da dichiarazione di conformità rilasciata dal Costruttore.

I sensori utilizzati saranno a "doppia tecnologia" (a microonde e infrarossi).

All'ingresso delle aree controllate dovranno installarsi dispositivi ottico-acustici autoalimentate con dispositivo lampeggiante protette contro le manomissioni.

L'accesso di alcuni locali sarà controllato con lettore di Badge o con digitazione di apposita pass-word. Dovrà essere fornita una quantità adeguata di lettori per poterli distribuire al personale che vi opera. Il lettore di Badge agirà sulla elettroserratura permettendone l'apertura solo al personale dotato di tessera badge riconosciuta.

Il tutto così come rappresentato sulle tavole grafiche.

L'impianto dovrà potersi interfacciare con il sistema di Supervisione in cui si dovranno creare le pagine grafiche di cui si compone l'insieme.

1. Componenti del sistema

Il sistema antintrusione comprenderà essenzialmente i seguenti componenti:

- Centrale di controllo e segnalazione ;
- Alimentazioni;
- Sensori a doppia tecnologia;
- Avvisatori acustici;
- Dispositivi per il controllo e l'inserimento/disinserimento dell'impianto;
- Lettori di badge

Il sistema Antintrusione dovrà essere interfacciato con la Supervisione in modo da poter essere controllato, configurabile ed inserito/disinserito.

1.1 Centrali di controllo e segnalazione

La centralina di allarme sarà ubicata nel locale "Control-Room" al piano ammezzato. Le sirene di allarme nella Control-Room.

La centrale di controllo Principale sarà l'elemento dell'impianto che riceverà i segnali emessi dai sensori e dagli altri dispositivi e provvederà a diramare gli allarmi.

La centrale di controllo sarà contenuta in armadietto metallico, provvisto di sportello a cerniera a tenuta antipolvere e vetro frontale per l'ispezione degli allarmi.

Dovrà prevedersi un sistema di trasmissione degli allarmi e la loro remotizzazione verso l'esterno attraverso la linea telefonica.

La centrale sarà del tipo a microprocessore per la gestione di impianti di sicurezza conforme alle norme C.E.I. 79-2 con prestazioni classificate al 2 livello montata a parete per la gestione delle funzioni:

- scheda C.P.U. per unità di processo per la gestione delle unità periferiche, programmabile su memoria non volatile tipo EPROM;
- schede ingressi per il collegamento dei diversi sensori;
- scheda unità per comandi dei segnalatori di allarmi;
- interfaccia di gestione del colloquio digitale bidirezionale seriale con i sensori;
- interfaccia del colloquio bidirezionale con l'utente;
- dispositivo orologio datario integrato con la C.P.U. completo di memoria eventi interrogabile tramite interfaccia;

1.2 Alimentazioni

L'impianto di rivelazione dovrà essere dotato di almeno due fonti di energia elettrica, una normale ed una di sicurezza capaci ciascuna di assicurare in qualsiasi momento il funzionamento di tutto l'impianto.

Mentre l'alimentazione normale è, generalmente, fornita dall'energia elettrica di rete, quella di sicurezza dovrà essere fornita da batterie di accumulatori del tipo sigillato al Ni-Cd senza emissione di gas corrosivi.

Così come previsto dalle norme l'intervento dell'alimentazione di sicurezza al mancare di quella normale sarà automatico ed avvenire in un tempo non superiore a 15 secondi.

Essa dovrà garantire il funzionamento ininterrotto dell'impianto per almeno 30 ore ed il contemporaneo funzionamento dei segnali di allarme sia esterni che interni per almeno 30 minuti. Ovviamente, al momento del ritorno dell'energia elettrica normale, questa dovrà automaticamente sostituire quella di sicurezza ed altrettanto automaticamente dovrà entrare in funzione il gruppo di ricarica delle batterie di accumulatori.

L'alimentazione di sicurezza dovrà essere realizzata mediante cavi (resistenti al fuoco secondo la norma CEI 20-36) aventi percorso indipendente da tutti gli altri circuiti elettrici a meno che tale alimentazione non sia posta all'interno della centrale.

Nel caso specifico che la sorgente di alimentazione secondaria sia costituita da batterie di accumulatori è necessario, allorché esista la possibilità di sviluppo di gas pericolosi da parte delle batterie, che dette batterie non siano installate nello stesso locale della centrale ma in prossimità di esso.

Sempre in caso di alimentazione secondaria con batterie, il gruppo di ricarica automatico deve essere tale da garantire alle batterie stesse, in un tempo non superiore alle 24 ore, il riporto ad una carica pari almeno all'80% della loro capacità qualunque sia la condizione di carica iniziale.

Il gruppo di alimentazione, può far parte dei dispositivi racchiusi nel contenitore della centrale o di altre apparecchiature, oppure esso può costituire una unità separata e autonoma.

L'alimentazione sarà prelevata dal Quadro QPS (Principale Servizi di Sicurezza) e sarà dotata di limitatore di sovratensione per apparecchiature elettroniche e di filtro antidisturbo.

Le linee dati con cavi non propaganti la fiamma ed a bassa emissione di fumi e gas nocivi del tipo schermato.

1.3 Sensori a doppia tecnologia

I sensori saranno a doppia tecnologia (a microonde e raggi infrarossi) per la rilevazioni di corpi in movimento, in custodia di materiale plastico antiurto con dispositivo antimanomissione, dispositivo antiaccecamento regolazione di portata e basso assorbimento (20 mA max) e segnalazione luminosa di intervento.

Devono essere dotati di marchio IMQ - A o equipollente rilasciato da Istituti legalmente riconosciuti in ambito internazionale

1.4 Contatto magnetico

E' previsto su tutte le porte delle quali è necessario il controllo di posizione delle porte come indicato sulle tavole grafiche.

1.5 Avvisatori ottico-acustici

Saranno costituiti da:

- sirena elettronica autoalimentata con lampeggiatore incorporato in cassetta metallica con doppio coperchio dotata di contatto antimanomissione, allarme temporizzato e completa di batteria 12 V - 2 Ah;
- sirena per interno con lampeggiatore per segnalazione allarme furto potenza sonora 105 dB completa di scatola e coperchio;

1.6 Dispositivi per il controllo e l'inserimento/disinserimento dell'impianto

Saranno costituiti da tastiera alfanumerica per il controllo e l'inserimento in modo selezionato dell'impianto, abilitazione a mezzo di chiave elettronica e codice segreto e dotata di dispositivo antimanomissione e colloquante digitalmente con la centrale in modo seriale bidirezionale.

Può essere abilitata anche a mezzo di codice numerico.

1.7 Lettori di badge di prossimità

Queste unità utilizzano, per il riconoscimento degli utenti del sistema, un badge con comunicazione a radiofrequenza (badge senza contatto) ed una tastiera. Il lettore bidirezionale di badge a tecnologia radiofrequenza dovrà garantire la lettura di tessere nel formato fisico standard ISO/ABA con chip operante a 125 kHz fino a circa 10 cm di distanza con tecnologia Unique o HID. Protezione IP 55.

26.1 IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE:

SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

Caratteristiche dei componenti principali:

Scheda Tecnica 1

Centrale di gestione

La centralina di allarme sarà ubicata nel locale "Control-Room" al piano. Le sirene di allarme nei rispettivi locali controllati.

La centrale di controllo Principale sarà l'elemento dell'impianto che riceverà i segnali emessi dai sensori e dagli altri dispositivi e provvederà a diramare gli allarmi.

Caratteristiche tipiche o equivalenti:

Centrale a microprocessore a 8 zone cablate (16 con la funzione di duplicazione zone) espandibile fino a 48 zone cablate. Possibilità di inserimento a chiave. Memoria 1024 eventi, 96 codici utenti. Possibilità di inserimento rapido con zone aperte, e di suddividere l'impianto in 4 aree indipendenti. Combinatore telefonico digitale incorporato: 4 numeri per la Centrale di Sorveglianza e 8 numeri per combinatore vocale. Cambio automatico dell'ora legale e solare. Pulsante di ripristino programmazione, connessione diretta a 9,6 k-baud con il software WinLoad, 5 uscite programmabili di cui 1 a relè. Possibilità di collegare fino a 127 moduli di qualsiasi tipo sul BUS (comprese le tastiere). Alimentatore in "switching" 1,7 A..

- Possibilità di inserimento totale, perimetrale istantaneo, perimetrale e disinserito per singola area;
- fino a 4 aree indipendenti;
- Compatibile con modulo combinatore telefonico vocale;
- Compatibile con modulo comunicazione per linee GSM;
- Compatibile con modulo Internet IP100;
- Compatibile con moduli sensori indirizzabili;
- Compatibile con tastiera grafica;
- Integrazione con sistema di controllo accessi;
- Firmware aggiornabile localmente tramite interfaccia USB e software WinLoad;

In armadio metallico di dimensioni mm 333x400x100 circa, fornita con tastiera K641TIT, o equivalente, con interruttore antiapertura ed antistacco e visualizzatore alfanumerico LCD con retroilluminazione ad alta visibilità.

Scheda Tecnica 2

Alimentazioni

L'impianto di rivelazione dovrà essere dotato di almeno due fonti di energia elettrica, una normale ed una di sicurezza capaci ciascuna di assicurare in qualsiasi momento il funzionamento di tutto l'impianto.

Mentre l'alimentazione normale è, generalmente, fornita dall'energia elettrica di rete, quella di sicurezza dovrà essere fornita da batterie di accumulatori del tipo sigillato al Ni-Cd senza emissione di gas corrosivi.

Così come previsto dalle norme l'intervento dell'alimentazione di sicurezza al mancare di quella normale sarà automatico ed avvenire in un tempo non superiore a 15 secondi.

Essa dovrà garantire il funzionamento ininterrotto dell'impianto per almeno 30 ore ed il contemporaneo funzionamento dei segnali di allarme sia esterni che interni per almeno 30 minuti. Ovviamente, al momento del ritorno dell'energia elettrica normale, questa dovrà automaticamente sostituire quella di sicurezza ed altrettanto automaticamente dovrà entrare in funzione il gruppo di ricarica delle batterie di accumulatori.

L'alimentazione di sicurezza dovrà essere realizzata mediante cavi (resistenti al fuoco secondo la norma CEI 20-36) aventi percorso indipendente da tutti gli altri circuiti elettrici a meno che tale alimentazione non sia posta all'interno della centrale.

Nel caso specifico che la sorgente di alimentazione secondaria sia costituita da batterie di accumulatori è necessario, allorché esista la possibilità di sviluppo di gas pericolosi da parte delle batterie, che dette batterie non siano installate nello stesso locale della centrale ma in prossimità di esso.

Sempre in caso di alimentazione secondaria con batterie, il gruppo di ricarica automatico deve essere tale da garantire alle batterie stesse, in un tempo non superiore alle 24 ore, il riporto ad una carica pari almeno all'80% della loro capacità qualunque sia la condizione di carica iniziale.

Il gruppo di alimentazione, può far parte dei dispositivi racchiusi nel contenitore della centrale o di altre apparecchiature, oppure esso può costituire una unità separata e autonoma.

L'alimentazione sarà prelevata dal Quadro QPS (Principale Servizi di Sicurezza) e sarà dotata di limitatore di sovratensione per apparecchiature elettroniche, sia lato energia che lato linea telefonica e di filtro antidisturbo.

Le linee dati con cavi non propaganti la fiamma ed a bassa emissione di fumi e gas nocivi del tipo schermato.

Scheda Tecnica 3

Sensori a doppia tecnologia

I sensori saranno a doppia tecnologia (a microonde e raggi infrarossi) per la rilevazione di corpi in movimento, in custodia di materiale plastico antiurto con dispositivo antimanomissione, dispositivo antiaccecamento regolazione di portata e basso assorbimento (20 mA max) e segnalazione luminosa di intervento:

- angolo di rivelazione 90°
- portata di rivelazione almeno 15 m;
- 3 LED di visualizzazione dello stato di rivelazione;
- quando il sensore d'infrarossi rileva che un segnale soddisfa la condizione di allarme, il rivelatore utilizza il segnale proveniente dalla microonda per confermare l'allarme;
- portata regolabile della microonda;
- prestazioni comuni a tutti i rivelatori digitali di movimento
- tipo di lente: Fresnel

Scheda Tecnica 4

Contatto magnetico

E' previsto sulle porte come indicato sulle tavole grafiche.

Contatto magnetico:

- indirizzabile;
- collegamento su BUS;
- dimensioni mm 74x35x20 circa.

Scheda Tecnica 5

Tastiera Grafica

Tastiera Grafica con ampio schermo grafico LCD (mm 65x65 circa), ad alta luminosità, fino a 32 mappe grafiche, visualizzazione della temperatura ambientale tramite un sensore di temperatura integrato. Fino a 15 suonerie per avviso acustico, ritardo ingresso/uscita, eventi special, promemoria, ... e possibilità di scaricare altre suonerie. Programmazione degli avvisatori acustici in modo indipendente per ciascuna zona. Menu interattivo a icone con guida passo-passo, possibilità di selezionare il linguaggio, di regolare la retroilluminazione, il contrasto ed il volume. Possibilità di caricare/scaricare scritte con la chiave memoria, con il software WinLoad, Neware o con la funzione "copia modulo". Tre tasti panico ad attivazione rapida ed un ingresso di zona/temperatura che può essere utilizzato per collegare un rivelatore.

- Collegamento su BUS;
- visualizzazione zone su un massimo di 32 mappe grafiche;
- visualizzazione in chiaro dello stato del sistema;

- Orologio con sveglia e promemoria per eventi speciali;
- Motore di ricerca per utenti e zone;
- possibilità di copiare le impostazioni da un profilo ad un altro;
- Menu semplice ed intuitivo con guida passo-passo.

Scheda Tecnica 6

Avvisatori ottico-acustici

Saranno costituiti da:

- sirena elettronica, controllo manomissione apertura e strappo;
- basso assorbimento;
- lampeggiante a LED;
- autoalimentata con accumulatore 12 V – 2,3 Ah;
- Struttura in ABS, coperchio interno in lamiera elettrozincata;
- grado di protezione IP34, con sistema di protezione antischiuma;
- potenza sonora 105 Db;
- conforme Norme CEI 79-2 seconda Edizione.

Scheda Tecnica 7

Cavi Antifurto

Cavi per sistemi di sicurezza, antintrusione, antieffrazione, antifurto, antiaggressione per l'installazione all'interno di locali secchi o umidi ed in luoghi con rischio di incendio:

- conduttori: flessibili in rame rosso (CEI 20-29);
- isolante: Polivinilcloruro (PVC) esente da piombo (CEI 20-11) Cl. R2 variamente colorati;
- guaina esterna: colore bianco, in versione non propagante l'incendio con isolamento e guaina rispondente alle norme CEI 20-22 II e CEI 20-37;
- conduttori: 4+2
- resistenza d'isolamento a 20°C: 20 MOhm/km;
- Temperatura di esercizio: -15°C + 80°C (non propag ante l'incendio);
- raggio di curvatura: 15 volte il diametro del cavo;
- tensione nominale di esercizio 50 V max;
- Posa: separata dai cavi energia;
- bassa emissione di gas alogenidrici.

Il grado d'isolamento U_0/U dei cavi di segnale a tensione ridotta non deve essere inferiore a:

- 300/500 V (sigla di designazione "05").

Scheda Tecnica 8

Lettores di badge

L'accesso ad alcuni locali sar  controllato con lettore di Badge o con digitazione di apposita pass-word. Dovr  essere fornita una quantit  adeguata di tessere badge per poterli distribuire al personale che vi opera. Il lettore di Badge agir  sulla elettroserratura permettendone l'apertura solo al personale dotato di tessera badge riconosciuta.

L'apertura del cancello motorizzato dovr  avvenire con comando dalla Control-Room (ad es. apertura al mattino e chiusura alla sera), mentre l'apertura delle barriere dell'autorimessa dovr  poter avvenire con telecomando con segnale riconoscibile dalla supervisione la quale registrer  il codice dell'utente. Dovranno fornirsi, in tal caso, un numero adeguato di telecomandi.

27. IMPIANTO VIDEOCITOFONICO

Premessa

Dovrà prevedersi un impianto videocitofonico che consenta la comunicazione tra gli ingressi esterni previsti ed i posti di controllo in Control-Room ed in Reception.

I posti esterni previsti sono:

- n°2 dall'autorimessa interrata (uno per entrare in autorimessa dal Dehor, l'altro per uscire dall'autorimessa verso la scala A);
- n°1 all'ingresso dell'autorimessa a piano terreno;
- n°1 all'ingresso della scala A a piano terreno;
- n°1 all'ingresso sotto il portico a piano terreno;
- n°1 all'ingresso dal giardino a piano terreno;
- n°1 all'ingresso sulla via lato scala B a piano terreno;
- n°1 all'ingresso della Control-Room.

L'impianto videocitofonico avrà i requisiti del sistema SELV per garantire la protezione contro i contatti diretti ed indiretti.

L'alimentatore sarà ubicato nel locale "Control-Room" a piano ammezzato (o nel locale UPS al piano interrato). Il gruppo di alimentazione, può far parte del Quadro QS-CR, oppure esso può costituire un'unità separata ed autonoma.

L'alimentazione sarà prelevata dal Quadro QPS.

Gli alimentatori dovranno essere, di tipo stabilizzato e autoprotetto, rispondenti alla Norma CEI 12-13 e adeguati all'alimentazione sia dell'impianto che degli amplificatori di segnali. Il videocitofono derivato dovrà essere di tipo per installazione da tavolo, e dovrà essere provvisto di pulsante di apertura porta elettrica.

Le linee cavi del tipo non propaganti la fiamma ed a bassa emissione di fumi e gas nocivi completi di canalizzazioni sotto traccia a muro o a pavimento.

Le canalizzazioni saranno separate dal resto dell'impianto.

Le apparecchiature installate devono essere dotate di idoneo marchio di conformità, laddove esista, rilasciato da Istituto legalmente riconosciuto oppure, in mancanza, devono essere assistite da dichiarazione di conformità rilasciata dal Costruttore.

Apparecchiature

L'impianto del tipo con "videoportiere" sarà costituito da:

- Monitor con citofono incorporato e tasto apriporta,
- complesso di ripresa comprendente unità di ripresa, pulsantiera e posto esterno,
- tasto apriporta e serratura;
- alimentatore videocitofonico.

L'unità di ripresa sarà dotata di illuminazione all'infrarosso che consenta di fornire immagini di buona qualità in qualsiasi condizione di illuminazione.

Marcatura CE

28. IMPIANTO DI TVCC

Premessa

Sarà previsto, in futuro, un impianto di TVCC, realizzato con conduttori di rete UTP cat. 6 a partire dagli Switch come indicate sulle tavole grafiche.

Il presente appalto non prevede la realizzazione di tale impianto ma solo la fornitura e posa delle tubazioni dedicate (separate da quelle di FM).

29. IMPIANTO DI RIFASAMENTO

Premessa

Dovranno prevedersi due gruppi di rifasamento automatico ubicati come nel seguito:

- potenza 60 kVAR nel locale quadri elettrici al piano interrato
- potenza 60 kVAR nel locale gruppo frigo GF al piano quarto

saranno connessi ai rispettivi quadri elettrici (alimentazione voltmetrica, alimentazione amperometrica con TA 1000/5 A).

Le apparecchiature dovranno essere conformi alla norma:

- CEI 17-13/1 – IEC 439/1 per quanto applicabile;

Le unità capacitive conformi alla norma:

- CEI 33-5 – IEC 831-1-2 - VDE 560 parte 41 e provviste di marchio IMQ

Condizioni di servizio

Installazione all'interno

Temperatura ambiente: -5 + 40°C

Altitudine d'installazione: minore di 2000 m

Caratteristiche meccaniche

- Armadio metallico dotato di alettature di raffreddamento in lamiera di acciaio 20/10, verniciata a polvere epossidica colore RAL 7032 fissato a parete;
- Porta con maniglia bloccoporta asservita all'interruttore generale;
- Ingresso cavi dal basso;
- Grado di protezione IP30;

Caratteristiche elettriche

- Potenza reattiva : 60 kVAR
- Tensione di impiego nominale: 400 V – 50 Hz
- Corrente nominale assorbita: 90 A
- Tensione di isolamento nominale 660 V – 50 Hz

Apparecchi di interruzione e manovra

Interruttore generale con fusibili;

Contattori per l'inserzione delle batterie, dotati di resistenze di precarica;

Unità capacitive

- In polipropilene metallizzato autorigeneranti;
- in contenitore in alluminio in esecuzione antiscoppio e bassissime perdite;
- collegate a triangolo e provviste di resistenza di scarica;
- connesse in modo da avere almeno tre gradini d'inserzione
- Tensione nominale : 400 V – 50 Hz
- Tolleranza capacitiva : -5% +10%
- Categoria di temperatura : -25/C
- Massima tensione ammessa 1.1 Vn

- Massima corrente ammessa : 1.3 In

Regolatore automatico

Dispositivo per l'inserzione automatica delle batterie di condensatori, dotato di:

- fattore di potenza $\cos\varphi$: regolabile
- dispositivo per evitare il pendolamento C/K
- Comando di Automatico/manuale
- Comando di inserzione/disinserzione manuale delle varie batterie
- Segnalazione di :
 - presenza rete
 - gradini inseriti
 - tipo di carico

30. GRUPPI DI CONTINUITA'

Sono previsti quattro gruppi di continuità o UPS:

- N° 1 da 40 kW trifase per l'alimentazione dell'illuminazione di sicurezza;
- n° 2 da 30 kW trifase per l'alimentazione dei servizi di sicurezza;
- da 2 kW monofase per l'alimentazione degli ausiliari di cabina.

I gruppi statici di continuità avranno commutazione PWM, adatti ad alimentare utenze privilegiate, sia in presenza di rete che in assenza, alla tensione di 400 V trifase in ingresso ed in uscita - 50 Hz.

Ogni gruppo soccorritore è un'unità completa costituente un Sistema Statico di Continuità (di seguito denominato UPS) con le relative batterie di accumulatori di tipo ermetico regolate da valvola, contenute in uno o più armadi esterni, in quantità e capacità dimensionate per garantire una determinata autonomia minima di funzionamento, in mancanza di energia elettrica ed a piena potenza.

L'autonomia dovrà essere almeno come nel seguito:

- UPS da 40 kW autonomia (a piena potenza) minuti 60;
- UPS da 30 kW autonomia (a piena potenza) minuti 15
- UPS da 2 kW autonomia (a piena potenza) minuti 30

Il gruppo elettrogeno provvederà a dare l'autonomia in termini di tempo fino a 2 ore.

In relazione al D.M. n.20/2011 del Ministero dell'Ambiente, recante "Regolamento recante l'individuazione della misura delle sostanze assorbenti e neutralizzanti di cui devono dotarsi gli impianti destinati allo stoccaggio, ricarica, manutenzione, deposito e sostituzione degli accumulatori", che rende obbligatoria la presenza di sostanze assorbenti e neutralizzanti in tutti i luoghi ove vi sia pericolo di sversamenti accidentali di acido solforico, come è il caso del locale degli UPS, l'impresa avrà l'onere di fornire il seguente materiale (o equivalente) nella quantità prevista dal Decreto:

"neutralizzante ASOLFOR 530, testato e certificato a norma di legge, completamente naturale con elevato potere assorbente/neutralizzante".

1. Direttive Europee e norme di riferimento

Le scelte, gli sviluppi ingegneristici, la scelta del materiale e dei componenti, la realizzazione delle apparecchiature dovranno essere in accordo con Direttive Europee e Norme vigenti in materia.

Il Sistema Statico di Continuità dovrà possedere la marcatura CE in accordo con le Direttive sulla Sicurezza 2006/95/EC (che sostituisce le 73/23, 93/68, 89/336, 92/31, 93/68). Il Sistema Statico di Continuità sarà progettato e realizzato in conformità delle seguenti norme:

- IEC/EN 62040-1:2008 "Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS"
- IEC/EN 62040-2 "Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica (EMC)"

In relazione alle prescrizioni di compatibilità elettromagnetica, il Fornitore dovrà essere in grado di fornire copia dei test effettuati relativamente agli standard applicabili, rilasciati da un laboratorio per test di tipo EMC indipendente, certificante la conformità di un'unità campione della stessa serie e della stessa potenza.

2. Elementi costitutivi dell'UPS

Il Sistema sarà realizzato in configurazione singola per la potenza ed autonomia prevista, ma dovrà poter essere comunque connesso in parallelo di potenza ad altre unità, senza la necessità di una scheda di parallelo aggiuntiva, consentendo massima affidabilità e flessibilità. Una singola unità potrà quindi essere aggiornata ad una in parallelo in qualsiasi momento attraverso un codice di licenza univoco per l'UPS e tale da consentire al tecnico di assistenza di configurare la serie completa di parametri per il collegamento in parallelo.

Ogni Sistema Statico di Continuità (UPS) sarà composto dalle unità funzionali di seguito elencate:

- Sezionamenti ingressi/uscita
- Raddrizzatore/carica batterie con tecnologia CoolMOS
- Inverter con tecnologia CoolMOS
- Commutatore statico e rete di riserva
- Batteria integrata e/o collocata in appositi armadi
- Interruttore di by-pass manuale

1. Raddrizzatore caricabatterie con tecnologia coolmos

Il raddrizzatore/carica batterie sarà basato su CoolMOS con processori di segnali dedicati (DSP, Digital Signal Processor) e, in aggiunta al normale funzionamento (conversione AC/DC), anche essere dotato di Controllo del Fattore di Potenza in Ingresso, grazie al quale, l'apparecchiatura effettuerà una massimizzazione dinamica in tempo reale del fattore di potenza in ingresso; in questa condizione di funzionamento il valore del fattore di potenza dovrà essere maggiore di 0,99 e limiterà il livello di reiezione armonica in ingresso ad un valore THDi < 5% (al carico nominale).

Per la parte di carica batterie, questo convertitore includerà dei fusibili e il circuito di controllo della tensione e della corrente di ricarica della batteria. Il ripple residuo di corrente misurato secondo VDE0510, non dovrà avere un valore superiore a 0,05 C10.

Un controllo a microprocessore dovrà svolgere le seguenti funzioni:

- test automatico che prevederà la scarica parziale delle batterie, senza andare a comprometterne in alcun modo la vita attesa. Tale test, per motivi di sicurezza non dovrà essere disponibile prima di 24 ore dall'ultima scarica delle batterie;
- Calcolare l'autonomia residua durante la fase di scarica;
- Compensare automaticamente la tensione di mantenimento della batteria in funzione della temperatura ambiente misurata da un sensore dedicato (opzionale);
- Compensare automaticamente la tensione di fine scarica secondo l'autonomia.

Il carica batteria dovrà essere in grado di funzionare con accumulatori al piombo ermetico o stazionario ed al Ni Cd.

2. Inverter

Il CoolMOS inverter sarà dotato di sistema di controllo vettoriale PWM a tre livelli realizzato tramite DSP, capace di convertire la tensione continua del raddrizzatore CoolMOS, o della batteria, in tensione alternata. Un filtro di uscita dimensionato opportunamente ricreerà l'involgimento della tensione di uscita. Il circuito di controllo e regolazione, oltre alle normali funzioni provvederà ad adattare automaticamente la potenza nominale di uscita in funzione della temperatura ambiente.

3. Commutatore Statico

Il commutatore statico sarà dotato di un ingresso di potenza separato e sarà costituito da:

- interruttori statici, realizzati ad SCR, in grado di sopportare sovraccarichi e cortocircuiti a valle dell'UPS;
- un circuito per la rilevazione di un eventuale ritorno di energia (backfeed) come specificato nella Norma EN 62040-1:2008.

La logica di comando sarà gestita da algoritmi digitali a controllo vettoriale analoghi a quelli utilizzati per il controllo del raddrizzatore e dell'inverter. Tale logica dovrà essere in grado di gestire automaticamente il trasferimento del carico alla rete di riserva al verificarsi di condizioni di sovraccarico, sovratemperatura, tensione continua fuori delle tolleranze ed anomalia su inverter ed il ri-trasferimento automatico del carico all'inverter al ripristino delle condizioni normali.

4. Interruttori di Ingresso, uscita e By-pass manuale

L'UPS dovrà essere dotato di:

- un sezionatore d'ingresso ed uno di uscita
- un sistema di interruttori di bypass manuale che trasferiscano, senza interruzione, il carico sulla rete di riserva, consentendo quindi lo spegnimento e l'isolamento dell'UPS per eventuali operazioni di manutenzione, mantenendo l'alimentazione al carico. Tale sezionatore sarà provvisto di contatti ausiliari di indicazione dello stato.

5. Batterie

La batteria di accumulatori stazionari saranno al piombo di tipo ermetico regolati a valvola.

La batteria sarà alloggiata in uno o più appositi armadi analoghi a quello dell'UPS, e dovrà essere protetta tramite fusibili posti su ciascun polo e tramite opportuno organo di sezionamento.

La batteria di accumulatori dovrà avere una vita attesa di 5/10 anni e dovrà garantire l'erogazione della potenza nominale dell'UPS, in caso di mancanza totale della rete di alimentazione principale e di soccorso, per un'autonomia minima di 60 minuti primi.

3. Caratteristiche di Funzionamento.

Scopo della seguente sezione è la definizione delle diverse condizioni operative del Sistema Statico di Continuità.

1. Funzionamento in doppia conversione.

In questo modo di funzionamento, in condizioni normali di servizio, l'alimentazione alle utenze sarà sempre fornita dall'inverter, garantendo la massima protezione al carico.

In assenza della rete primaria o fuori dalle tolleranze ammesse, l'alimentazione alle utenze sarà assicurata dalla batteria di accumulatori attraverso l'inverter. Durante questa fase la batteria di accumulatori si troverà in condizioni di scarica. L'utente sarà avvertito dello stato di funzionamento da segnalazioni sia visive che acustiche. Un algoritmo diagnostico calcolerà l'autonomia disponibile residua. Quando la rete primaria rientra nei limiti ammessi, il Sistema Statico di Continuità ritornerà automaticamente a funzionare in modo normale.

In caso di arresto dell'inverter (volontario o per intervento di una protezione) o al verificarsi di un sovraccarico temporaneo a valle dell'UPS, l'utenza sarà automaticamente trasferita, senza soluzione di continuità, sulla rete di riserva. In alternativa, può essere selezionata la ripartenza da doppia conversione dopo un tempo di ritardo impostato tra 1 e 1440 minuti (il tempo di default sarà di 10 minuti), ammesso che la linea d'ingresso sia rientrata nel frattempo all'interno della finestra di tolleranza.

Nel caso di sovraccarico, arresto manuale dell'inverter o guasto temporaneo a valle dell'UPS, il carico sarà automaticamente trasferito sulla linea di bypass senza interruzioni di alimentazione.

Nel caso di sovraccarico con rete non idonea, il Sistema Statico di Continuità non trasferirà il carico, continuando ad alimentarlo tramite l'inverter, per una durata dipendente dall'entità del sovraccarico stesso e dalle caratteristiche dell'UPS.

Opportune segnalazioni informeranno l'utente di questi stati anomali di funzionamento.

2. By-Pass Manuale (per manutenzione).

L'UPS disporrà di un sezionatore di bypass manuale in grado di trasferire il carico sulla linea di bypass senza interruzione del carico, in modo da consentire all'UPS di essere isolato dalla rete per scopi di manutenzione. Il carico rimarrà alimentato senza interruzione.

3. Tecnica di Controllo.

Il controllo dei moduli elettronici di alimentazione dovrà essere ottimizzato al fine di garantire:

- un'alimentazione trifase ottimale al carico;
- ricarica della batteria controllata;
- minima reiezione armonica verso la rete di alimentazione a monte (THDi < 5% al carico nominale)
- comportamento dell'inverter in caso di cortocircuito (100 A per 200 ms)
- un sincronismo (precisione dell'angolo di fase) tra l'uscita UPS e la rete di riserva anche in caso di tensione di rete distorta

Il gruppo statico di continuità dovrà essere dotato di controllo digitale vettoriale con controllo algoritmico basato su DSP (Digital Signal Processor).

Gli algoritmi utilizzati saranno parte integrante del firmware di macchina e saranno protetti da brevetto depositato dal Costruttore.

4. Diagramma Circolare UPS

L'UPS oggetto della fornitura dovrà presentare un diagramma circolare di uscita (diagramma cartesiano che presenta in ascissa la potenza reattiva ed in ordinata la potenza attiva dove viene riportata l'area di erogazione di potenza entro i limiti nominali) centrato nell'origine degli assi cartesiani, con la possibilità di lavorare con qualsiasi fattore di potenza tra 0,5 induttivo e 0,5 capacitivo senza declassamento, come rappresentato nella figura seguente.

4. Comandi, Misure, Segnalazioni e Allarmi

Il Sistema Statico di Continuità sarà gestito da microprocessore e dovrà visualizzare tramite display grafico a cristalli liquidi retroilluminato (LCD) misure, allarmi e modalità di funzionamento conformemente a quanto di seguito descritto. Tale display dovrà inoltre, in maniera grafica, visualizzare contemporaneamente lo stato di ogni singolo blocco funzionale interno, il flusso della potenza e la percentuale di carico di uscita su ogni fase in tempo reale. L'accesso a tutte le informazioni disponibili sul display dovrà essere possibile tramite opportuni pulsanti di navigazione.

1. Comandi e Pannello di Controllo

Il Sistema Statico di Continuità sarà dotato dei seguenti comandi:

- Avviamento e arresto inverter;
- acquisisci errore;
- tacitazione allarme acustico
- EPO

Sarà fornito a bordo UPS anche un contatto pulito per disalimentare il commutatore statico e tutti i convertitori di potenza in caso di emergenza.

I tasti sul display permetteranno di accedere direttamente alle funzioni pertinenti: un diagramma rappresenta i blocchi funzionali principali sul percorso della corrente e schematizzato tramite simboli tecnici internazionali che riportano in modo istantaneo lo stato dell'UPS.

Descrizione dello stato dei LED del diagramma:

- Verde: funzionamento normale
- Verde lampeggiante: cambio di stato
- Giallo: allarme generico
- Rosso: guasto

2. Misure

Il Sistema Statico di Continuità dovrà fornire le misure (tensione, corrente e frequenza) per ogni singolo blocco funzionale e tali informazioni dovranno essere accessibili in maniera diretta dal display:

- Main: tensioni e la corrente dalla linea al neutro, la tensione linea-linea e il fattore di potenza per ogni fase dell'alimentazione di rete all'inverter.
- By-pass: tensione da linea a neutro e la frequenza della tensione linea-linea per ogni fase della linea di by-pass.
- Output: tensione e corrente da linea a neutro, la frequenza, la tensione linea-linea e il fattore di potenza del carico.
- Load: la potenza attiva, reattiva e apparente per ogni fase, la potenza attiva e reattiva fornita al carico, la percentuale di carico e il fattore di cresta.
- System: (nel caso di configurazione in parallelo di due o più UPS) potenza totale apparente, attiva e reattiva alimentata ai carichi.
- Battery: la tensione e la corrente del bus delle batterie, la loro temperatura corrente (opzionale), il tempo residuo di alimentazione ausiliaria tramite batteria, la percentuale di vita della batteria rispetto a una nuova, lo stato di carica rapida o di mantenimento.
- Events: eventi relativi alla modalità operativa corrente, trascurando condizioni transitorie risolte.
- Records: registro storico completo degli ultimi 1024 eventi.
- Settings: possibilità di impostare parametri quali data e ora, impostazioni per le comunicazioni, password di sistema e contrasto del display.
- Commands: possibilità di avviare / arrestare o programmare test pianificati per batterie e sistema; e possibilità di forzare l'equalizzazione della carica della batteria da 1 a 36 ore.
- Efficiency Curve: viene illustrato il livello di carico e l'effettiva efficienza del sistema con una rappresentazione grafica della curva di efficienza.
- Run time: Tramite questo menu sarà possibile visualizzare il tempo totale di funzionamento dell'UPS, da inverter e da bypass dall'ultimo reset del contatore.
- Version: Visualizzazione dei firmware di tutti i componenti dell'UPS, tra cui la scheda di monitoraggio, il raddrizzatore, l'inverter e il by-pass.

3. Visualizzazione e Display

Il Sistema Statico di Continuità dovrà fornire le seguenti informazioni in maniera diretta dal display:

- Tensione di ingresso
- Corrente di ingresso per ogni fase
- Frequenza di ingresso
- Tensione di batteria

- Corrente di scarica/carica della batteria
- Tensione di uscita
- Corrente di uscita per ogni fase
- Frequenza di uscita
- Potenza apparente
- Potenza attiva
- Tempo residuo di funzionamento da batteria

4. Segnalazioni e Allarmi

Il Sistema Statico di Continuità dovrà fornire le segnalazioni e gli allarmi relativi ad ogni singolo blocco funzionale. Tali segnalazioni dovranno essere accessibili in maniera diretta dal display. L'UPS inoltre dovrà:

- visualizzare alla mancanza rete tramite display, il tempo di autonomia residua che sarà in funzione del carico e dello stato della batteria (curva di scarica, deterioramento, temperatura di esercizio ecc.);
- interfacciarsi, contemporaneamente
 - con un sistema di monitoraggio locale utilizzando una scheda SNMP
 - con un sistema di BMS utilizzando una scheda Modbus
 - con un sinottico remoto, utilizzando una scheda a contatti liberi da tensione

Dovrà essere previsto inoltre un ingresso libero da tensione, per potere inibire il commutatore statico e tutti i convertitori di potenza (E.P.O.), da utilizzarsi per realizzare uno sgancio di emergenza dell'UPS, a seguito del quale non dovrà più essere presente tensione sull'uscita dell'UPS stesso.

5. Monitoraggio a distanza

L'UPS dovrà essere dotato di scheda incorporata per il monitoraggio remoto, mediante collegamento elettronico costante con il sistema di supervisione, dei principali stati della macchina e degli allarmi.

La trasmissione dei dati dell'UPS avrà luogo come da seguenti intervalli:

- ROUTINE: intervallo programmabile compreso tra 5 minuti e 2 giorni
- EMERGENZA: al verificarsi di un'anomalia o al superamento dei limiti previsti per i parametri
- MANUALE: in seguito ad una richiesta del centro di controllo.

30.1 GRUPPI DI CONTINUITA'**SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO****Scheda Tecnica 1****UPS da 40 e 30 kVA**

Caratteristiche Del Sistema Statico di Continuita' con fattore di potenza = 1

Tipo1: 40kVA autonomia 60 minuti tipo2: 30kVA autonomia 15 minuti

Caratteristiche**1.1. Caratteristiche di ingresso**

Tensione nominale	(V)	400 V 3f + N
Intervallo tensione di ingresso senza scarica della batteria output PF=1	(V)	305 - 477
Frequenza nominale	(Hz)	50 (60 Hz selezionabile)
Tolleranza in frequenza	(%)	40 - 70 Hz
Input PF tensione nominale e carico > 33%	(-)	> 0.99
Total Harmonic Distortion (THDi%) a pieno carico	(%)	< 5%

1.2. Caratteristiche di uscita

Tensione nominale	(V)	400 (3f + N) (380/415 V)
Frequenza nominale	(Hz)	50/60 Hz (selezionabile)
Potenza nominale	(kVA/kW)	40/40 - 30/30
Stabilità della tensione d'uscita in regime statico per variazioni di ingresso (AC e DC) e carico variabile (da 0 a 100%)	(%)	± 1
Stabilità in condizioni dinamiche a fronte del 100% di variazioni di carico	(%)	Conforme a IEC/EN 62040-3 Classe 1(VFI-SS-111)
Fattore di cresta del carico senza declassamento	(-)	3:1
Distorsione della tensione di uscita con il 100% del carico	(%)	<1
Distorsione della tensione con carico non lineare come specificato dalla IEC/EN 62040-3	(%)	< 4
Stabilità frequenza di uscita		
• Sincronizzato con rete di by-pass	(%)	± 1 (2, 3, 4, 5 selezionabili)
• Sincronizzato con clock interno	(%)	± 0.1

Velocità di variazione della frequenza	(Hz/sec)	< 1
Sovratensione ammessa PF 0.9		
• per 5 minuti	(%)	125
• per 60 secondi	(%)	150
Corrente di corto circuito per 200 ms	(%)	> 400

1.3. Caratteristiche del commutatore statico

Tensione nominale	(V)	400 (380/415)
Tolleranza sulla tensione	(%)	±10 (±5 / ±20 selezion)
Frequenza nominale	(Hz)	50 (60 Hz selezionabile)
Tolleranza sulla frequenza	(%)	± 10 (± 20% sel)
Sovraccarico permesso:		
• Continuativo	(%)	110%
• 100 ms	(%)	3000%

1.4. Caratteristiche UPS

Rumorosità a 1 m e 100% di carico ISO 3746	(dBA ±2%)	< 58
Efficienza AC/AC in doppia conversione		
• 100% del carico	(%)	95.7
• 50% del carico	(%)	95.2
Compatibilità EMC EN 62040-2	(-)	Classe C2
Grado di protezione IP	(-)	IP 20

Scheda Tecnica 2

UPD da 2 kW

Il gruppo soccorritore dovrà alimentare tutti i servizi ausiliari della cabina BT.

Il gruppo statico di continuità trifase avrà la potenza di 2 kW/2,5 kVA con commutazione PWM, adatto ad alimentare utenze privilegiate, sia in presenza di rete che in assenza, alla tensione di 230 V monofase in ingresso ed in uscita - 50 Hz.

Il gruppo soccorritore dovrà essere completo di batterie di accumulatori del tipo al piombo ermetico con assenza di esalazioni nocive e senza necessità di manutenzione, adatte a conferire un'autonomia di almeno 60 minuti.

Caratteristiche

Raddrizzatore carica batterie del tipo monofase total-controllato;

Inverter del tipo statico con distorsione armonica della tensione di uscita $\leq 2\%$;

By-Pass statico a tempo zero;

dotato di interruttori d'ingresso raddrizzatore, batteria e ingresso riserva;

Sistema di By-pass manuale con commutatore rotativo tipo no break;

Trasformatore di separazione galvanica in uscita inverter;

Elevata tolleranza tensione di ingresso

Elevata silenziosità: 54-56 dBA;

Display e sinottico bordo-macchina del tipo alfanumerico a cristalli liquidi LCD completo di tastiera per comando e controllo;

Visualizzazione dell'archivio storico degli allarmi;

Batterie al piombo ermetiche esenti da manutenzione e senza esalazione di gas nocivi di primaria marca;

Facilità di spostamento e di installazione (sarà dotato di ruote);

Interfaccia seriale standard;

31. IMPIANTO DI TELEFONIA E DATI

Premessa

Sarà previsto, in futuro, un impianto di Cat.6E (telefonia e dati), realizzato con conduttori, fibre ottiche ed armadi dedicati a partire dall'ingresso TELECOMUNICAZIONI sino agli utenti da servire. Gli armadi saranno ubicati nei locali indicati sulle tavole grafiche.

I punti da servire saranno prese RJ45 ubicati nei gruppi prese FM previsti.

Il presente appalto non prevede la realizzazione di tale impianto ma solo la fornitura e posa delle tubazioni dedicate (separate da quelle di FM).

I gruppi prese FM previsti dovranno contenere lo spazio da dedicarsi alle prese RJ45. Nei locali in cui si prevede, in futuro, di posare gli armadi telefonia e dati occorrerà tenere conto, nell'organizzazione degli spazi, dell'ingombro di tali armadi.

32. IMPIANTO WI-FI

Premessa

Sarà previsto, in futuro, un impianto di Cat.6E , realizzato con conduttori, fibre ottiche ed armadi dedicati sino agli access-point previsti. Gli armadi e le apparecchiature access-point saranno ubicati nei locali indicati sulle relative tavole grafiche.

Il presente appalto non prevede la realizzazione di tale impianto ma solo la fornitura e posa delle tubazioni dedicate (separate da quelle di FM).

Nei locali in cui si prevede, in futuro, di posare gli armadi Wi-Fi occorrerà tenere conto, nell'organizzazione degli spazi, dell'ingombro degli stessi.

33. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

1. Ubicazione e ombreggiamenti

Nel nuovo edificio Energy Center sono stati individuati tre aree sulla copertura ed un'area sulla facciata in cui poter ubicare l'impianto fotovoltaico.

Le aree individuate sono:

1. Copertura corpo scala A
2. Copertura corpo scala B
3. Copertura corpo centrale vetrato
4. Superficie verticale corpo centrale vetrato

Le coperture dei due corpi scala A e B presentano delle sporgenze in elevazione dovute al corpo edilizio dell'extracorsa degli ascensori. Onde ridurre al minimo gli ombreggiamenti durante la giornata è opportuno che i pannelli fotovoltaici siano mantenuti ad una distanza pari a circa il doppio dell'altezza delle suddette sporgenze. Tale distanza va rispettata per tutti quegli ostacoli che si trovino, rispetto ai pannelli, a Est, Sud e Ovest (viene escluso il Nord).

La copertura del corpo centrale vetrato non presenta sporgenze rilevanti.

La Superficie verticale del Corpo centrale vetrato non presenta sporgenze rilevanti ma sarà soggetta ad ombreggiamenti da Est e, principalmente, da Ovest da parte dell'edificio stesso.

I pannelli dovranno essere del tipo completamente integrato per le superfici del corpo centrale. Per le coperture dei corpi scala A e B si utilizzeranno pannelli in mono/poly cristallino fissati su una struttura metallica in modo da inclinarli di 10° rispetto al piano orizzontale (angolo di tilt).

E' previsto un gruppo elettrogeno che interviene al mancare dell'energia esterna, sussidiato da gruppi soccorritori per alcuni carichi aventi caratteristiche di sicurezza.

2. Principali riferimenti normativi e legislativi:

- CEI 0-16 (2012): Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21 (2012): Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 82-25 (2008): Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione;
- CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- IEC 61730-2: Qualifica di sicurezza dei moduli fotovoltaici – Requisiti per i test;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- UNI 8477-1: Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell'energia raggiante ricevuta."

- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI CEI EN ISO/IEC 17025: i moduli fotovoltaici devono essere provati e verificati da laboratori accreditati, per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma;
- Guida tecnica Terna A69: Criteri di connessione degli impianti di produzione al sistema di difesa di terna;
- Guida tecnica Terna A70: Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita;
- Guida tecnica Terna A72: Procedura per la Riduzione della Generazione Distribuita in condizioni di emergenza del Sistema Elettrico Nazionale;
- (AEEG) Deliberazione 23 luglio 2008 - ARG/elt 99/08: Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).
- (AEEG) Deliberazione 8 marzo 2012 - 84/2012/R/eel: interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale
- AEEG 344/2012/R/eel: Approvazione della modifica all'allegato a70 e dell'allegato a72 al codice di rete. modifica della deliberazione dell'autorità per l'energia elettrica e il gas 8 marzo 2012, 84/2012/R/eel;
- Decreto 5 luglio 2012: Attuazione dell'art. 25 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici (c.d. Quinto Conto Energia).

3. Scelta dello schema

L'impianto che dovrà realizzarsi sarà un impianto multi-inverter in quanto il campo PV (PV = fotovoltaico) è suddiviso in quattro parti (sottocampi), ognuno servito da un proprio inverter (*gli inverter, a loro volta, potrebbero essere multi-stringa*).

Tale scelta scaturisce dal fatto che ogni area disponibile ha orientamento diverso (eccetto le coperture dei due corpi scala A e B che hanno caratteristiche equivalenti). Le condizioni per ogni sottocampo sono:

- i moduli devono essere uguali tra loro o, meglio, con le stesse caratteristiche elettriche;
- i moduli devono trovarsi in situazioni omogenee di esposizione.

E' fondamentale, per la corretta resa del campo fotovoltaico, che i moduli collegati ad un inverter presentino la stessa tolleranza relativamente alle loro principali caratteristiche elettriche e che tale tolleranza sia la minima possibile.

Tra l'altro l'avaria di un inverter comporta la perdita di produzione del relativo sottocampo, e non dell'intero campo PV, come potrebbe accadere in una soluzione mono-inverter qui non considerata.

4. Impianto utilizzatore allacciato in media tensione

L'impianto PV è associato ad un impianto utilizzatore allacciato in media tensione, tramite una cabina di trasformazione utente, pertanto la separazione dalla rete pubblica è garantita dal trasformatore MT/BT; non è quindi necessario che gli inverter dispongano di un proprio trasformatore di separazione verso la rete, qualunque sia la loro potenza.

5. Scelta e installazione dell'inverter

La potenza dell'inverter

La potenza dell'inverter, in modo da ottenere un buon rendimento, dovrà essere scelta in funzione della potenza del sottocampo PV (pari ognuno a 10 kW), della zona climatica (nord) e della disponibilità commerciale.

In genere per il Nord Italia, si sceglie una potenza massima in ingresso dell'inverter pari a circa il 95% della potenza nominale del generatore PV (sottocampo collegato allo stesso inverter), poiché l'inverter lavora per la maggior parte del tempo a potenza ridotta.

Quanto sopra vale in particolare per le coperture seguenti:

1. Copertura Corpo scala A
2. Copertura Corpo scala B
3. Copertura Corpo centrale vetrato

Mentre nel caso della Superficie verticale del Corpo centrale vetrato i moduli non hanno un'esposizione ottimale, e, pertanto potrebbe essere conveniente sottodimensionare l'inverter più del 10%. In ogni caso la scelta finale dell'inverter dipenderà dalla taglia presente in commercio.

Si scelgono 4 inverter di potenza 10 kW circa ciascuno.

L'impianto e gli inverter dovranno essere completamente monitorati.

Tensioni in ingresso all'inverter

Le tensioni dell'inverter e del generatore PV devono essere coordinate tra loro secondo i seguenti criteri:

- 1) La massima tensione a vuoto del generatore PV, corrispondente alla minima temperatura ipotizzabile, non deve superare la massima tensione di ingresso tollerata dall'inverter;
Il rispetto di tale condizione è tassativo, poiché un'eccessiva tensione del generatore può comportare un danno irreparabile all'inverter;
- 2) La minima tensione U_{mpp} del generatore PV, valutata alla massima temperatura di esercizio dei moduli (in genere 75 °C) con un irraggiamento di 1000 W/m², non deve essere inferiore alla minima tensione di funzionamento dell'MPPT (Maximum Power Point Tracking = Inseguitore del punto di massima potenza) dell'inverter;
- 3) La massima tensione U_{mpp} del generatore PV, valutata alla minima temperatura di installazione dei moduli (in genere pari -10°C) con un irraggiamento di 1000 W/m², non deve superare la massima tensione di funzionamento dell'MPPT dell'inverter (se la massima tensione di funzionamento dell'MPPT coincide con la massima

tensione di ingresso tollerata dall'inverter, la condizione 3) è soddisfatta se lo è la condizione 1).

Le condizioni 2) e 3) sono importanti per garantire il funzionamento ottimale dell'inverter, ma il loro mancato rispetto non danneggia l'inverter stesso, che va in stand-by.

Oltre al rispetto delle suddette condizioni relative alla tensione, occorre verificare che la massima corrente del generatore PV nel funzionamento MPP non superi la massima corrente di ingresso tollerata dall'inverter (*ai fini di tale verifica, la massima corrente nel funzionamento MPP può essere maggiorata su indicazione del costruttore dell'inverter.*).

6. Cavi

Le condutture elettriche dell'impianto fotovoltaico devono essere in grado di sopportare le severe condizioni ambientali a cui sono sottoposte (elevata temperatura, radiazione solare, pioggia, ecc.), in modo da garantire le prestazioni richieste per la durata di vita dell'impianto.

Cavi di stringa (solari)

I cavi di stringa collegano tra loro i moduli e la stringa al primo quadro (o direttamente all'inverter se dotato delle protezioni) e sono installati nella parte posteriore dei moduli stessi, dove la temperatura può raggiungere 70 °C- 80 °C.

I cavi di stringa devono quindi sopportare elevate temperature (anche se per un periodo limitato dell'anno); devono inoltre presentare una buona flessibilità e resistere ai raggi ultravioletti, se installati a vista.

La sigla di designazione dei cavi di stringa, detti "cavi solari", è FG21M21 (CEI 20-91).

La guaina del cavo può essere di colore nero (polo negativo), rosso (polo positivo) o blu.

Il cavo FG21M21 è adatto per sistemi fotovoltaici con tensione verso terra fino a 1800 V c.c. e tensione tra i poli fino a 1800 V c.c., il che equivale a una tensione nominale in corrente alternata $U_0/U = 1,2/1,2$ kV.

7. Caratteristiche dei dispositivi di protezione, manovra e sezionamento

I dispositivi di protezione, manovra e sezionamento generalmente utilizzati nella parte c.a. di un impianto fotovoltaico non differiscono da quelli comunemente utilizzati negli impianti elettrici in c.a..

Dovrà essere installato un interruttore a valle per ogni inverter del tipo almeno AC21 (interruttore in c.a. manovrabile sottocarico) ed un altro a monte del tipo almeno DC21.

L'interruttore a valle dovrà essere munito di bobina di sgancio azionabile dal comando di emergenza di disalimentazione generale.

Le aree in cui sono ubicati i generatori fotovoltaici dovranno essere segnalati con apposita cartellonistica conforme al D. Lgs. 81/2008. La predetta cartellonistica dovrà riportare la seguente dicitura:

ATTENZIONE: IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE DURANTE LE ORE DIURNE (.....Vo|t).

La predetta segnaletica, resistente ai raggi ultravioletti, dovrà essere installata ogni 10 m per i tratti di condotta in tensione.

8. Obblighi ed oneri particolari a carico della ditta appaltatrice

Sono a carico della ditta appaltatrice gli oneri ed obblighi appresso indicati, oltre quelli precedentemente indicati nel presente capitolato e nel contratto d'appalto.

Le componenti principali dell'impianto fotovoltaico come moduli fotovoltaici e gruppi di conversione dovranno essere realizzati unicamente all'interno di un Paese che risulti membro dell'Unione Europea o che sia parte dell'Accordo sullo Spazio Economico Europeo – SEE (Islanda, Liechtenstein e Norvegia).

Moduli fotovoltaici

Per i moduli fotovoltaici dovrà essere rilasciato l'attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica (Factory Inspection Attestation, come indicata nella Guida CEI 82-25 e successivi aggiornamenti) ai fini dell'identificazione dell'origine del prodotto, a dimostrazione che almeno alcune lavorazioni (stringatura celle, assemblaggio/laminazione e test elettrici) sono state eseguite all'interno dei predetti Paesi;

Gruppi di conversione (inverter)

Per i gruppi di conversione dovrà essere rilasciato, da un ente di certificazione accreditato EN 45011 per le prove su tali componenti, l'attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica ai fini dell'identificazione dell'origine del prodotto, a dimostrazione che almeno alcune lavorazioni (progettazione, assemblaggio, misure/collauda) sono state eseguite all'interno dei predetti Paesi.

Oneri

Sono a carico dell'impresa appaltatrice:

- Domanda di connessione alla rete elettrica nazionale;
- Predisposizione pratiche nei confronti dell'ente locale di distribuzione energia elettrica;
- Predisposizione pratiche GSE (messa in servizio, regolamento d'esercizio, ecc);
- Predisposizione pratiche GAUDI (gestione anagrafica unica degli impianti);

Sono altresì **comprese**:

- Oneri per l'istanza di accesso alla rete elettrica;
- Costi di istruttoria pratiche GSE spa (3€/kW + iva 21%);
- Sono esclusi gli oneri del costo di allacciamento.

9. Manutenzione e Garanzia

E' compresa nella fornitura degli impianti fotovoltaici:

- Manutenzione ordinaria per anni 2 dall'entrata in servizio dell'impianto;
- Garanzia 10 anni sui guasti dei moduli fotovoltaici;

- Garanzia 12 anni sulle performance fino al 90% della potenza nominale indicata sulle schede tecniche;
- Garanzia 25 anni sulle prestazioni dei moduli fotovoltaici fino all'80% della potenza nominale indicata sulle schede tecniche;
- Garanzia 10 anni sugli inverter e per le altre apparecchiature come indicazione delle garanzie rilasciate dai fornitori delle apparecchiature principali;
- Garanzia di adesione dell'azienda produttrice di moduli ad un consorzio di smaltimento.

10. Verifiche e Prove Preliminari

L'impianto PV dovrà essere sottoposto a verifiche come tutti gli impianti elettrici, e si articolano in:

- esame a vista;
- misure e prove.

1. Esame a vista

L'esame a vista ha lo scopo di accertare che i componenti dell'impianto PV:

- siano idonei all'uso previsto, integri ed installati correttamente;
- siano stati manomessi, spostati, o presentino difetti o anomalie visibili.

In particolare occorre verificare:

Moduli

Fissaggio dei moduli e delle eventuali strutture di sostegno;

Presenza di crepe, penetrazione di umidità, ecc.;

Corrosione delle cornici;

Cassette di terminazione: rotture, presenza di acqua, ingresso cavi, corrosione dei morsetti;

Idoneità targhe e marcature.

Inverter

Corretta installazione;

Segnalazioni di corretto funzionamento, allarme o avaria;

Collegamenti alle stringhe o ai quadri intermedi;

Ventilazione;

Idoneità targhe e marcature;

2. Misure e prove

Le misure vanno eseguite in condizioni meteorologiche stabili, ad evitare repentini cambiamenti dell'irraggiamento solare. Vanno inoltre evitate le ore più calde della giornata, poiché le elevate temperature riducono il rendimento dell'impianto. Le seguenti prove vanno eseguite prima di mettere in servizio l'impianto:

- verifica delle tensioni e correnti di stringa;
- misura delle prestazioni (potenza immessa)
- prove sull'inverter.

Misure di tensione e di corrente

La tensione dei moduli di silicio mono/poly cristallino dipende poco dall'irraggiamento, mentre aumenta molto quando diminuisce la temperatura:

- le tensioni a vuoto delle stringhe dovrebbero risultare uguali tra di loro e pari alla somma delle tensioni a vuoto dei moduli che compongono la stringa. Le inevitabili differenze di tensione tra le stringhe non dovrebbero superare il 5%.

Eventuali errori vanno ricercati ed eliminati

La corrente fornita dai moduli di silicio mono/poly cristallino dipende fortemente dall'irraggiamento e poco dalla temperatura:

- verificare la corrente di cortocircuito I_{sc} del generatore PV, per garantire che i moduli siano correttamente collegati;
- le correnti fornite dalle singole stringhe dovrebbero essere tutte uguali a parità di irraggiamento solare; differenze significative sono indice di guasti o anomalie.

Le suddette misure vanno condotte, per ogni sottocampo.

Misure di potenza (prestazioni)

Si dovrà misurare la potenza in corrente continua (P_{dc}) e la potenza all'uscita di ogni inverter P_{ca} e verificare che sia rispettata la condizione:

$$P_{ca} > 0,9 P_{dc},$$

che attesta che l'inverter stesso garantisce il rendimento minimo richiesto.

Prova dell'inverter

Per verificare il corretto funzionamento dell'inverter occorre effettuare almeno una prova di avviamento dell'impianto ed una prova di mancanza della rete elettrica.

Prova di avviamento

- Con l'interruttore sul lato c.a. aperto, si chiudono i dispositivi di sezionamento sul lato c.c. L'inverter deve segnalare la presenza di tensione, tramite un dispositivo ottico (led o display), e deve posizionarsi in ricerca della rete elettrica;
- Dopo la chiusura dell'interruttore lato c.a. l'inverter deve verificare che i valori di tensione e frequenza rientrino nei limiti prestabiliti ed erogare potenza;
- L'inverter deve procedere alla ricerca del punto di massima potenza ed erogare la potenza massima ottenibile dal generatore PV, nelle condizioni ambientali in cui si effettua la misura.

Prova di mancanza rete

La mancanza di rete viene simulata aprendo l'interruttore lato c.a. In questa situazione l'inverter deve porsi in stand-by; deve accendersi la segnalazione prevista per la condizione di presenza del generatore PV e mancanza di rete.

33.1 IMPIANTO FOTOVOLTAICO**SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO****Scheda Tecnica 1****Modulo 250 Wp**

- Massimo rendimento anche con luce diffusa;
- Vetro antiriflesso autopulente;
- Superato il test antigrandine in conformità con IEC 61215;
- Produzione nei paesi della Comunità Europea;
- Fori di drenaggio nella cornice per evitare danni da gelo;
- Carico fino a 5400 Pa;

Caratteristiche in condizioni di test standard		
Potenza nominale (Pmpp)	Wp	250
Tensione alla massima potenza (Umpp)	V	29.73
Corrente alla massima potenza (Impp)	V	8.41
Tensione a vuoto (Uoc)	A	37.62
Corrente di cortocircuito (Isc)	A	8.91
Efficienza del modulo η	%	15.20

(condizioni di test standard STC: 1000 W/m², spettro AM 1.5, temperatura celle 25 °C)

Caratteristiche termiche		
TK Pmpp	%/K	-0,43
TK Uoc	%/K	-0,35
TK Isc	%/K	0,03
NOCT	°C	46
Altri dati		
Classificazione positiva	W	-0/+4,99
Tensione di sistema	V	1000
Peso	kg	20 ± 0,5
Corrente inversa massima IR	A	15
Materiali		
Numero di celle	60	
Dimensioni celle	156 mm x 156 mm	
Lato anteriore	vetro solare temperato 3,2 mm	
Scatola di giunzione	IP65	

Del tipo CentroSolar, SolarWorld o equivalente.

Scheda Tecnica 2

Modulo 195 Wp integrato

- Massimo rendimento anche con luce diffusa;
- Vetro antiriflesso autopulente;
- Superato il test antigrandine in conformità con IEC 61215;
- Produzione nei paesi della Comunità Europea;

Caratteristiche in condizioni di test standard		
Potenza nominale (Pmpp)	Wp	195
Tensione alla massima potenza (Umpp)	V	24.20
Corrente alla massima potenza (Impp)	V	8.06
Tensione a vuoto (Uoc)	A	30.85
Corrente di cortocircuito (Isc)	A	8.45

(condizioni di test standard STC: 1000 W/m², spettro AM 1.5, temperatura celle 25 °C)

Caratteristiche termiche		
TK Pmpp	%/K	-0,45
TK Uoc	%/K	-0,36
TK Isc	%/K	0,028

Materiali	
Numero di celle	50
Dimensioni celle	156 mm x 156 mm
struttura	Vetro EVA-TEDLAR
Parte anteriore	vetro solare di sicurezza trasparente con superficie antiriflesso
Parte posteriore	TEDLAR
Telaio	SOLRIF XL, alluminio anodizzato
Scatola di giunzione	IP65

Del tipo CentroSolar, SolarWorld o equivalente.

Scheda Tecnica 3

Modulo Vetro/vetro 125 Wp completamente integrato

- Massimo rendimento anche con luce diffusa;
- Vetro antiriflesso autopulente;
- Superato il test antigrandine in conformità con IEC 61215;
- Produzione nei paesi della Comunità Europea;

Caratteristiche in condizioni di test standard		
Potenza nominale (Pmpp)	Wp	125
Tensione alla massima potenza (Umpp)	V	16.10
Corrente alla massima potenza (Impp)	V	7.76
Tensione a vuoto (Uoc)	A	20.3
Corrente di cortocircuito (Isc)	A	8.21

(condizioni di test standard STC: 1000 W/m², spettro AM 1.5, temperatura celle 25 °C)

Caratteristiche termiche		
TK Pmpp	%/K	-0,5
TK Uoc	%/K	-0,4
TK Isc	%/K	0,03

Materiali	
Numero di celle	32
Dimensioni celle	156 mm x 156 mm
struttura	Vetro/vetro
Parte esterna	vetro solare temperato trasparente 4 mm – film PVB e celle - vetro solare temperato trasparente 4 mm
Intercapedine	18 mm con argon al 90%
Parte interna	stratificato di sicurezza extrachiaro 4.4.1 con pellicola da 0,5 mm (cioè vetro 4mm, pellicola 0,5 mm, vetro 4 mm)
	il tutto con una trasmittanza termica minore o uguale a 1,955 W/m ² K ed una trasparenza del 20% circa.
Telaio	alluminio anodizzato
Scatola di giunzione	IP65

Scheda Tecnica 4

Struttura di supporto

Per quanto riguarda il montaggio dei moduli fotovoltaici per tetti piani verrà utilizzato un sistema di montaggio aerodinamico su tetti piani che può essere montato senza forare il tetto e senza zavorramento.

E' utilizzabile per tetti piani con pendenza max di 3°.

Il sistema è senza il connettore delle file di moduli, senza limitazione nel posizionamento e nella distanza delle file, nessun impedimento dello scarico dell'acqua e l'eliminazione della neve senza intralcianti sistemi di guide.

- Adatto per tetti con scarsa possibilità di zavoratura;
- Sfruttamento ottimale del tetto grazie a distanze ridotte per evitare l'ombreggiamento;
- Disponibile con angolo di inclinazione di 10° o 20° e si sceglie il 10°.
- Aerodinamicità assicurata da un frangivento sul lato posteriore; testato nella galleria del vento dai principali enti di ricerca sull'aerodinamica applicata alle costruzioni;
- Utilizzabile con tutti i moduli più comuni;
- Struttura è modulare con componenti in alluminio.
- Appoggio sicuro con guaina di protezione K2 e rivestimento speciale.

Tipo K2 Systems, CENIQ o equivalente.

Scheda Tecnica 5

Inverter

(CEI 82-25 e DM 5/7/2012)

Convertitore di potenza senza condensatori elettrolitici per aumentare ulteriormente la durata di vita e l'affidabilità a lungo termine del prodotto.

Unità di conversione DC/AC con topologia di ponte trifase Ciascun Inverter è programmato con specifici standard di rete che possono essere installati direttamente sul campo.

Doppia sezione di ingresso con inseguimento MPP indipendente, consente una ottimale raccolta dell'energia anche nel caso di stringhe orientate in direzioni diverse.

Ampio intervallo di tensione in ingresso.

Algoritmo di MPPT veloce e preciso per l'inseguimento della potenza in tempo reale e per una migliore raccolta di energia.

Curve di efficienza piatte garantiscono un elevato rendimento a tutti i livelli di erogazione assicurando una prestazione costante e stabile nell'intero intervallo di tensione in ingresso e di potenza in uscita.

Costruzione da esterno per uso in qualsiasi condizione ambientale.

Sezionatore DC integrato in conformità con gli standard internazionali.

Interfaccia di comunicazione RS-485 (per connessione con computer portatili o datalogger).

Compatibile per la comunicazione wireless.

CARATTERISTICHE INVERTER PVI-10.0-TL-OUTD		
PARAMETRI DI INGRESSO (Lato DC)		
Potenza nominale DC	[kW]	10,3
Potenza DC massima raccomandata	[kW]	11,4
Range di tensione per operazione MPPT	[Vdc]	300-750
Tensione massima assoluta	[Vdc]	900
Tensione di attivazione	[Vdc]	360 (selezionabile da 250 a 500)
Numero di MPPT indipendenti		2
Potenza massima di ingresso, ciascun MPPT	[kW]	6,5
Num. Ingressi DC (fusibili)		6 (3 per ogni MPPT)
Corrente massima di ingresso (Idcmax)/ per ogni MPPT	[Adc]	34 / 17
Corrente massima di Corotocircuito per ogni MPPT	[Adc]	22
Caratteristiche fusibili di ingresso (ciascun ingresso)		12Adc/1000Vdc
Varistori lato DC		4 (2 per ogni MPPT), protetti termicamente
Interruttore DC		Integrato (Rating: 1000Vdc/25A)
PARAMETRI DI USCITA (Lato AC)		
Tipo di connessione AC alla rete		Trifase, 3 o 4 fili + PE

Potenza Nominale AC di uscita	[kW]	10
Potenza massima AC di uscita (Pac,max a cosfi=1)	[kW]	11
Potenza Apparente Massima (Smax)	[kVA]	11,5
Tensione Nom,inale AC di uscita	[Vac]	3x400Vac
Range di tensione AC di esercizio	[Vac]	320 ... 480
Corrente AC di uscita massima (Iac,max)	[A]	16,6
Contributo alla corrente di cortocircuito	[A]	19
Frequenza Nominale di uscita	[Hz]	50
Intervallo di Frequenza di uscita	[Hz]	47 ... 53
Fattore di potenza Nominale		>0,995, adj +/- 0,9 con Pac=10 kW, +/- 0,8 con max 11,5 kVA
Distorsione corrente AC	%	<2%
Connessioni lato AC		Morsettiera a vite
PRESTAZIONI		
Efficienza massima	%	97,80%
Euro Efficienza	%	97,10%
Consumo in stand-by	[W]	10
Consumo notturno	[W]	<2
PARAMETRI AMBIENTALI		
Raffreddamento		Convezione naturale
Temperatura ambiente di esercizio	[°C]	Da -25a a +60 (derating di potenza sopra ai 55°C)
Altitudine massima	[m]	2000
Rumore acustico	[dBA]	<50 a 1m
Grado di protezione ambientale		IP65
Umidità relativa	%	0-100% con condensa
SICUREZZA		
Livello di isolamento		Senza trasformatore
Certificazioni		CE
Norme EMC e di Sicurezza		EN 62109-1, EN 62109-2, EN 61000-3, EN 61000-6
Norme di connessione alla rete		CEI 0-21, CEI 0-16, Guide tecniche Terna A68, A69, A70, A72, AEEG 344/2012/EEL

Tipo Power-one o equivalente.

34. GRUPPO ELETTROGENO**Scheda Tecnica 1****G.E.**

E' previsto un gruppo elettrogeno che interviene al mancare dell'energia esterna, sussidiato da gruppi soccorritori per alcuni carichi aventi caratteristiche di sicurezza.

Il motore Diesel sarà completo di marmitta di scarico collegata ad una canna fumaria in acciaio inox coibentata e posizionata nel vano della muratura, per l'uscita dei fumi sulla copertura del fabbricato. Il motore è raffreddato ad acqua con radiatore raffreddato ad aria attraverso ventola e canale di estrazione verso l'esterno. Il Gruppo sarà opportunamente coibentato per contenere il rumore nei limiti accettabili.

Il G.E. sarà di circa 150 kVA (a cosfi 0,8 potenza 120 kW).

Il G.E. sarà controllato dal Sistema di Supervisione.

Le caratteristiche principali del Gruppo Elettrogeno sono:

GRUPPO ELETTROGENO: tipo MARGEN o equivalente

Potenza in servizio continuo (PRP)	kVA (kW a cosfi 0,8) *150,0 (120,0)
Tensione concatenata (fase neutro)	Volt 400 (230)
Frequenza (numero di giri del motore)	Hz 50 (rpm 1500)
Dimensione indic. L x P x H Peso indic. (solo gruppo)	m 2,3 x 0,7 x1,21 circa Kg 1287 circa

Il gruppo è costituito dai seguenti componenti principali:

MOTORE DIESEL raffreddamento ad acqua, con radiatore meccanico, aspirazione sovralimentata

Costruttore	JOHN Deere o equivalente	Regolatore di velocità	meccanico
Tipo	6068 HF 258	Potenza al volano kW	132 circa
Cilindri Cilindrata n/lt	6L/6,8	Consumo orario in emergenza lt/h:	38 circa
P.d.C. ist.indicativa (<= 10% Df)	54%	Livello Emissione gas di scarico	TAL 4

ALTERNATORE trifase sincro, Brushless o equivalente, 4 poli, grado di protezione IP21, isolamento classe H

Costruttore o equivalente	(tipo M8B 250 MB)	Potenza : 160 / 150 (kVA)
Accoppiamento motore - alternatore: monosupporto		Precisione Statica di Tensione +-1%

Quadro Automatico

Esecuzione con:

- Interruttore aut. magnetotermico 4 poli, con regolazione magnetica idonea alla corrente di corto circuito alt.
- Commutazione rete / gruppo quadripolare

- **ACCESSORI**

- Serbatoio combustibile 120 Lt (compreso il combustibile)
- Sistema batteria di avviamento
- Schema elettrico, manualistica, dichiarazione di conformità
- Tronchetto flessibile gas di scarico
- Cavo multipolare per ausiliari lungo 7 metri
- Silenziatore gas di scarico residenziale
- Elettrovalvola e sensori motore di tipo omologato
- Olio lubrificante motore
- Liquidi radiatore motore
- Messa in servizio dell'impianto

1) Il motore diesel è corredato di:

Impianto elettrico a 12 Vcc con motorino di avviamento, alternatore carica batteria.

Raffreddamento ad acqua in circuito chiuso mediante radiatore e ventola soffiante.

Regolatore di velocità meccanico, elettronico a richiesta;

Filtro combustibile

Filtro aria a protezione polvere leggera (sui motori 3029D, 4039D E 4039T)

Filtro olio lubrificante

Protezione ventola

Arresto motore: tramite elettrovalvola

Elettrovalvola di arresto di emergenza (*)

Rivelatori per: temperatura acqua motore (*) pressione olio (*)

Indicatore ottico intasamento filtro aria

Resistenza di preriscaldamento acqua (di serie per l'esecuzione con quadro elettrico automatico)

Il motore è rispondente alle norme ISO 3046 e ISO 8528

(*) I dispositivi contrassegnati con questo simbolo sono omologati e rispondenti alla normativa (Circolare Ministero dell'interno n. 31, M.I. SA. (78) Il per il mercato Italiano)

2) Generatore sincrono trifase Brushless o equivalente, avrà le seguenti caratteristiche:

Collegamento : stella trifase con neutro accessibile;
 Numero di poli : 4;
 Isolamento : classe H;
 Tipo di protezione : IP 21;
 Velocità di fuga : 2250 r. p. m.;

Distorsione armonica totale	: Inf. 5%;
Impregnazione	: per climi tropicali;
Forma costruttiva	: B2;
Ventilazione	: Assiale.

Il generatore è rispondente alle norme: IEC 34-1, CEI 2-3, VDE 0530, BS 4999-5000

Motore diesel e alternatore sono accoppiati in monosupporto in modo da formare un unico complesso monoblocco il quale è fissato tramite antivibranti al basamento realizzato in profilati e lamiera presso-piegata e saldata.

Definizione potenze secondo il costruttore del Motore Diesel (Rif ISO8528).

Potenza continua (PRP) : Potenza a carico variabile utilizzabile per un numero limitato di ore all'anno.

Sovraccaricabile del 10% per 1 ora ogni 12 di servizio.

Potenza Emergenza (SB): Potenza massima a carico variabile utilizzabile per un numero limitato di ore all'anno.

Non sovraccaricabile.

Scheda Tecnica 2

Q.E.

QUADRO ELETTRICO AUTOMATICO DI COMANDO E CONTROLLO PER GRUPPI ELETTOGENI

GENERALITA': Il quadro elettrico oggetto della presente specifica è destinato al comando e al controllo di gruppi elettrogeni automatici d'emergenza. Tale apparecchiatura deve assicurare l'erogazione dell'energia elettrica in un tempo breve dalla mancanza alimentazione principale.

CARPENTERIA:

- cassa in lamiera d'acciaio piegata e saldata di spessore 15/10 (porte 20/10),
- verniciatura con polveri epossidiche (spessore 90 i)
- guarnizioni iniettate in poliuretano e punto di colore RAL 7032;

oppure

- armadio da pavimento costruito in lamiera d'acciaio piegata di spessore 20/10 mm (struttura) e 15/10 mm (pennellatura e porte),
- ciclo di verniciatura per elettroforesi,
- guarnizioni in gomma, punto di colore RAL 7032;
- grado di protezione garantito IP44 con porta chiusa e IP20 con porta aperta.

LE FUNZIONI SVOLTE DAL QUADRO SONO:

- **Controllo della rete principale** per mezzo di relè di tensione trifase regolabile tra l'85 e 100% della tensione principale; il controllo è effettuato anche su una sola fase.
- **Avviamento automatico** del gruppo con tempo d'intervento regolabile e con 4 tentativi minimi configurabili in fase d'ordine tramite software.
- **Abilitazione automatica** del contattore di gruppo (o consensi per la commutazione) sulle utenze al raggiungimento dei parametri nominali della macchina. Tempo abilitazione.
- **Sorveglianza automatica** del motore e dell'alternatore per mezzo di apposite proiezioni.
- **Disinserzione automatica** del gruppo sulle utenze al rientro della rete principale dopo un tempo impostabile direttamente sulla scheda.
- **Arresto** del gruppo elettrogeno immediato in caso di avaria o allarme, e ritardata impostabile trascorso il ritardo raffreddamento gruppo.
- **Predisposizione** per un nuovo intervento.
- **Comando e protezione** del dispositivo di preriscaldamento del motore per facilitare il rapido avviamento e quindi l'immediata erogazione della potenza.
- **Comando e protezione del** carica batterie automatico che permette il mantenimento della carica delle batterie durante il funzionamento in stand-by del gruppo elettrogeno.

SI PREVEDONO LE SEGUENTI APPARECCHIATURE:

N° 1 unità di comando, controllo e segnalazione a *microprocessore* installata a fronte quadro che fornirà le seguenti segnalazioni di stato:

- > *Alimentazione scheda*
- > *Presenza rete*
- > *Gruppo in moto*
- > *Carico su rete*
- > *Carico su gruppo*
- > *Avviamento*
- > *Arresto*

segnalazioni di allarme:

- > *Bassa pressione olio (blocco)*
- > *Alta temperatura motore (blocco)*
- > *Riserva carburante*
- > *Sovravelocità (blocco)*
- > *Sovraccarico (blocco ritardato)*
- > *Mancato avviamento*
- > *Minima tensione batteria*
- > *Mancato preriscaldamento (op.)*
- > *Generatore carica batteria (blocco)*
- > *Emergenza (blocco)*
- > *Allarme generico*

i seguenti comandi e apparecchiatura integrate

- > Pulsante di marcia manuale
- > Pulsante d'arresto manuale
- > Pulsante tacito allarme
- > Pulsante ripristino avarie
- > Contatore
- > Allarme acustico
- > *Pulsanti selezione funzionamento gruppo: ESCLUSO, MANUALE, AUTOMATICO, PROVA*

ESCLUSO: qualsiasi funzione manuale e automatica è inibita, se il gruppo è in moto viene arrestato.

MANUALE: le operazioni di avviamento e arresto sono effettuate manualmente dall'operatore per mezzo dei pulsanti di MARCIA e ARRESTO. In questa posizione le protezioni motore sono abilitate.

AUTOMATICO: tutte le funzioni d'avviamento, arresto, commutazione e allarme sono effettuati automaticamente.

PROVA: consente l'avviamento del gruppo e le relative manovre di comando e controllo, ma non è possibile effettuare la commutazione rete-gruppo. In tale posizione un'eventuale mancanza rete comporta la commutazione automatica rete-gruppo.

Inoltre saranno presenti:

- > N° 1 pulsante d'emergenza a ritenuta meccanica.

- > N° 1 carica batterie automatico.
- > N° 1 Interfaccia per scheda di comando completa di sistema di soccorso.
- > N° 1 pulsante prova led interno.

STRUMENTAZIONE:

I parametri principali saranno visualizzati su di uno strumento digitale multifunzione, installato a fronte quadro, in qualsiasi momento sarà possibile verificare i seguenti parametri:

- Tensione rete fase-fase (una lettura) (V)
- Tensione di gruppo fase-fase (una lettura) (V)
- Corrente di gruppo (una lettura) (A)
- Potenza attiva (kW)
- Frequenza di gruppo (Hz)
- Livello carburante (%)

CIRCUITO DI POTENZA:

Il circuito di potenza è composto essenzialmente da un interruttore magnetotermico quadripolare a bassa magnetica, installato nel quadro di comando stesso o a bordo macchina; esso assolve la funzione di protezione alternatore e permette l'arresto del gruppo in caso di intervento.

Scheda Tecnica 3

COFANO

COFANO INSONORIZZATO LPS 65±3 dB(A)

Cabina metallica coibentata posta sul basamento del gruppo elettrogeno all'interno della quale saranno posizionati: Gruppo elettrogeno, serbatoio gasolio con relativi accessori, accessori a completamento.

Caratteristiche costruttive

ESECUZIONE: Per **ESTERNO**

STRUTTURA: robusta costruzione in lamiera d'acciaio zincata elettrosaldata con saldature eseguite solo interamente per non intaccare lo strato di zincatura esterna, superfici interne in lamiera d'acciaio forata zincata, trattamento di tutte le superfici interne ed esterne con decappaggio e verniciatura di fondo di tipo epossidico adatta per aggrappaggio su lamiere zincate.

PORTE: con maniglie di tipo incassato nel pannello (senza sporgenze) a doppio punto di chiusura superiore ed inferiore con aste scorrevoli interne complete di serratura a chiave e rivestite con materiale coibente; cerniere di tipo a bandiera in acciaio zincato montate con viteria; speciali guarnizioni di tipo automobilistico applicate sulle battute degli sportelli assicurano una perfetta tenuta acustica e agli agenti atmosferici.

SILENZIATORI: realizzati completamente in lamiera zincata trattata come sopra, disposti di norma, in senso longitudinale e completi di rete antivolatile.

Il materiale insonorizzante utilizzato sarà certificato in classe 1 di reazione al fuoco (nel rispetto della Circolare del Ministero degli Interni n.31 AU.SA. (78) 11)

MARMITTA: tipo residenziale ad alto abbattimento acustico posta di norma all'interno superiormente alla struttura.

VERNICIATURA: Il colore standard è **RAL 7032** (Grigio chiaro), variazioni a richiesta.

Allestimento Cofanatura :

IMPIANTO ELETTRICO: (secondo normative CEI 64-8 /7); Impianto di terra interno. Predisposizione per il collegamento di dispositivo per l'apertura della linea di rete in caso di emergenza; Allacciamento elettropompa combustibile (se prevista)

IMPIANTO IDRAULICO circuito combustibile interno alla cofanatura.

IMPIANTO CIRCUITO GAS DI SCARICO interno alla cofanatura; marmitta di scarico collegata ad una canna fumaria in acciaio inox coibentata e posizionata nel vano

ricavato nella muratura, per l'uscita dei fumi sulla copertura del fabbricato.

Pulsante sotto vetro, per arresto di emergenza, posizionato all'esterno della cofanatura.

35. VERIFICA E COLLAUDO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Premessa

Prima di essere messo in servizio l'impianto elettrico (ed in genere gli impianti tecnologici) dev'essere sottoposto a verifiche, controlli, prove e misure allo scopo di accertare che l'impianto medesimo sia stato costruito nel pieno rispetto della normativa tecnica vigente ed a regola d'arte; ciò allo scopo di garantire la sua funzionalità e soprattutto la sicurezza nei confronti delle persone.

Le prove e le verifiche sugli impianti saranno eseguite in fasi diverse e così distinte:

- Verifiche e prove eseguite dalla ditta esecutrice in modo da rilasciare il certificato di conformità ai sensi della L. 37/08, unitamente a tutti gli elaborati controfirmati anche da professionista iscritto ad albo competente ed in possesso dei requisiti tecnico-professionali richiesti.
Tali verifiche dovranno essere eseguite entro i termini contrattuali a cura ed onere dell'impresa.
- Collaudi sugli impianti, a cura di professionista incaricato, da eseguirsi entro sei mesi dal termine dei lavori e comunque solo quando l'Appaltatore avrà consegnato alla D.L. tutti i permessi e le licenze necessarie rilasciate dagli uffici ed organi di controllo.
- Verifiche da parte degli organi di controllo: ex ISPESL, VV.F., ASL...

1. Verifiche e prove finali

L'Appaltatore provvederà, previo accordi con la D.L., ad eseguire su ciascun tipo di impianto le prove e verifiche previste dalle norme CEI e in parte richiamate al successivo paragrafo "prove di verifica e di collaudo degli impianti".

L'Appaltatore comunque è tenuto a dare l'assistenza necessaria di strumentazione e di personale per le verifiche che potranno essere effettuate a cura della D.L. per il complesso degli *impianti* previsti dal presente Contratto e per i collaudi definitivi.

Gli oneri relativi all'esecuzione di dette verifiche sono a completo carico dell'Appaltatore.

I lavori potranno essere dichiarati ultimati anche in mancanza (in quanto non risulti possibile nei termini contrattuali per motivi non imputabili all'Appaltatore) della posa di alcune apparecchiature o lavorazioni minute non essenziali.

Dalla data di ultimazione lavori avrà inizio anche il periodo di garanzia per un anno, fatte salve le condizioni di garanzia più prolungate per specifiche apparecchiature concordate con l'impresa o previste nel capitolato.

2. Collaudi

Entro il termine di sei mesi a decorrere dalla data di ultimazione lavori e comunque solo quando l'Appaltatore avrà consegnato alla D.L. tutti i permessi e le licenze necessarie rilasciate dagli uffici ed organi di controllo si procederà al collaudo generale degli impianti appaltati.

L'assenza dell'appaltatore o dei suoi rappresentanti alle operazioni di collaudo non ne infirmerà sotto alcun profilo i risultati né le conseguenze.

Oggetto del collaudo

Il collaudo verificherà se il lavoro appaltato è stato eseguito a regola d'arte, in conformità al contratto e secondo le prescrizioni tecniche.

La D.L. consegnerà una copia dei documenti, ricevuta dall'impresa, al collaudatore per l'adempimento del suo mandato.

Durante il collaudo definitivo saranno ripetute le verifiche di cui al punto successivo "Prove di verifica e di collaudo degli impianti".

L'Appaltatore comunque è tenuto a dare l'assistenza necessaria di strumentazione e di personale per i collaudi; se non lo facesse gli sarà addebitato comunque l'onere sostenuto dalla Città di Torino.

Le eventuali modifiche richieste durante il collaudo sono a totale carico dell'impresa.

Terminati i collaudi con esito positivo l'impresa dovrà fornire tre copie di tutta la documentazione di fine lavori.

3. Verifiche da parte degli organi di controllo

Come già detto l'Impresa dovrà produrre tutta la documentazione occorrente per effettuare le denunce agli enti di controllo per l'ottenimento delle autorizzazioni e omologazioni necessarie.

Sono a carico dell'appaltatore tutte le relative spese.

Gli organi di controllo a loro volta potranno effettuare sopralluoghi e richiedere delle modifiche agli impianti.

Le eventuali modifiche richieste dagli organi di controllo sono a totale carico dell'impresa.

Terminati tali controlli con esito positivo l'impresa dovrà fornire le eventuali copie, oggetto di aggiornamento, di tutta la documentazione di fine lavori.

4. Prove di verifica e di collaudo degli impianti elettrici

Le operazioni di verifica e collaudo di un impianto elettrico richiedono una successione logica di controlli tendenti ad accertare la sua costruzione a regola d'arte. Nell'esecuzione di tali controlli va data la precedenza a una serie di esami a vista aventi la finalità di accertare elementi d'idoneità dell'impianto prima di procedere a prove e misure.

L'esame a vista deve tendere ad accertare, per quanto possibile, che tutti i componenti dell'impianto siano conformi alle prescrizioni tecniche di sicurezza, che la loro scelta e installazione sia stata corretta e conforme alla normativa tecnica vigente ed a quanto precisato nel Capitolato Particolare d'Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'Appalto stesso o durante il corso dei lavori e che, infine, si trovino in ottimo stato di conservazione e non siano stati danneggiati visibilmente al punto da comprometterne la funzionalità e la sicurezza. Allo scopo ci si potrà riferire all'esame dei marchi, delle certificazioni e delle dichiarazioni di conformità rilasciate dai costruttori dei componenti elettrici degli impianti.

Gli esami a vista che si ritiene debbano essere eseguiti sono:

- 1) verifica dei componenti dell'impianto;

- 2) verifica delle protezioni contro i contatti diretti;
- 3) verifica dei gradi di protezione degli involucri;
- 4) verifica dei collegamenti a terra;
- 5) verifica della sicurezza nei locali per bagni e docce;
- 6) verifica delle condutture, dei cavi e delle connessioni;
- 7) controllo dei dispositivi di sezionamento;
- 8) controllo dei quadri elettrici ;
- 9) controllo della sicurezza e della funzionalità degli impianti ausiliari.

Dopo gli esami a vista occorre estendere gli accertamenti mediante l'esecuzione di alcune prove e misure (norme CEI 64-8, art. 612.1 e seguenti) ed essenzialmente:

- 1) prova della sfilabilità dei cavi e controllo del coefficiente di stipamento degli stessi;
- 2) prova della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- 3) misura della resistenza d'isolamento dell'impianto;
- 4) verifica della protezione per separazione elettrica;
- 5) identificazione dei conduttori di neutro e di protezione e verifica della corretta inserzione dei dispositivi di interruzione unipolare;
- 6) prove di funzionamento;
- 7) misura della caduta di tensione;
- 8) prova di intervento degli interruttori differenziali;
- 9) prova di intervento del dispositivo di emergenza;
- 10) misura della resistenza di corto circuito;
- 11) verifica dell'impianto di terra;
- 12) misura resistenza di passo e di contatto;

Si riporta di seguito un elenco di verifiche non esaustivo ad integrazione delle verifiche previste dalle norme.

4.1 Esami a vista

Verifica qualitativa

Occorre accertare che, dal punto di vista qualitativo, i materiali installati e le apparecchiature elettriche impiegate nella costruzione degli impianti abbiano caratteristiche dimensionali e funzionali conformi alla normativa tecnica vigente ed a quanto precisato nel Capitolato Particolare d'Appalto.

Allo scopo è necessario identificare il marchio di fabbrica del costruttore, che stabilisce l'origine del materiale e delle apparecchiature, marchio indicato sulle apposite targhette o in altra valida documentazione ufficiale di accompagnamento al progetto. Tale marchio può essere letto, in alcuni casi, sulla stampigliatura esistente sui vari componenti.

La garanzia di conformità dei componenti elettrici alle norme tecniche potrà dedursi dall'accertamento che i predetti materiali e apparecchiature sono dotati del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) o di uno dei marchi equivalenti, rilasciati dai Paesi aderenti al CENELEC (Comitato Europeo di Normalizzazione Elettronica), nei confronti dei quali vige il principio di reciprocità e del marchio CE. In mancanza dei marchi di cui sopra, l'origine del materiale elettrico dev'essere dimostrato da apposita certificazione.

Dovrà anche verificarsi l'ubicazione dei componenti elettrici dell'impianto, la conformità delle linee di distribuzione agli schemi di progetto e la posizione dei punti di utilizzazione secondo i piani di installazione.

Dev'essere agevole l'accessibilità a tutti i componenti elettrici installati sui pannelli di comando, di misura, di segnalazione, mentre, per i componenti suscettibili di controlli periodici, l'accessibilità dev'essere possibile anche con la facile rimozione di ostacoli, onde poter operare interventi manutentivi, ad esempio, su scatole, pozzetti, quadri e simili .

Verifica delle protezioni contro i contatti diretti

Il pericolo di contatti diretti con elementi normalmente sotto tensione dev'essere evitato con l'adozione di apposite misure protettive di sicurezza. Allo scopo, occorre accertare che per tutte le parti attive sotto tensione siano state adottate le prescritte misure intese a proteggere le persone dai contatti diretti (CEI 64-8).

Occorre accertare anche che le superfici superiori di involucri e barriere orizzontali a portata di mano abbiano un grado di protezione almeno uguale a IP 40.

Particolare attenzione dev'essere rivolta agli accertamenti relativi al fissaggio degli involucri e delle barriere.

Occorre anche accertare che esista la possibilità di rimuovere gli involucri e le barriere, come apertura di coperchi, di portelli, ecc., solo mediante l'uso di utensili o di chiavi affidate a personale qualificato. L'apertura di coperchi e portelli, necessaria per accedere a luoghi aventi un grado di protezione non inferiore a IP 20, può effettuarsi senza utensili e senza chiavi quando sia stato installato un dispositivo di interblocco, che ha la funzione di togliere la tensione prima dell'apertura (ad esempio nei quadri elettrici).

Verifica dei gradi di protezione degli involucri (norme CEI 70-I)

Gli involucri dei materiali elettrici (macchine, apparecchi, materiali elettrici veri e propri) devono garantire un certo grado di protezione per le persone contro il contatto o l'avvicinamento con parti in tensione e contro danni che possono essere provocati al materiale contenuto all'interno dalla penetrazione di corpi solidi estranei e dell'acqua in relazione al luogo di installazione.

Occorre verificare che il grado di protezione non sia inferiore alle prescrizioni di capitolato o alle eventuali modifiche in corso d'opera.

Occorre anche verificare l'esistenza di barriere tagliafiamma quando le condutture attraversano muri di compartimenti antincendio.

Da notare che il grado di protezione uguale o maggiore di IP 30 dev'essere indicato sulla targa.

Verifica dei collegamenti a terra

(norme CEI 64-8 e CEI 11-8 per quanto non in contrasto con le prime)

Il pericolo di contatti diretti dev'essere scongiurato dalla costruzione di un efficiente impianto di protezione, ottenuto con la messa a terra dei componenti elettrici di classe 1, dotati di isolamento principale, e con il dispositivo di collegamento delle masse al conduttore di protezione.

Occorre, perciò, verificare l'esistenza, l'integrità e la consistenza meccanica dell'impianto di protezione e, a tale scopo, bisogna procedere all'identificazione sia dei conduttori di protezione che di quelli equipotenziali, individuabili dal colore giallo-verde dell'isolante o dei relativi collari. Devono essere anche identificati i morsetti di terra, individuabili a mezzo degli appositi contrassegni di prescrizione. Al conduttore di protezione PE devono essere collegati tutti i poli di terra delle prese a spina, tutte le masse metalliche, ivi compresi gli apparecchi di illuminazione, e tutte le masse estranee presenti nell'area dell'impianto elettrico in esame.

Individuati i conduttori di protezione, che collegano le masse, i poli di terra delle prese a spina e le masse estranee al collettore o nodo principale di terra, occorre accertare la loro consistenza meccanica, la continuità elettrica verificando che le sezioni impiegate non siano inferiori a quelle di prescrizione.

Verifica di condutture, cavi e relative connessioni

Verificare le condutture realizzate per accertare se siano state rispettate le prescrizioni per quanto concerne le sezioni minime e i colori distintivi dei conduttori impiegati, l'isolamento nominale dei cavi e le soluzioni adottate per le condutture appartenenti a sistemi elettrici diversi, nonché la regolarità delle connessioni dei conduttori e degli apparecchi utilizzatori.

Le sezioni dei cavi impiegati devono essere conformi ai valori minimi prescritti dalle norme (norme CEI 64-8) e dal Capitolato Particolare d'Appalto.

I colori adottati per i cavi impiegati nelle condutture devono essere quelli di prescrizione, necessari a individuare la loro funzione:

- il colore giallo-verde è riservato ai conduttori di protezione per la messa a terra e dei collegamenti equipotenziali;
- il colore blu chiaro dev'essere impiegato per il conduttore di neutro;
- gli altri colori, marrone, grigio e nero, sono riservati ai conduttori di fase.

Il grado d'isolamento dei cavi dev'essere adeguato alla propria tensione nominale d'esercizio e secondo le prescrizioni del Capitolato Particolare d'Appalto.

Nel caso che più cavi a differenti tensioni d'esercizio siano stati comunque raggruppati, tutti indistintamente devono avere il grado d'isolamento corrispondente alla tensione d'esercizio più elevata.

Bisogna distinguere, però, il caso nel quale i cavi a differente tensione possono coesistere da quello nel quale sussiste incompatibilità.

Le scatole di derivazione devono essere facilmente accessibili e devono potersi ispezionare mediante l'asportazione dei coperchi solo con l'impiego di utensili. I cavi in esse contenuti non devono essere molto stipati.

Per le prese di corrente a installazione fissa occorre accertare che l'asse geometrico

delle relative spine sia orizzontale e sia distanziato dal pavimento di almeno 17,5 cm, sia se incassate che con montaggio sporgente. Le prese da canalina devono essere distanziate dal piano di calpestio di almeno 7 cm e quelle da torretta a pavimento di almeno 4 cm, tenendo presente che le torrette a pavimento devono avere un grado di protezione almeno IP 52 (CEI 64-8).

Verifica dei dispositivi di sezionamento e di comando

In merito all'impiego dei dispositivi di sezionamento e di comando

Sezionamento o interruzione per motivi elettrici

Occorrerà accertare la presenza e la corretta installazione dei dispositivi di sezionamento per l'interruzione dell'alimentazione dell'energia elettrica.

Occorre accertare, altresì, che gli interruttori installati abbiano le caratteristiche che li rendano idonei alla funzione di sezionamento come richiesto dal Capitolato Particolare d'Appalto.

Occorre accertare che sia stato installato un interruttore con funzione di sezionatore in prossimità di ciascuna macchina. L'apertura di detto sezionatore deve poter escludere l'alimentazione elettrica del circuito nel quale è inserita la macchina, in modo da poter intervenire, in condizioni di massima sicurezza, per eseguire la manutenzione della macchina stessa.

E' questo il caso degli elevatori (ascensori), nonché di pompe, apparecchi di riscaldamento e simili presenti sull'impianto.

Comando funzionale

L'apparecchio di comando funzionale di tipo unipolare deve interrompere il conduttore di fase e non quello di neutro.

Comando di emergenza

Previsti circuiti per il comando di emergenza:

- per la disalimentazione di tutto l'impianto.

I circuiti di comando a distanza dei dispositivi di arresto di emergenza (contattori, interruttori, ecc.) devono aprire per la diseccitazione apposite bobine.

Occorre accertare che i telecomandi siano a sicurezza positiva, ossia che il loro funzionamento avvenga per diseccitazione e, quindi, che siano stati installati i relativi pulsanti di comando di colore rosso sul fondo giallo con la scritta "emergenza" e che tali circuiti siano funzionanti regolarmente.

Controllo dei quadri elettrici

L'impianto elettrico utilizzatore ha inizio subito dopo gli apparecchi di misura dell'energia elettrica, fornita dall'ente erogatore in bassa o media tensione.

Ai fini del collaudo occorre accertare la rispondenza dei quadri agli schemi di progetto e alle prescrizioni di capitolato e l'emissione della dichiarazione di conformità da parte del costruttore.

Occorre verificare le caratteristiche generali e dimensionali degli interruttori automatici montati sui quadri, oltre che i poteri d'interruzione e le correnti nominali, per accertare la loro conformità al progetto e al capitolato. La loro identificazione deve poter avvenire a mezzo di apposite targhette distintive.

Occorre accertare, altresì, che vi sia corrispondenza tra la numerazione delle morsettiere e quella indicata sugli schemi di progetto, ai fini della sicura identificazione delle linee in arrivo e in partenza.

Oltre alle verifiche riguardanti l'accertamento della corrispondenza della situazione realizzata a quella dei documenti di progetto costruttivo che l'impresa avrà consegnato alla D.L., occorre controllare che il dimensionamento dei quadri e i provvedimenti di protezione adottati contro i pericoli elettrici siano rispondenti alle norme tecniche vigenti (CEI 64-8 e CEI 17-13).

Controllo della sicurezza e della funzionalità degli impianti ausiliari

Gli impianti elettrici ausiliari (telefonici, citofonici, videocitofonici, di orologi elettrici, di chiamata, di segnalazione, di diffusione sonora, di rivelazione incendi e gas, di segnalazione, ecc.) sono, in genere, a bassissima tensione per motivi di sicurezza (SELV).

Occorrerà verificare l'utilizzo di cavi o canalizzazioni distinti da quelli di altri circuiti. Ove ciò non fosse possibile, occorre che i conduttori dei circuiti SELV siano muniti di guaine isolanti non metalliche in aggiunta al loro isolamento principale.

4.2 Prove e misure

Controllo del coefficiente di stipamento e della sfilabilità dei cavi

Per valutare e controllare la corretta posa in opera dei cavi di energia di segnalamento entro tubi protettivi, incassati o a vista, condotti circolari, canalette e passerelle non circolari, occorre stimare i coefficienti normativi di stipamento dei cavi stessi nei rispettivi alloggiamenti.

Oltre alla verifica del coefficiente di stipamento di cui sopra, occorre eseguire alcune prove pratiche di sfilabilità dei cavi.

Prova della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari

La prova di continuità ha per fine di controllare se i conduttori di protezione (PE) ed equipotenziali (EQ) siano stati collegati al collettore di terra e non siano interrotti per cause accidentali.

Misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico

Fra le verifiche da effettuare sugli impianti elettrici installati negli edifici civili, le norme prescrivono l'esecuzione di misure tendenti ad accertare il valore della resistenza d'isolamento.

Durante le operazioni per la misura della resistenza di isolamento tutti gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti.

- A) *Verifica della resistenza d'isolamento di tutto l'impianto verso terra*
- B) *Verifica della resistenza d'isolamento fra conduttori di polarità diverse*

Verifica della protezione per separazione elettrica

Secondo quanto prescritto dalla normativa tecnica (CEI 64-8, artt. 612.4 e 612.4.3), occorre procedere, in sede di collaudo, alla verifica delle protezioni per separazione elettrica, verifica che consiste nella misura della resistenza di isolamento esistente:

- - tra le parti attive del circuito separato e le parti attive di altri circuiti;
- - tra le parti attive del circuito separato e la terra;

- - tra le parti attive del circuito separato e il conduttore equipotenziale.

Prove di funzionamento

Secondo quanto stabilito dalla normativa tecnica vigente (CEI 64-8, art. 612.9), fra le prove da eseguire sull'impianto elettrico, in sede di collaudo, vi sono quelle di funzionamento, alla tensione nominale, delle apparecchiature, dei motori e relativi ausiliari, dei comandi e dei blocchi.

La finalità di queste prove è quella di riscontrare che questi elementi siano stati montati e regolati in conformità alle norme e che il loro funzionamento sia regolare e non presenti difficoltà anche durante le fasi di spunto e di funzionamento gravoso.

Misura della caduta di tensione

La caduta di tensione, in qualsiasi punto dell'impianto utilizzatore e col relativo carico di progetto, non deve superare il 4% rispetto alla tensione nominale di consegna.

La prova di collaudo della caduta di tensione è da intendersi positiva nel caso in cui il valore percentuale misurato in qualsiasi punto non sia superiore al 4% della tensione a vuoto.

Prova di intervento degli interruttori differenziali

Occorre accertare il corretto funzionamento degli interruttori automatici differenziali installati ai fini della protezione contro i contatti diretti e indiretti, sia delle persone che dei circuiti.

La prova è favorevole e, quindi, il differenziale è efficiente, se si ha l'intervento del differenziale medesimo per una corrente di dispersione verso terra di poco maggiore della sua sensibilità e il non intervento per una corrente di dispersione verso terra minore o uguale alla metà della sua sensibilità.

Prova di intervento dei dispositivi di emergenza

L'alimentazione di emergenza serve a sopperire alla mancanza improvvisa dell'energia elettrica di rete.

E' utilizzata per

- l'illuminazione di sicurezza con batterie in tampone
- l'illuminazione di sicurezza con gruppo soccorritore
- impianto rilevazione fumi ed antintrusione costantemente alimentati da batterie e gruppo soccorritore
- impianto di diffusione sonora e di segnalazione alimentati dal gruppo soccorritore
- impianto TVCC
- videocitofono

La sorgente di energia è costituita in genere da batterie di accumulatori, collegati in tampone con la rete per la ricarica; dette batterie forniscono costantemente energia tramite il quadro QGS agli utilizzatori.

Rispetto al tempo, entro il quale l'alimentazione di sicurezza automatica è disponibile, sono previsti due tipi della predetta alimentazione e precisamente:

- "di continuità" quando è assicurata la continuità;
- "a interruzione breve" quando l'alimentazione di sicurezza è disponibile in un tempo maggiore di 0,15 s, ma entro 0,5 s per gli altri impianti;

Occorre accertare che i generatori di energia e i relativi automatismi, destinati a garantire l'alimentazione di apparecchi utilizzatori inseriti in appositi circuiti di emergenza, entrino regolarmente in funzione quando viene meno l'alimentazione

ordinaria di rete.

Misura della resistenza di corto circuito

Fra le prove di collaudo da eseguire su un impianto elettrico vi è anche quella di accertare che il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti sia sufficiente ad assicurare la protezione affidatagli.

Verifica degli impianti di terra

Tale verifica dovrà comprendere la misura della resistenza di terra e il controllo dei conduttori di terra e di quelli di protezione.

Inoltre, le misure devono essere effettuate, per quanto possibile, con l'impianto nelle condizioni di funzionamento ordinario, escludendo che le misure debbano essere fatte in particolari condizioni del terreno e meteorologiche (CEI 64-8).

Il sistema di alimentazione è del tipo TN.

Dovranno essere verificate le tensioni di passo e di contatto.

5. Prove di verifica e di collaudo degli impianti speciali

Per quanto concerne gli impianti speciali ovvero rivelazione incendio, antintrusione, telefonico, segnalazioni, diffusione sonora, e citofonico, durante l'esecuzione degli stessi vengono eseguite verifiche riguardanti:

- a) l'esatta rispondenza dei materiali ed apparecchiatura montate alle indicazioni del Capitolato Particolare d'Appalto e ai campioni a suo tempo accettati dalla D.L.;
- b) l'esatta ubicazione dei singoli componenti degli impianti, nonché il corretto posizionamento e taratura degli stessi;
- c) il rispetto delle distanze e misure di sicurezza nella distribuzione dei circuiti, richiesta dalle norme in materia di impianti elettrici di diversa natura e a tensioni differenti.

Inoltre l'impresa al termine dei lavori dovrà accertarsi che:

- d) tutte le apparecchiatura in campo installate siano perfettamente funzionanti e tarate secondo le condizioni di posa e di lavoro;
- e) tutti i trasduttori elettronici siano stati opportunamente installati e codificati;
- f) il sistema di Rilevazione fumi, Antintrusione, controllo porte e supervisione impianti elettrici e termici riconosca tutti i segnali in arrivo dei singoli componenti, sia a livello periferico, sia a livello centrale;
- g) i comandi di attuazione relativi ad azionamenti automatizzati siano perfettamente controllati;
- h) il software fornito sia in grado di riconoscere, analizzare, gestire tutto il relativo sistema così come è stato progettato;
- i) il sistema di diffusione sonora sia perfettamente funzionante come da capitolato e correttamente tarato in base ai locali.
- j) Le canalizzazioni predisposte per l'impianto telefonico e trasmissione dati siano perfettamente integre e non otturate in modo che si possa, in futuro, posare con facilità i cavi.
- k) Le canalizzazioni predisposte per l'impianto Wi-Fi siano perfettamente integre e non otturate in modo che si possa, in futuro, posare con facilità i cavi.
- l) Gli spazi liberi previsti per i futuri armadi telefonia e dati e Wi-Fi siano stati realizzati;

m) Ogni altra verifica ritenuta necessaria e utile dall'appaltatore in quanto responsabile del funzionamento degli impianti.

Alla chiusura dei lavori l'impresa dovrà effettuare, a sua cura e spese, le verifiche dei su esposti punti per quanto riguarda la rispondenza degli impianti.

Dette verifiche dovranno essere realizzate e certificate da un professionista abilitato.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato Particolare di Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso o durante il corso dei lavori.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- a) che siano osservate le norme tecniche generali di Capitolato;
- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni precisate dalla Committente nella lettera di invito alla gara;
- c) che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto purché non siano state concordate delle modifiche con la D.L.;
- d) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni siano corrispondenti ai campioni stessi;
- e) inoltre, nel collaudo definitivo devono ripetersi i controlli, prescritti per le verifiche, di cui ai punti precedentemente elencati.

Tale controllo ripetuto a scopo di verificare se le condizioni, per le quali la verifica preliminare ha dato esito favorevole, non si siano alterate nel periodo intercorrente fra la verifica ed il collaudo definitivo.

Se si sono riscontrate delle deficienze, il controllo ripetuto, in sede di collaudo definitivo, ha lo scopo di accertare se, dopo la verifica preliminare, si sia provveduto ad ovviare alle deficienze stesse.

Per le verifiche in corso d'opera, per quella ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo l'Appaltatore è tenuto a mettere a disposizione apparecchiatura e strumenti adatti e tarati per le misure necessarie, senza poter perciò accampare diritti a maggiori compensi.

PARTE V

IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

E' prevista la realizzazione (fornitura in opera) di:

- due impianti ascensori/montacarichi (ASC1 e ASC2);
- un impianto ascensore panoramico (ASC3);
- una piattaforma elevatrice ad uso di persone diversamente abili;
- un carro ponte per i laboratori a PT.

Tutti gli ascensori/elevatori verticali sono del tipo elettrico senza locale macchine.

36. IMPIANTI ASCENSORE DI TIPO ELETTRICO

1. Normativa di riferimento:

L'ascensore e i relativi componenti debbono rispondere a tutte le norme vigenti ed in particolare a:

- Norme per gli ascensori e per i montacarichi in servizio privato di cui alla normativa vigente ed in particolare al D.P.R. del 26 Marzo 1994 n. 268 (268/94) e D.M. del 9 Dicembre 1987 n. 587 (587/87) e direttive di recepimento alla normativa comunitaria (84/529/CEE e 90/486/CEE);
- D.M. 236/89 (Prescrizioni tecniche ... eliminazione barriere architettoniche);
- D.P.R. n. 503 del 24 luglio 1996 (... eliminazione barriere architettoniche);
- Legge n. 46/90 - Norme per la sicurezza degli impianti;
- disposizioni relative agli elevatori per il superamento delle barriere architettoniche cui la Legge del 9 Gennaio 1989 n. 13 e disposizioni seguenti;
- disposizioni di sicurezza antincendio vigenti per gli edifici di civile abitazione ed in particolare alle Leggi del 27 Dicembre 1941 n. 1570; del 13 Maggio 1961 n. 469 articoli 1 e 2; 26 Luglio 1965 n. 966 art. 2; articoli 10 e 11; del D.P.R. 29 Luglio 1982 n. 577; del D.M. del 30.11.1983 e D.M. del 16.05.1987 n. 246;
- D.P.R. n. 162/99 del 30 aprile 1999 (attuazione direttiva 95/16/CE su disciplina ascensori)
- norme tutte anche se non specificatamente indicate che regolano la materia comprese quelle emanate dalla CEE.

Inoltre si dovranno adottare tutti gli accorgimenti tecnici possibili contro gli atti vandalici.

Tutti i componenti sottoposti alla disciplina del marchio di qualità dovranno essere contrassegnati con il marchio dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (IMQ).

I materiali e gli apparecchi, per i quali esiste il regime di concessione del contrassegno C.E.I., dovranno essere muniti di tale contrassegno.

36.1 IMPIANTO ASCENSORE/MONTACARICHI NON VETRATO

ASC1 e ASC2

Impianto ascensore/montacarichi, in opera completo di collaudo funzionale certificato a norma di legge, conforme alla normativa vigente (Direttiva ascensori 95/16/CE – EN81-1 – 89/336/CE – D.M. 236) del tipo senza locale macchina, ad azionamento elettrico di tipo Gearless a frequenza variabile, comprensivo di garanzia e servizio di gestione e manutenzione annuale.

Tale servizio dovrà essere prestato per anni 1 dalla data di consegna dell'immobile o dall'eventuale data successiva di collaudo finale da parte di Ente certificato e consisterà nella totale e completa gestione e manutenzione dell'impianto, compresa la fornitura in opera di tutti i ricambi necessari e incluso il pronto intervento, in caso di fermo o guasto dell'ascensore, con reperibilità 24 ore su 24 compresi i giorni festivi.

L'impianto dovrà essere corredato dalla consegna del disegno costruttivo e di tutta la documentazione necessaria per l'uso, la gestione e manutenzione successiva all'anno in cui tale onere è compreso nella fornitura, come sopra descritto.

Tutte le strutture metalliche dovranno essere adeguatamente collegate a terra.

Caratteristiche dell'impianto:

1. Portata: Kg 1600
2. Persone trasportabili: n. 21
3. Velocità: 1,00 m/sec
4. Rapporto intermittenza: almeno 50%
5. Inserzioni ora: almeno 180
6. Corsa: 25,80 mt circa
7. Fermate: 7
8. Cabina: accesso singolo
9. Accessi e servizi: 7
10. Tensione alim. impianto F.M.: 400 V. c.a. trifase + N + T
11. Tensione alim. impianto Luce: 230 V. c.a. monofase + T
12. Potenza motore circa: inferiore a 11 kW
13. Corrente avviamento circa: circa 30,0 A
14. Ritorno automatico al piano: in caso di mancanza di alimentazione con apertura automatica delle porte.
15. Guide di cabina e dei contrappesi: di dimensioni idonee per la tipologia dell'impianto e, composte da elementi intelaiati in profilato di acciaio trafilato, poste lateralmente al vano corsa; lo scorrimento della cabina e del contrappeso sulle relative guide dovrà avvenire con la minore rumorosità possibile, preferibilmente con sistema senza l'uso di lubrificanti e con impiego di ruote gommate.
16. Azionamento: elettromeccanico a frequenza variabile V3F, con motore sincrono assiale a magneti permanenti, senza riduzione (gearless) e con volano

- incorporato sulla puleggia di trazione; macchinario posto all'interno del vano di corsa ed ancorato alle guide di scorrimento; .
17. Cabina: di dimensioni mm 1.400 di larghezza per mm 2.400 di profondità ed altezza mm 2200, realizzata in struttura metallica autoportante costituita da pareti in lamiera di acciaio inox satinato antigraffio (realizzate con pannelli modulari); unico accesso con porte a due o più ante ad apertura telescopica e cielino in lamiera di acciaio plastificato di colore chiaro. Illuminazione diretta realizzata mediante lampade fluorescenti/LED con spegnimento temporizzato quando in stand by per ulteriore risparmio energetico; illuminazione di emergenza a soffitto o inserita sulla pannello di comando della cabina. Pannello di comando a filo parete e a tutta altezza costruito in lamiera di acciaio in inox satinato. Corrimano in tubolare di alluminio satinato posizionato sulla parete di fondo o laterale e fasce paracolpi sugli altri lati. Pavimento ricoperto in linoleum del tipo ad elevata resistenza all'usura.
 18. Porte di cabina: unico ingresso con porte in lamiera di acciaio inox satinato antigraffio di tipo automatiche azionate da un operatore in corrente continua a controllo elettronico, in versione a due o più ante con apertura telescopica e luce netta di almeno mm. 1300 per mm. 2000 di altezza; soglia in acciaio inossidabile. Accesso dotato di dispositivo di interdizione a fascio di raggi infrarossi in grado di rilevare la presenza di ostacoli su tutta l'altezza della porta e comandare automaticamente l'inversione del movimento di chiusura delle porte.
 19. Porte di piano: automatiche a due o più ante in lamiera di acciaio inox satinato antigraffio, con apertura telescopica per una luce netta di almeno mm. 1300 per mm. 2000 di altezza, e comando abbinato alla corrispondente porta di cabina. Soglia in acciaio inossidabile.
 20. Manovra: collettiva a prenotazione, sia a salire che a scendere, con registrazione delle chiamate e dei comandi in qualsiasi momento. Quadro di manovra di tipo statico a microprocessori inserito in un apposito armadio metallico integrato nel portale dell'ultima fermata in acciaio inox satinato, completo di interruttore generale, tutti i componenti necessari per la manovra di soccorso (posizionati in modo ergonomico) e tutte le apparecchiature necessarie per l'autodiagnostica ed il corretto funzionamento dell'impianto. Dispositivo di ritorno automatico al piano in assenza di corrente di alimentazione.
 21. Bottoniera e segnalazioni di cabina: pannello di comando integrato a filo parete ed a tutta altezza costruito in lamiera di acciaio inox satinato antigraffio, contenente i pulsanti meccanici di comando (con caratteri Braille e di costruzione robusta del tipo antivandalo) per la selezione del piano, l'arresto di emergenza e la chiamata di soccorso, le spie di segnalazione del sovraccarico e di allarme inviato/ricevuto (e sonora), il display digitale a LED (ad alta risoluzione per facile lettura) per la visualizzazione della posizione della cabina e del senso di marcia, il dispositivo di comunicazione bidirezionale. Inoltre in cabina, in posizione ben visibile, dovrà essere installata una targhetta metallica di costruzione robusta e diciture in lingua italiana, indicante la portata in kg dell'ascensore, il numero massimo di persone, il nome del costruttore ed il numero di identificazione dell'ascensore.
 22. Bottoniere e segnalazioni ai piani: pulsantiere in acciaio inox antigraffio con pulsanti dotati di caratteri Braille e con una drastica riduzione degli elementi che possono essere danneggiati meccanicamente (scanalature che possono essere

svergolate, pulsanti incombustibili, elementi che possono essere facilmente svitabili o smontabili, ecc); per ciascun piano pulsanti di chiamata per salita/discesa con indicazione luminosa di presente, spia luminosa di occupato e display con indicazione del piano di stazionamento della cabina. Segnalazione acustica di allarme al piano principale.

23. Dispositivo di comunicazione bidirezionale: L'ascensore dovrà essere dotato di un sistema in grado di collegare direttamente e in modo permanente le persone in cabina con il Centro Servizi prescelto di pronto intervento, attivabile semplicemente premendo un pulsante dedicato posto all'interno della cabina dell'ascensore; tale sistema dovrà essere dotato di batteria per funzionamento anche in mancanza di energia elettrica.

36.2 IMPIANTO ASCENSORE PANORAMICO CON VANO CORSA VETRATO

ASC3

Impianto ascensore panoramico completo di vano corsa vetrato, in opera completo di collaudo funzionale certificato a norma di legge, conforme alla normativa vigente (Direttiva ascensori 95/16/CE – EN81-1 – 89/336/CE – D.M. 236) del tipo senza locale macchina, ad azionamento elettrico di tipo Gearless a frequenza variabile, comprensivo di garanzia e servizio di gestione e manutenzione annuale.

Tale servizio dovrà essere prestato per anni 1 dalla data di consegna dell'immobile o dall'eventuale data successiva di collaudo finale da parte di Ente certificato e consisterà nella totale e completa gestione e manutenzione dell'impianto, compresa la fornitura in opera di tutti i ricambi necessari e incluso il pronto intervento, in caso di fermo o guasto dell'ascensore, con reperibilità 24 ore su 24 compresi i giorni festivi.

L'impianto dovrà essere corredato dalla consegna del disegno costruttivo e di tutta la documentazione necessaria per l'uso, la gestione e manutenzione successiva all'anno in cui tale onere è compreso nella fornitura, come sopra descritto.

Tutte le strutture metalliche dovranno essere adeguatamente collegate a terra.

Caratteristiche dell'impianto:

1. Portata: da Kg 630 fino a max 800
2. Persone trasportabili: da n. 8 fino a max 10
3. Velocità: 1,00 m/sec
4. Rapporto intermittenza: almeno 50%
5. Inserzioni ora: almeno 180
6. Corsa: 21,30 mt circa
7. Fermate: 5
8. Cabina: accesso singolo
9. Accessi e servizi: 5
10. Tensione alim. impianto F.M.: 400 V. c.a. trifase + N + T
11. Tensione alim. impianto Luce: 230 V. c.a. monofase + T
12. Potenza motore circa: da 4,2 a 5,1 kW
13. Corrente avviamento circa: da 5,6 a 7,0 A
14. Ritorno automatico al piano: in caso di mancanza di alimentazione con apertura automatica delle porte.
15. Guide di cabina e dei contrappesi: di dimensioni idonee per la tipologia dell'impianto e, composte da elementi intelaiati in profilato di acciaio trafilato, poste lateralmente al vano corsa; lo scorrimento della cabina e del contrappeso sulle relative guide dovrà avvenire con la minore rumorosità possibile, preferibilmente con sistema senza l'uso di lubrificanti e con impiego di ruote gommate.
16. Azionamento: elettromeccanico a frequenza variabile V3F, con motore sincrono assiale a magneti permanenti, senza riduzione (gearless) e con volano

incorporato sulla puleggia di trazione; macchinario posto all'interno del vano di corsa ed ancorato alle guide di scorrimento.

17. Cabina: di dimensioni adeguate alla portata ed altezza mm 2100, realizzata in struttura metallica autoportante costituita da tutte le pareti in vetro temprato e stratificato. Unico accesso con porte a due o più ante ad apertura telescopica e cielino in lamiera di acciaio plastificato di colore chiaro. Illuminazione diretta realizzata mediante lampade fluorescenti/LED con spegnimento temporizzato quando in stand by per ulteriore risparmio energetico; illuminazione di emergenza a soffitto o inserita sulla pannello di comando della cabina. Pannello di comando a filo parete e a tutta altezza costruito in lamiera di acciaio in inox satinato. Specchio fumé a pannelli di altezza parziale e larghezza totale in base alle dimensioni della cabina posizionato su una delle pareti non vetrate; corrimano in tubolare di alluminio satinato posizionato sulla parete di fondo o laterale. Pavimento ricoperto in linoleum del tipo ad elevata resistenza all'usura.
18. Porte di cabina: unico ingresso con porte in vetro temprato + stratificato ed intelaiato su struttura inox satinato, di tipo automatiche azionate da un operatore in corrente continua a controllo elettronico, in versione a due o più ante con apertura telescopica e luce netta di almeno mm. 850 per mm. 2000 di altezza; soglia in acciaio inossidabile. Accesso dotato di dispositivo di interdizione a fascio di raggi infrarossi in grado di rilevare la presenza di ostacoli su tutta l'altezza della porta e comandare automaticamente l'inversione del movimento di chiusura delle porte.
19. Porte di piano: automatiche a due o più ante in vetro temperato + stratificato ed intelaiato su struttura inox satinato antigraffio, con apertura telescopica laterale per una luce netta di almeno mm. 850 per mm. 2000 di altezza, e comando abbinato alla corrispondente porta di cabina. Soglia in acciaio inossidabile.
20. Manovra: collettiva a prenotazione, sia a salire che a scendere, con registrazione delle chiamate e dei comandi in qualsiasi momento. Quadro di manovra di tipo statico a microprocessori inserito in un apposito armadio metallico integrato nel portale dell'ultima fermata in acciaio inox satinato, completo di interruttore generale, tutti i componenti necessari per la manovra di soccorso (posizionati in modo ergonomico) e tutte le apparecchiature necessarie per l'autodiagnostica ed il corretto funzionamento dell'impianto. Dispositivo di ritorno automatico al piano in assenza di corrente di alimentazione.
21. Bottoniera e segnalazioni di cabina: pannello di comando integrato a filo parete ed a tutta altezza costruito in lamiera di acciaio inox satinato antigraffio, contenente i pulsanti meccanici di comando (con caratteri Braille e di costruzione robusta del tipo antivandalo) per la selezione del piano, l'arresto di emergenza e la chiamata di soccorso, le spie di segnalazione del sovraccarico e di allarme inviato/ricevuto (e sonora), il display digitale a LED (ad alta risoluzione per facile lettura) per la visualizzazione della posizione della cabina e del senso di marcia, il dispositivo di comunicazione bidirezionale. Inoltre in cabina, in posizione ben visibile, dovrà essere installata una targhetta metallica di costruzione robusta e diciture in lingua italiana, indicante la portata in kg dell'ascensore, il numero massimo di persone, il nome del costruttore ed il numero di identificazione dell'ascensore.

-
22. Bottoniere e segnalazioni ai piani: pulsantiere in acciaio inox antigraffio con pulsanti dotati di caratteri Braille e con una drastica riduzione degli elementi che possono essere danneggiati meccanicamente (scanalature che possono essere svergolate, pulsanti incombustibili, elementi che possono essere facilmente svitabili o smontabili, ecc); per ciascun piano pulsanti di chiamata per salita/discesa con indicazione luminosa di presente, spia luminosa di occupato e display con indicazione del piano di stazionamento della cabina. Segnalazione acustica di allarme al piano principale.
23. Dispositivo di comunicazione bidirezionale: L'ascensore dovrà essere dotato di un sistema in grado di collegare direttamente e in modo permanente le persone in cabina con il Centro Servizi prescelto di pronto intervento, attivabile semplicemente premendo un pulsante dedicato posto all'interno della cabina dell'ascensore; tale sistema dovrà essere dotato di batteria per funzionamento anche in mancanza di energia elettrica.
24. Vano corsa vetrato: struttura autoportante integrata con l'impianto ascensore e funzionalmente inserita nella tromba della scala, avente funzione di realizzare/delimitare tutto il vano corsa e sostenere l'impianto ascensore stesso; realizzazione con profilati metallici adeguati a sopportare i pesi e le sollecitazioni della struttura stessa, dell'impianto ascensore e dei tamponamenti che, lungo tutta la lunghezza del vano corsa, saranno vetrati del tipo antisfondamento e costituiti da due lastre temperate e stratificate dello spessore di almeno 10+10 mm, in opera in conformità alle normative vigenti per luoghi di pubblico spettacolo; ciascuna lastra vetrata avrà ancoraggi e dimensioni adeguate a resistere ad eventuali urti accidentali provenienti dall'esterno del vano.

36.3 PIATTAFORMA ELEVATRICE PER DIVERSAMENTE ABILI

E' prevista la fornitura in opera di una piattaforma elevatrice adibita al sollevamento delle persone diversamente abili da ubicarsi nell'Auditorium.

Conforme alle relative norme UNI alle Direttive Europee 73/23 (Bassa Tensione), 89/336 (Compatibilità Elettromagnetica) e 2006/42 (Direttiva Macchine con autocertificazione); completa di marcatura CE; a norma Dlgs n° 17 del 19/02/2010.

Impianto è adatto al sollevamento e trasporto di persona in piedi o su carrozzina, per un dislivello sino a 800 mm. I comandi sono di tipo uomo presente, abilitati da chiave, di dimensioni 50x50mm circa e con riconoscimento braille.

Dati Tecnici:

- Struttura Interamente in acciaio verniciato
- Azionamento a doppia chiocciola di sicurezza
- Perimetro di sicurezza e soffiato anticesoiamento
- Pedana in lamiera di alluminio antisdrucchiolo 1200 x 850 mm
- Comandi a uomo presente sia bordo che ai piani protetti e con braille
- Stop di emergenza a bordo
- Chiave estraibile sui comandi di bordo
- Circuito ausiliario a 24Vcc
- Serrature elettriche
- fossa: non necessaria
- portata: 250 kg
- velocità: 0,04 m/s
- alimentazione: 220 V monofase
- consumo:0,6 kW
- Discesa di emergenza manuale
- Cancelli al piano alto h 1.100 mm ad anta di larghezza 800 mm
- Bandella al piano basso 350 mm

36.4 CARROPONTE CON VIE DI GUIDA E PARANCO

Carroponte completo di vie di guida e paranco in opera completo di collaudo funzionale certificato a norma di legge, conforme alla Direttiva Europea 2006/42/CEE (Direttiva Macchine con autocertificazione), alle vigenti norme di legge e completo di marcatura CE.

Principali caratteristiche:

- alimentazione elettrica trifase 400V – 50 Hz (bassa tensione di sicurezza per gli ausiliari), potenza nominale apparecchiatura circa 4,5 kW;
- peso complessivo maggiore di 1,39 t;
- temperatura di esercizio compresa dal -10°C a max. +45°C
- adatto per installazione in capannone coperto con esclusione di uscita;
- portata 2,5 t scartamento 7000 mm e lunghezza vie di corsa 40.000,00 mm;
- carpenteria del carroponte opportunamente dimensionata secondo normativa vigente (DIN 15018, ISO 4301-1, FEM 1.001, trave eseguita in profilo a doppia T e dimensionata per un deformazione max inferiore ad 1/800 dello scartamento (con carico nominale), collegamento tra trave e testata con bulloni, completo di carrello monorotaia ad altezza ridotta per la traslazione del paranco a fune, sull'ala inferiore della trave;
- dimensionamento strutturale del gruppo e dei meccanismi in gruppo (secondo ISO 4301-1/FEM 1.001) almeno A5/M5 con classe di utilizzazione U4/T4 e spettro di carico/sollecitazione Q3/L3;
- testate di scorrimento costituite da un profilo a trave rinforzata antitorsione, con un gruppo ruota azionato per il montaggio del motore elettrico di azionamento completo di motoriduttore e da un gruppo ruota non azionato; gruppi ruota del tipo senza manutenzione (con cuscinetti lubrificati a vita) con ruote in ghisa sferoidale per prevenire l'usura delle vie di corsa; gruppi di scorrimento con motori comandati da inverter a regolazione di frequenza, per velocità variabili di 10,0 - 40,0 m/min al fine di prevenire oscillazioni ed effettuare posizionamenti di precisione;
- vie di corsa di lunghezza 2 x 40.000,00 mm dimensionate e costruite secondo la norma europea armonizzata EN 1993-6:2007, considerando le condizioni di carico dovute al carroponte con un interasse massimo tra gli appoggi di 7.500 mm, e costruite in profilo laminato, tipo HE, con un piatto rotaia sovrapposto, a sezione rettangolare, saldato a tratti, complete di opportuni respingenti ad alto potere d'assorbimento, adeguate piastre di spessoramento per gli appoggi e per compensarne eventuali dislivelli;
- linea di alimentazione elettrica del carro ponte lungo una delle vie di corsa del tipo blindoTrolley (completa di staffe di sostegno e giunzione, scatola di alimentazione), di costruzione robusta ed in grado di assorbire le dilatazioni e le sollecitazioni trasmesse dal carroponte; dimensionata per correnti non inferiori al doppio della corrente di spunto dei motori ed in esecuzione almeno IP24;
- paranco a fune (montato su carrello monorotaia) di costruzione compatta e di duratura molto elevata, ottimizzato per l'impiego sui carroponte, con motore elettrico estremamente silenzioso e privo di oscillazioni importanti;

movimentazione del gancio (del tipo a quattro tratti di fune) e della traslazione del carrello tramite motori comandati da inverter per velocità di almeno 1-4 m/min (salita/discesa) e 5-20m/min; carrello paranco almeno in classe FEM 2; termo contatti per la protezione dalle sovra-temperature; classe di protezione IP 55; freno a reazione rapida a disco con dispositivo di controllo dello sbloccaggio del freno e dell'avviamento motore con coefficiente di sicurezza min. 1,8; riduttore coassiale a dentatura elicoidale a più stadi con ingranaggi resistenti alla fatica e con lubrificazione a vita; guidafune in materiale plastico con elevate caratteristiche di elasticità e resistenza studiato per non danneggiare il tamburo e le altre parti del paranco; rulli di pressione montati su cuscinetti a rotolamento per facilitare l'entrata della fune; tiro della fune obliquo possibile fino a 4° senza contatto con il guidafune ; alimentazione elettrica sulla trave ponte di tipo molto robusto ed affidabile composto da cavo a festone tondo/piatto e carrelli con ruote montate su cuscinetti a rotolamento lubrificati a vita; interruttore di finecorsa di precisione per disinserire con sicurezza il movimento del gancio nelle due posizioni estreme; finecorsa di emergenza; limitatore di carico elettromeccanico; corsa gancio fino a terra;

- apparecchiatura elettrica e comandi del carroponte basata su tecnologia bus, che offre elevata sicurezza di funzionamento ed è conforme ai requisiti della categoria di sicurezza 3 secondo la norma EN 954; tutti i collegamenti dei cavi flessibili saranno eseguiti con connettori su piastre modulari vibroresistenti; gruppi motori disinseribili mediante un sezionatore; pulsantiera pensile di comando di forma ergonomica e scorrevole lungo la trave del ponte, cavo della lunghezza di circa 10,0 m;
- segnalazione di allarme con avvisatore acustico piezoelettrico con emissione sonora 100 dB; finecorsa di traslazione a 2 gradini, per impedire l'impatto del carrello con gli arresti meccanici; finecorsa scorrimento a 2 gradini, per la disinserzione delle velocità sia principale sia lenta; verniciatura di protezione di tutte le parti di carpenteria.

36.5 CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI COMUNI:

Funi portanti ad alta resistenza dimensionate secondo quanto previsto dalle norme in materia ascensoristica.

Linee elettriche e cavi flessibili di tipo seriale, per il collegamento di tutte le apparecchiature installate nel vano, nel monoblocco centralina e nella cabina, con dimensioni e isolamento rispondenti alle norme CEI-CENELEC.

Protezione antiruggine: Tutti i materiali ferrosi, facenti parte della fornitura, saranno previsti con adeguato trattamento contro la corrosione.

Illuminazione vano corsa

Il vano corsa degli ascensori deve essere munito d'impianto d'illuminazione elettrica rispondente alla normativa vigente installato stabilmente, che permetta di assicurare la sua illuminazione durante le operazioni di riparazione e di manutenzione, anche quando tutte le porte sono chiuse.

Questa illuminazione deve comprendere una lampada ad una distanza non maggiore di 0,5 m dal punto più alto e più basso del vano e, successivamente, ad intervalli non maggiori di 5 m.

Il circuito di illuminazione sarà indipendente.

Impianto di terra

Tutte le componenti metalliche (carcasse, motori, argano, quadri, protezioni metalliche, etc.) dovranno essere collegate a terra.

Il conduttore di terra dell'impianto isolato con guaina di colore giallo-verde, dovrà avere una sezione minima di 16 mm².

Cartelli di segnalazione e schemi

La Ditta appaltatrice dovrà applicare tutte le targhe previste dai regolamenti vigenti e fornire doppia copia degli schemi elettrici del circuito elettrico e dell'impianto f.m..

Specificazioni

Fermo restando quanto precedentemente richiesto, alla presentazione del progetto costruttivo, la ditta dovrà allegare disegno e documentazione tecnica; in particolare dovrà specificare le seguenti caratteristiche dell'impianto:

- potenza del motore in kW;
- numero di giri teorici al minuto del motore;
- rapporto tra corrente di spunto e di regime;
- numero, diametro e formazione delle funi;
- coefficiente di sicurezza delle funi;
- caratteristiche tecniche delle guide di scorrimento;
- consumo per corsa in salita a pieno carico;
- consumo per corsa in salita a vuoto;
- ingombro dell'impianto e carichi meccanici sui muri e sulle fondazioni, in corrispondenza degli staffaggi delle guide della cabina, ai fini del dimensionamento costruttivo e del vano corsa.

Obblighi ed oneri particolari a carico della ditta appaltatrice

Sono a carico della ditta appaltatrice gli oneri ed obblighi appresso indicati, oltre quelli precedentemente indicati nel presente capitolato e nel contratto d'appalto:

- a) la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione degli impianti, franchi da ogni spesa di imballaggio trasporto, manovalanza, etc.;
- b) la posa in opera e il montaggio dei materiali stessi, compresi i mezzi d'opera, i ponti di servizio e ogni altra opera provvisionale;
- c) l'esecuzione di tutte le opere, come precedentemente specificato occorrenti per dare l'opera completamente ultimata e funzionante in ogni sua parte e nell'insieme;
- d) l'adempimento in tempo utile, sotto la propria esclusiva responsabilità, di tutti gli obblighi imposti dalle norme vigenti o emanate nel corso dei lavori fino a collaudo definitivo, rimanendo a carico della ditta appaltatrice ogni eventuale modifica all'impianto richiesta dalle norme stesse, previo s'intende il pagamento di dette modifiche, in quanto future;
- e) le prove, che il D.L. ordinerà di fare eseguire presso gli Istituti da esso indicati, dei materiali impiegati nell'impianto, in relazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi;
- f) il controllo preventivo delle misure dei vani nei quali devono essere installati gli impianti;
- g) la fornitura di tutte le eventuali travature di ferro, le mensole, le grappe, etc, ed ogni qualsiasi altra provvista di materiali metallici occorrenti per l'esecuzione in sicurezza dell'impianto stesso;
- h) la sorveglianza in corso d'opera per evitare danni o manomissioni ai propri materiali ed alle proprie opere;
- i) la protezione delle varie parti degli impianti per preservarle da rotture, guasti, manomissioni, etc.;
- j) le spese per la sorveglianza e manutenzione degli impianti fino al collaudo definitivo;
- k) l'adatta mano d'opera, gli apparecchi o strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto occorrente per eseguire le verifiche, le prove preliminari dell'impianto e quelle di collaudo;
- l) la fornitura, a lavori ultimati, di tre copie dei disegni di progetto aggiornata con le varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori, in modo da lasciare una esatta documentazione dell'impianto eseguito e lo schema originale funzionale e del montaggio;
- m) la garanzia di tutti i materiali, del montaggio e del loro regolare funzionamento.

Manutenzione e Garanzia

E' compresa nella fornitura degli impianti elevatori, **un servizio di gestione e manutenzione per anni 1** dalla data di consegna dell'immobile o dall'eventuale data successiva di collaudo finale da parte di Ente certificato e consisterà nella totale e completa gestione e manutenzione dell'impianto, compresa la fornitura in opera di tutti i ricambi necessari e incluso il pronto intervento, in caso di fermo o guasto dell'ascensore, con reperibilità 24 ore su 24 compresi i giorni festivi.

E' compresa nella fornitura la manutenzione per un anno e la garanzia per un anno dalla data del rilascio, da parte degli organi preposti, della licenza di esercizio, compreso il pronto intervento in caso di guasto e la reperibilità 24 ore su 24 compresi i giorni festivi.

Fino al termine del periodo di garanzia la ditta appaltatrice dovrà riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutte le imperfezioni che si dovessero verificare all'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali, per difetto di montaggio o di funzionamento.

La garanzia e la manutenzione riguarda tutti i materiali, le apparecchiature fornite, la loro perfetta installazione, l'ottima qualità ed efficienza, fatte salve le condizioni di garanzia più prolungate per specifiche apparecchiature concordate con l'impresa.

Durante tale periodo, l'impresa si impegnerà a provvedere alle riparazioni e sostituzioni di apparecchiature difettose e ad eliminare inconvenienti causati da non perfetta installazione.

Particolare cura dovrà essere posta per evitare disagi derivanti da rumori e vibrazioni di funzionamento di tutte le apparecchiature.

37. DOCUMENTI IMPIANTI ELETTRICI

Costituiscono parte integrante gli elaborati grafici per gli impianti Elettrici come nel seguito indicati:

TAVOLE GRAFICHE		
<u>Progetto</u>		
E01 Alimentazioni Principali		
E01-01P	Schema Cabina MT/BT	
E01-02P	Schema e Blocchi linee elettriche di alimentazione normale	
E01-03P	Schema e Blocchi linee elettriche di alimentazione di sicurezza	
E01-04P	Impianto di terra - Planimetria	p. interrato
E01-05P	Impianto di terra - Schema Altimetrico	
E01-06P	Schema Altimetrico Cavedi	
E02 Disposizioni Elettriche		
E02-01P	Disposizione Elettriche	p. interrato
E02-02P	Disposizione Elettriche	p. terreno
E02-03P	Disposizione Elettriche	p. ammezzato
E02-04P	Disposizione Elettriche	p. primo
E02-05P	Disposizione Elettriche	p. secondo
E02-06P	Disposizione Elettriche	p. terzo
E02-07P	Disposizione Elettriche	p. copertura
E03 Impianto di Illuminazione Normale e Sicurezza		
E03-01P	Impianto di Illuminazione	p. interrato
E03-02P	Impianto di Illuminazione	p. terreno
E03-03P	Impianto di Illuminazione	p. ammezzato
E03-04P	Impianto di Illuminazione	p. primo

E03-05P	Impianto di Illuminazione	p. secondo
E03-06P	Impianto di Illuminazione	p. terzo
E03-07P	Impianto di Illuminazione	p. copertura
E03-08P	Impianto di Illuminazione - Legenda e Schemi di principio	
E03-09P	Impianto di Illuminazione - Auditorium	
E04 Impianto di Forza Motrice + Telefonia e Dati		
E04-01P	Impianto di Forza Motrice + Telefonia e Dati	p. interrato
E04-02P	Impianto di Forza Motrice + Telefonia e Dati	p. terreno
E04-03P	Impianto di Forza Motrice + Telefonia e Dati	p. ammezzato
E04-04P	Impianto di Forza Motrice + Telefonia e Dati	p. primo
E04-05P	Impianto di Forza Motrice + Telefonia e Dati	p. secondo
E04-06P	Impianto di Forza Motrice + Telefonia e Dati	p. terzo
E04-07P	Impianto di Forza Motrice + Telefonia e Dati	p. copertura
E04-08P	Telefonia dati - Schema Altimetrico	
E04-09P	Telefonia dati - Armadi	
E05 Impianto di Allarme + Uscite di Sicurezza + Diffusione Sonora		
E05-01P	Impianto di Allarme + Uscite di Sicurezza + Diffusione Sonora	p. interrato
E05-02P	Impianto di Allarme + Uscite di Sicurezza + Diffusione Sonora	p. terreno
E05-03P	Impianto di Allarme + Uscite di Sicurezza + Diffusione Sonora	p. ammezzato
E05-04P	Impianto di Allarme + Uscite di Sicurezza + Diffusione Sonora	p. primo
E05-05P	Impianto di Allarme + Uscite di Sicurezza + Diffusione Sonora	p. secondo
E05-06P	Impianto di Allarme + Uscite di Sicurezza + Diffusione Sonora	p. terzo
E05-07P	Impianto di Allarme + Uscite di Sicurezza + Diffusione Sonora	p. copertura
E05-08P	Diffusione Sonora - Schema Altimetrico	
E05-09P	Diffusione Sonora - Schema di Principio	

E05-10P	Uscite di Sicurezza - Schema Altimetrico	
E06 Impianto di Rivelazione Fumi		
E06-01P	Impianto di Rivelazione Fumi	p. interrato
E06-02P	Impianto di Rivelazione Fumi	p. terreno
E06-03P	Impianto di Rivelazione Fumi	p. ammezzato
E06-04P	Impianto di Rivelazione Fumi	p. primo
E06-05P	Impianto di Rivelazione Fumi	p. secondo
E06-06P	Impianto di Rivelazione Fumi	p. terzo
E06-07P	Impianto di Rivelazione Fumi	p. copertura
E06-08P	Note Legenda	
E07 Impianto di Antintrusione		
E07-01P	Impianto di Antintrusione + TVCC	p. interrato
E07-02P	Impianto di Antintrusione + TVCC	p. terreno
E07-03P	Impianto di Antintrusione + TVCC	p. ammezzato
E07-04P	Impianto di Antintrusione + TVCC	p. primo
E07-05P	Impianto di Antintrusione + TVCC	p. secondo
E07-06P	Impianto di Antintrusione + TVCC	p. terzo
E07-07P	Impianto di Antintrusione + TVCC	p. copertura
E07-08P	Impianto di TVCC - Schema Altimetrico	
E08 Impianto WI-FI		
E08-01P	Impianto WI-FI - Access Point	p. interrato
E08-02P	Impianto WI-FI - Access Point	p. terreno
E08-03P	Impianto WI-FI - Access Point	p. ammezzato
E08-04P	Impianto WI-FI - Access Point	p. primo
E08-05P	Impianto WI-FI - Access Point	p. secondo
E08-06P	Impianto WI-FI - Access Point	p. terzo

E08-07P	Impianto WI-FI - Access Point	p. copertura
E08-08P	Impianto WI-FI - Schema Altimetrico	
E09 Impianto Fotovoltaico		
E09-01P	Impianto Fotovoltaico - Planimetria e Lay-out	p. copertura
E11 Supervisione Impianti		
E11-01P	Impianto di Supervisione - Schema di Principio	
E11-02P	Impianto di Supervisione - Schema di Principio rete UTP	
E11-03P	Impianto di Supervisione – Schemi Tipici di Principio	
E12-P Impianti di Sollevamento		
E12-01P	Carro Ponte - Particolari	
E14 Quadri Elettrici		
E14-01P	Quadri Elettrici - Schemi	