I.N.T. FONDAZIONE G. PASCALE
Via Mariano Semmola
80131 - Napoli



COMMITENTE

OGGETTO: Adeguamento alle normative vigenti agli impianti elettrici ed elettronici asserventi l'aula magna "Romolo Cerra" dell' I.N.T. Fondazione G. Pascale di Napoli

nome elaborato: CAPITOLATO PRESTAZIONALE	PROGETTO ESECUTIVO
scala: / — data: settembre 2016	Il Progettista: Ing. Raffaele Currarone Il Coordinatore alla sicurezza in fase di Progettazione Ing. Raffaele Currarone I Collaboratori alla Progettazione: Geom. Sabato D'Antuono, sig. Raffaele Filosa
codice elaborato: 0 0 0 0 0 0 0 E 0 0	
Il Responsabile del Procedimento Il direttore della SC Progettazione e Manutenzione Edile e Impianti ing. Ciro FRATTOLILLO	Il Committente Istituto Nazionale dei Tumori di Napoli IRCCS Fondazione G. Pascale

OPERE IMPIANTISTICHE

		Illuminazione aula magna	gennaio 2019	1
		Prima emissione	settembre 2016	0

note: _____

Istituto Nazionale Tumori
FONDAZIONE G. PASCALE - NAPOLI
Il Direttore Sanitario
(Dott.ssa R. Martino)

Il Direttore Generale
Dott. Attilio A. M. Bianchi

copertina

CAPITOLATO PRESTAZIONALE D'APPALTO

IMPIANTI ELETTRICI E ELETTRONICI

PROGETTO ESECUTIVO

INDICE

pagina

Sommario

INDICE		I
PREMESSA		1
1.	NORME GENERALI	3
2. ELENCO ELABORATI		5
3.	IMPIANTI ELETTRICI PROVVISORI	6
4.	QUADRO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE	7
4.1.	SUDDIVISIONE UTILIZZAZIONI	9
4.2.	ACCESSIBILITÀ, PROTEZIONI, INTERBLOCCHI E TARGHETTE	9
4.3.	CIRCUITI AUSILIARI	10
4.4.	MESSA A TERRA	11
5.	INTERRUTTORI	12
5.1.	INTERRUTTORI SCATOLATI PER DISTRIBUZIONE	12
5.2.	INTERRUTTORI DI TIPO MODULARE FINO A 100A	13
6.	GRUPPI DI CONTINUITA' STATICI	15
6.1.	ELEMENTI CHE COMPONGONO L'UPS	16
6.2.	SISTEMA DI CONTROLLO - MONITORAGGIO - MANUTENZIONE	20
6.3.	MODALITÀ DI POSA E UTILIZZO	22
7.	CANALI PORTACAVI	25
7.1.	CARATTERISTICHE	25
7.2.	MODALITÀ DI POSA	26
7.3.	PRESCRIZIONI GENERALI	27
8.	TUBI PROTETTIVI	28
8.1.	IN MATERIALE PLASTICO RIGIDO DI TIPO PESANTE	28
8.2.	IN MATERIALE PLASTICO FLESSIBILE DI TIPO PESANTE	28
8.3.	TUBO PROTETTIVO METALLICO	28
8.4.	TUBO PROTETTIVO CORRUGATO PIEGHEVOLE	28
8.5.	TUBO PROTETTIVO RIGIDO	29
8.6.	TUBO PROTETTIVO FLESSIBILE	30
8.7.	MODALITÀ DI POSA IN OPERA	30

8.8.	PRESCRIZIONI GENERALI	31
9.	CASSETTE DI DERIVAZIONE E SCATOLE	33
9.1.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	33
9.2.	MODALITÀ DI POSA	33
9.3.	PRESCRIZIONI GENERALI	33
10.	CAVI	35
10.1.	CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI	35
10.2.	MODALITÀ DI POSA IN OPERA	36
10.3.	CAVI DI BASSA TENSIONE	37
11.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	39
11.1.	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO E MODALITÀ DI ESECUZIONE	39
11.2.	MODALITÀ DI POSA	41
11.3.	PRESCRIZIONI GENERALI	42
11.4.	APPARECCHI ILLUMINANTI	43
11.5.	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	45
12.	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	47
12.1.	CARATTERISTICHE	47
12.2.	MODALITÀ DI POSA	47
12.3.	PRESCRIZIONI GENERALI	48
13.	REALIZZAZIONE DI BARRIERA RESISTENTE AL FUOCO	49
13.1.	CARATTERISTICHE	49
13.2.	MODALITÀ DI POSA	49
13.3.	PRESCRIZIONI GENERALI	49
14.	CIRCUITI TERMINALI DELL'IMPIANTO F.M.	50
15.	NORME DI POSA	51
15.1.	GENERALITÀ	51
15.2.	CAVI ELETTRICI	51
15.3.	MATERIALI ED APPARECCHI ELETTRICI VARI	51
15.4.	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	51
15.5.	QUADRO BT	52
15.6.	APPARECCHIATURE PER IMPIANTI ELETTRONICI	52
16.	NORME DI PROVA E COLLAUDI	54
16.1.	GENERALITÀ	54
16.2.	COLLAUDI IN OFFICINA	54
16.3.	COLLAUDI IN CANTIERE	55
16.4.	PROVE E VERIFICHE DEL COMPLETAMENTO MECCANICO DELLE INSTALLAZIONE	55
16.5.	PROVE E VERIFICHE PER LA MESSA IN ESERCIZIO DELL'INSTALLAZIONE	57
16.6.	PROVE E VERIFICHE IN TENSIONE	59
17.	COLLAUDO	60
17.1.	GENERALITÀ	60

17.2. CAVI ELETTRICI BT 60
17.3. MATERIALI ED APPARECCHI ELETTRICI VARI 62
17.4. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE 62
17.5. QUADRO ELETTRICO 63
17.6. UPS E BATTERIE DI ACCUMULATORI 65
17.7. APPARECCHIATURE E LINEE PER IMPIANTI ELETTRONICI 65
18. VERIFICHE E PROVE FINALI 66
18.1. GENERALITÀ 66
18.2. IMPIANTI ELETTRICI E ELETTRONICI 66
18.3. DOCUMENTAZIONE DA ALLEGARE 67
19. IMPIANTO FONIA DATI 69
19.1. COMPATIBILITÀ CON STANDARD, PRODOTTI E PROTOCOLLI. 69
19.2. ARMADIO PERIFERICO RACK TD 70
19.3. PRESTAZIONI DEL SISTEMA DI CABLAGGIO 71
19.4. CAVI IN RAME (FTP) DI CATEGORIA 6 A 74
19.5. CAVI MULTICOPPIA IN RAME (DORSALI FONIA) 75
19.6. CAVI DI PERMUTAZIONE (PATCH-CORD) IN RAME 76
19.7. PANNELLI DI PERMUTAZIONE DATI 76
19.8. CERTIFICAZIONE DEL SISTEMA DI CABLAGGIO 76
19.9. PRESE IMPIANTO FONIA DATI 78
19.10. MODALITÀ DI POSA 78
20. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO 80
20.1. GENERALITÀ 80
20.2. CENTRALE ALLARME INCENDIO 82
20.3. RETE DI ALLARME INCENDIO E MODULI 86
20.4. MODALITÀ DI POSA 94
20.5. PRESCRIZIONI GENERALI 95
21. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA 97
21.1. CENTRALE DI DIFFUSIONE SONORA 97
21.2. CAVI DI COLLEGAMENTO 102

PREMESSA

Il presente documento contiene la descrizione, le norme, le prescrizioni tecniche, le caratteristiche generali e particolari di apparecchiature, materiali e componenti vari previsti nel progetto di a**deguamento, alle normative vigenti, degli impianti elettrici ed elettronici asserventi l'Aula Magna Romolo Cerra dell'I.N.T. Fondazione G. Pascale di Napoli**

Fanno parte integrante del progetto la Relazione Tecnica, le indicazioni riportate sui disegni di progetto e quelle ricavabili dagli altri elaborati allegati alla presente.

Si precisa che, dovrà essere competenza della D.L. (Direzione Lavori)

approvare i campioni e i disegni costruttivi presentati se conformi al progetto esecutivo, alle normative e alle caratteristiche tecnico-dimensionali delle apparecchiature e dei materiali.

approvare i campioni per ciò che concerne:

la tipologia;

il colore;

le finiture superficiali;

la compatibilità con le soluzioni architettoniche adottate.

Per tutti i materiali e le apparecchiature installate a vista nelle varie aree oggetto di appalto dovrà essere sottoposta l'approvazione della campionatura alla D.L.

A discrezione della D.L. tali campioni potranno essere richiesti a piè d'opera o in opera (inseriti in un contesto di finitura).

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati tassativamente nel rispetto delle disposizioni Legislative e delle norme tecniche CEI in vigore.

Oltre alle norme sopra citate, tutti i materiali e tutte le opere dovranno essere conformi alla normativa ed alle disposizioni prescritte per la loro fabbricazione ed installazione.

In particolare tutti i componenti e gli apparecchi impiegati dovranno risultare adatti all'ambiente in cui saranno installati ed avere caratteristiche adeguate a sopportare le azioni meccaniche, termiche e corrosive a cui possono essere esposti durante l'esercizio.

Dovranno inoltre rispondere ai requisiti richiesti dalla Legge 791/77 ed essere muniti del marchio IMQ o altro marchio equivalente.

Inesattezze e/o negligenze contenute nei disegni di progetto ed in tutti gli altri documenti, facenti parte del presente capitolato, non potranno essere impugnate da parte dell'Appaltatore, dovendo egli fornire gli impianti completi, perfettamente funzionanti e realizzati a regola d'arte.

1. NORME GENERALI

L'appalto in oggetto concerne la fornitura dei materiali e delle prestazioni occorrenti a servizio dell'Aula Magna Romolo Cerra e locali attigui, con rimozione totale degli impianti tecnologici esistenti e totale rifacimento degli stessi con criteri e tipologia descritte nel presente Capitolato Tecnico Prestazionale.
In esso sono descritte le caratteristiche tecniche costruttive e di montaggio dei quadri elettrici, degli apparecchi di comando e di protezione, dei gruppi statici di continuità, della rete di distribuzione in BT, di tutti gli impianti elettronici con i relativi cavi di collegamento, delle canalizzazioni (tubi e canali), delle scatole e cassette di derivazione e di tutti i materiali accessori degli impianti elettrici e elettronici.

L'Impresa appaltatrice dovrà tenere conto dell'obbligo di coordinare l'esecuzione dei propri lavori con le esigenze dipendenti dalla eventuale contemporanea esecuzione nell'edificio di altre opere ed impianti affidati ad altre ditte.

Le installazioni dovranno essere conformi ai disegni di progetto esecutivo degli impianti, allegati al presente capitolato.

Gli impianti potranno tuttavia subire, in fase esecutiva, limitate modifiche secondo le esigenze della Committente.

L'Appaltatore è comunque tenuto a sostituire o integrare i disegni di progetto esecutivo con una propria serie di disegni costruttivi di cantiere, i quali dovranno essere eseguiti riportando la reale e definitiva collocazione delle apparecchiature ed i percorsi reali di tutte le reti.

Allo scopo di fornire disegni costruttivi di cantiere nel minor tempo possibile e comunque in tempo utile per poter eseguire i controlli da parte della D.L. senza ritardare i programmi di esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare al più presto, dopo l'aggiudicazione, cataloghi tecnici e campioni delle apparecchiature e dei materiali occorrenti per gli impianti, per ottenerne il benestare.

L'appaltatore dovrà mantenere aggiornati tutti i disegni approvati dalla D.L. ed al termine dei lavori, alla consegna degli impianti alla Committente, dovrà fornire tutta la serie dei disegni su supporto informatico (Autocad 2016) e due serie complete di copie in carta oltre ad una monografia completa in duplice copia degli impianti contenente:

Descrizione degli impianti;

Schemi funzionali ed identificazione delle apparecchiature con riferimento alle loro targhette;

Manuali di funzionamento e di manutenzione delle case costruttrici;

Operazioni di manutenzione programmata consigliate.

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

L'Appaltatore è comunque tenuto a rieseguire e ricontrollare tutti i calcoli e dimensionamenti adattandoli, dove fosse necessario, sia alle effettive situazioni riscontrate in cantiere, sia alle effettive caratteristiche (rendimenti, assorbimenti elettrici, ecc) delle apparecchiature impiegate.

L'Appaltatore è quindi pienamente responsabile della corretta esecuzione degli impianti, secondo la regola dell'arte e secondo le prescrizioni delle case costruttrici dei componenti utilizzati, allo scopo ultimo di consegnare gli impianti perfettamente funzionanti e collaudabili.

Sono pertanto comprese nell'appalto tutte le forniture di materiali e le prestazioni di mano d'opera occorrenti.

L'Appaltatore dovrà esaminare attentamente e dettagliatamente il progetto, richiedendo le eventuali precisazioni e delucidazioni per ottenere una perfetta conoscenza del progetto stesso in tutte le sue parti, componenti, caratteristiche e modalità di funzionamento richieste.

Tale esame dovrà essere eseguito prima della firma del contratto.

Non saranno quindi ammesse riserve avanzate dall'Appaltatore in corso d'opera e comunque dopo la firma del Contratto, dovute alle obiezioni di cui sopra.

Il referente dell'Appaltatore nel corso dei lavori sarà la D.L.

L'impianto elettrico è stato progettato in modo da soddisfare il più possibile le attuali esigenze dell'I.N.T. Fondazione G. Pascale, con una flessibilità tale da garantire un buon grado di selettività anche in caso di piccole modifiche non prevedibili in questa sede.

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

tecniche delle apparecchiature e dei materiali, che dovranno essere di ditte di primaria importanza.

Dovranno essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla Legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

2. ELENCO ELABORATI

N. Elaborato	*Oggetto*	*Scala*
E01	ILLUMINAZIONE	1:50
E02	FORZA MOTRICE	1:50
E03	RIVELAZIONE INCENDI	1:50
E03.1	SCHEMA RIVELAZIONE INCENDI	/
E04	DIFFUSIONE SONORA	1:50
E05	TRASMISSIONE DATI	1:50
E05.1	SCHEMA TRASMISSIONE DATI	/
E06	QUADRO ELETTRICO GENERALE	/
E07	RELAZIONE TECNICA	/
E08	PIANO DI MANUTENZIONE	/
E09	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	/
E10	CAPITOLATO PRESTAZIONALE	/
E11	SCHEDE ANALISI NUOVI PREZZI	/

3. IMPIANTI ELETTRICI PROVVISORI

L'Impresa Appaltatrice dovrà provvedere alla totale demolizione degli impianti esistenti.

Tutti gli oneri di trasporto, imballo e rottamazione saranno a carico dell'Impresa Appaltatrice, la quale dovrà fornire alla Committente la documentazione necessaria che dimostri il rispetto della procedura prevista in materia di rottamazione.

4. QUADRO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE

Le funzioni del quadro di bassa tensione saranno le seguenti:

- Ricevere l'energia elettrica dal quadro di piano, sia dalla rete normale che di emergenza;
- Distribuire energia alle apparecchiature.

Dovrà essere con corpo e portella in poliestere rinforzato autoestinguente e non propagante la fiamma in esecuzione IP40 o IP44 a secondo dell'ambiente di posa e le prescrizioni delle Norme e/o secondo quanto indicato.
Indipendentemente dagli ingombri dell'apparecchiatura installata il quadro dovrà essere in esecuzione da pavimento, dotato di idoneo basamento per il fissaggio alla struttura di sostegno prevista.

➔ ***Descrizione***

Verranno di seguito definiti i requisiti minimi relativi alle modalità di costruzione del quadro.
Esso dovrà essere conforme alle Norme CEI vigenti e del grado di esecuzione sopraindicato. Qualora non ci sia alcuna indicazione specifica si intende il grado di protezione IP40 sull'involucro esterno.
Dovrà essere costituito da una struttura prefabbricata e normalizzata, realizzata impiegando in lamiera di acciaio pressopiegata ed imbullonata di spessore minimo 18/10 mm con ciclo di verniciatura a polveri epossidiche (spessore minimo 60 μ).
La struttura dovrà contenere gli interruttori e le altre apparecchiature modulari, disposti in maniera preordinata, consecutiva e facilmente ampliabile.
Ne caso di quadro con altezza di 2100 mm lo stesso dovrà essere costituito, a meno che diversamente indicato, da un vano verticale laterale segregato e morsettiere e da un vano per le apparecchiature.
Il grado di protezione tra i due vani dovrà garantire la non accessibilità con parti in tensione (IP30).
Tutta l'apparecchiatura dovrà essere fissata su sostegni in profilato standard fissato alla struttura principale.
L'insieme dovrà essere tale da garantire adeguata resistenza meccanica e rigidità.
Non sarà ammesso il fissaggio di apparecchiatura direttamente al fondo o alle pareti e portelle del quadro.

Non saranno ammesse viti autofilettanti.

A portella chiusa, dovrà essere impedita qualsiasi manovra.

La serratura a chiave non è comunque considerata mezzo di protezione valido contro i contatti diretti; a portella aperta, le parti attive dovranno essere segregate da pannelli di protezione IP20, saldamente fissati alla struttura ed asportabili solo mediante attrezzi.

La distribuzione interna dovrà essere effettuata mediante barrette di rame 99,9%, preisolate e stagnate nei punti di connessione o conduttori in cavi isolati.

Eventuali ponticelli a parallelo sulle morsettiere dovranno essere realizzati con appositi pettini di parallelo.

Tutto il cablaggio interno dei conduttori isolati (circuiti in uscita a valle delle protezioni di distribuzione) dovrà essere effettuato in maniera ordinata e con sezioni adeguate al declassamento delle portate dovuto al raggruppamento di più conduttori.

Tutti i circuiti principali (comprese le partenze) dovranno essere dimensionati per la corrente nominale del relativo interruttore, o per la somma delle correnti nominali degli interruttori derivati, indipendentemente dal calibro dei relè termici e dai fattori di contemporaneità previsti.

Il quadro dovrà essere dimensionato in modo da garantire che nessuno dei componenti, barratura, materiali isolanti, apparecchiatura in esso contenuta, superi la massima sovratemperatura ammissibile con tutti i circuiti interni percorsi dalla corrente nominale (a 45°C) del rispettivo relè termico.

Tutti i cavi dovranno essere correttamente amarrati e dovrà essere previsto adeguato spazio per il posizionamento e l'ispezionabilità dei terminali.

L'isolamento dovrà essere totalmente in aria; le distanze in aria dovranno essere tali da garantire il pieno isolamento anche in caso di sbarre verniciate, resinate o inguainate.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere del tipo autoestinguente.

Tutti i conduttori dovranno essere contrassegnati con i colori e le sigle previste dalle norme.

Ove sono previsti spazi liberi per interruttori futuri o di riserva, la sbarratura deve essere predisposta fino ai punti di attacco dei morsetti interruttori compresi; la corrente dei circuiti di riserva o futuri va pienamente considerata nel dimensionamento delle sbarre dei circuiti interni.

Sono ammessi collegamenti in corda di rame solo per correnti non superiori a 32 A, e alle seguenti condizioni:

- Isolamento in PVC del tipo non propagante l'incendio;
- Massima densità di corrente 2A/mm²;
- Massima lunghezza libera della corda dai punti di fissaggio 200 mm.

In ogni caso si dovrà evitare di effettuare collegamenti con conduttori ammassati e privi di staffaggi.

4.1. SUDDIVISIONE UTILIZZAZIONI

Il quadro dovrà essere suddiviso al suo interno, quando previsto, in diverse sezioni cosi suddivise:

Sezione "normale"

Illuminazione ordinaria e di sicurezza;
Forza Motrice per postazioni prese di servizio;
Condizionamento/ventilazione;

Sezione "continuità"

Luci emergenza;
Impianti elettronici;
Forza motrice per postazioni prese PC, Monitor, videoproiettori, ecc. ecc..

4.2. ACCESSIBILITÀ, PROTEZIONI, INTERBLOCCHI E TARGHETTE

Tutti i circuiti dovranno essere numerati indicandone il numero e l'utenza o la funzione sul fronte.
Tale numerazione dovrà essere riportata sui terminali dei cavi e sulle morsettiere e dovrà essere identica a quella riportata sugli schemi dei quadri.
Le targhette dovranno essere di materiale plastico con scritta indelebile.
L'altezza minima dei caratteri dovrà essere di 5 mm.

4.3. CIRCUITI AUSILIARI

Tutti i conduttori dei circuiti ausiliari dovranno essere disposti in canaline di materiale termoplastico.
I fori di passaggio attraverso la lamiera dovranno avere boccole di gomma.

Le sezioni minime dei conduttori dovranno essere:

- → 2,5 mm^2 x circuiti amperometrici;
- → 1,5 mm^2 x circuiti voltmetrici.

I conduttori dovranno presentare grado di isolamento 3 ed essere di tipo flessibile NO7V-K (CEI 20-22).
Non sono ammessi collegamenti, apparecchiature e morsettiere senza capicorda e terminali numerati o siglati in modo indelebile secondo quanto indicato sugli schemi unifilari o da concordare con la DL.
Non sono ammessi ponticelli di potenza sui morsetti degli interruttori o sulla stessa morsettiera.
I cavi di potenza dovranno essere numerati, e tale numerazione dovrà essere riportata sugli schemi elettrici.
Le morsettiere dovranno essere abbondantemente dimensionate e separate tra loro per funzione tramite appositi setti.
I morsetti dovranno essere del tipo componibile a testa affondata e preisolata con sezione adeguata al cavo in partenza e comunque non inferiore a 6 mm^2, dotati di vite antiallentamento. Non sono ammessi morsetti che serrino il capocorda direttamente con la vite.
La tensione dei circuiti ausiliari dovrà essere di 230 Vca.
I circuiti ausiliari dovranno essere dotati di adeguate protezioni, sezionamenti e di indicatori di presenza tensione a valle delle stesse.
La sorgente di energia dei circuiti ausiliari dovrà essere dimensionata per un carico di almeno pari a 1,5 volte il massimo contemporaneo previsto.

Il quadro dovrà essere corredato di schema funzionale con numerazioni identiche a quelle dei circuiti interni.

4.4. MESSA A TERRA

Il quadro dovrà essere corredato di una sbarra di terra, costruita in piatto di rame, posto nella parte frontale all'interno del vano morsettiere di uscita di dimensioni adeguate e comunque non inferiore a 150 mm².

Tale sbarra dovrà essere forata e predisposta per il collegamento dei conduttori di protezione provenienti dall'impianto.

La sbarra di terra dovrà essere saldamente imbullonata alla struttura del quadro e sulla stessa dovranno essere connessi tutti i conduttori di protezione PE.

5. INTERRUTTORI

5.1. INTERRUTTORI SCATOLATI PER DISTRIBUZIONE

Gli interruttori scatolati per distribuzione dovranno essere adatti a stabilire, portare ed interrompere correnti fino a 1250 A e dovranno essere altresì in grado di stabilire, portare per una durata specificata, interrompere correnti anomale o di corto circuito fino alla massima corrente di corto circuito presente nel punto d'installazione. Dovranno essere in esecuzione tripolare o quadripolare.

Dovrà essere possibile l'installazione orizzontale e verticale nel quadro.

L'allacciamento dei conduttori dovrà avvenire sugli attacchi anteriori e/o posteriori.

Gli interruttori magnetotermici dovranno essere alimentati preferibilmente dai morsetti superiori.

Gli interruttori magnetotermici dotati di dispositivo differenziale dovranno essere alimentati esclusivamente dai morsetti superiori.

Gli interruttori dovranno essere dotati di dispositivo di sgancio libero per evitare di interdire la manovra di apertura o di sgancio attraverso la leva di comando.

I conduttori o le sbarre allacciati ai morsetti superiori dell'interruttore saranno isolati nell'ambito dello spazio riservato allo sfogo dei gas determinati dall'arco elettrico in caso di guasto.

Gli accessori montati all'interno degli interruttori dovranno essere del tipo con morsettiera annessa.

Il comando a levetta dell'interruttore in esecuzione base dovrà assolvere anche la funzione di indicatore di posizione dei contatti:

- ON (interruttore chiuso);
- OFF (interruttore aperto);
- TRIPPED (interruttore sganciato);
- RESET (interruttore ripristinato).

Gli interruttori dovranno essere, in funzione delle scelte progettuali (deducibili dagli elaborati grafici di progetto), in esecuzione fissa o estraibili e con eventuale comando a motore.

Sganciatori

Gli sganciatori di sovracorrente, per interruttori fino a 125A, dovranno prevedere sganciatore di cortocircuito fisso o regolabile (da 5 a 10 In) e sganciatore di sovraccarico fisso o regolabile (da 0,6 a 1 x In).

Il polo di neutro dell'esecuzione quadripolare dovrà prevedere, rispetto alle fasi, la protezione al 100% per correnti nominali fino a 100 A ed al 60 % per correnti nominali oltre i 100 A.

Interruttori per correnti nominali da 125 A a 1250 A dovranno essere provvisti di sganciatori di sovracorrente di tipo elettronico con le seguenti regolazioni:

- Sganciatore contro i sovraccarichi regolabile da 0,5 a 1 x In;
- Sganciatore contro i cortocircuiti a breve ritardo (td =da 0 a 300 ms) e regolabile in corrente da 2 a 10 Ir;
- Sganciatore istantaneo contro i cortocircuiti fisso con soglia d'intervento rispettivamente per In =1250 A Im = 15 kA ;
- Funzione G contro il guasto a terra In 0,2 - 1.

La regolazione degli sganciatori dovrà essere frontale ed agibile dall'esterno delle calotte dell'interruttore.

Accessori

Gli interruttori dovranno essere equipaggiabili con accessori da posizionare internamente alla scatola isolante (la presenza degli accessori è rilevabile dagli elaborati grafici di prpogetto).

Dovrà essere inoltre disponibile per il montaggio all'esterno della scatola isolante il comando a motore (ove richiesto) con tensione di alimentazione 230 Vca.

5.2. INTERRUTTORI DI TIPO MODULARE FINO A 100A

Gli interruttori di tipo modulare fino a 100A dovranno essere del tipo miniaturizzato adatti per essere utilizzati negli impianti elettrici di bassa tensione per la protezione contro i sovraccarichi e di corto circuito delle condutture, delle apparecchiature e degli equipaggiamenti elettrici in genere. dovranno conformi alla normativa di prodotto EN 60898.

Il fissaggio dovrà essere di tipo a scatto su guide a norme 50022 e DIN 46277 da 35 mm con profilo a omega.

Le dimensioni modulari dovranno essere in accordo con la norma DIN 43880; modulo 18mm e altezza della finestra frontale di 45mm.

Il meccanismo di sgancio dovrà essere del tipo a scatto libero.

La curva d'intervento degli interruttori modulari dovrà essere sempre di tipo C, salvo indicazioni diverse presenti negli elaborati grafici di progetto.

L'installazione degli interruttori modulari dovrà essere di tipo fisso in accordo con la normativa EN 60898.

Il Potere nominale d'interruzione (PNI) è rilevabile dagli elaborati grafici di progetto e dovrà essere sempre superiore al valore di Icc nel punto d'installazione.

Il PNI dovrà comunque essere sempre superiore o uguale a 6 kA.

La caratteristica degli interruttori differenziali utilizzati dovrà essere del tipo a classe A, salvo diverse indicazioni presenti negli elaborati grafici di progetto.

6. GRUPPI DI CONTINUITA' STATICI

L'Impresa installatrice dovrà provvedere alla fornitura, installazione e messa in servizio di n° 1 gruppo statico di continuità (UPS) destinato a fornire energia elettrica di elevata qualità.

Il gruppo dovrà essere composto essenzialmente delle seguenti apparecchiature:

- Raddrizzatore a ponte dodecafase per l'abbattimento delle armoniche di corrente reiettate verso la rete (tensione di ingresso 400 V);
- Protezione batterie;
- Inverter trifase da 15 kVA (tensione di uscita 400/230 V);
- Circuito di by-pass automatico;
- By-pass manuale di manutenzione;
- Trasformatore di isolamento galvanico sulla linea di by-pass;
- N°1 armadio batterie;
- Serie completa di segnalazioni di allarme programmabili per il monitoraggio dello stato di funzionamento dell'UPS con contatti a libero potenziale;

Nella prestazione dovrà essere compresa l'attivazione del sistema da parte di tecnici specializzati dell'azienda produttrice dell'UPS.

L'apparecchiatura dovrà essere di tipo VFI (Voltage and Frequency Indipendent), secondo lo standard IEC 60240-3.

L'apparecchiatura dovrà integrare un inverter con tecnologia ad IGBT allo scopo di permettere:

- Bassa distorsione nell'alimentazione di carichi non lineari;
- Bassa rumorosità;
- Dimensioni ridotte

Allo scopo di aumentare l'affidabilità, (aumento dell'MTBF: Mean Time Between Failures) l'apparecchiatura dovrà integrare un controllo digitale a tecnologia SMT (Surface Mounting Technology).

6.1. ELEMENTI CHE COMPONGONO L'UPS

➔ Raddrizzatore caricabatteria

Il raddrizzatore dovrà essere dimensionato per alimentare l'inverter a potenza nominale e, simultaneamente, mantenere il livello di carica della batteria o ricaricarla alla fine di ogni periodo di autonomia.

Il raddrizzatore dovrà comprendere inoltre i seguenti elementi:

- dispositivo per la riduzione delle armoniche di ingresso ad un valore inferiore al 5%;tale valore, dovrà essere garantito per valori diversi di frequenza e impedenza della rete di alimentazione: non saranno quindi accettati sistemi di filtraggio passivi, quali capacità, induttanze, ecc.;
- ponte raddrizzatore per il controllo della tensione continua in uscita;
- induttanza di filtraggio dimensionata per eliminare il ripple residuo. La componente alternata residua non dovrà avere incidenza sulla vita media della batteria;
    - logica di comando e di regolazione elettronica;
    - carica delle batterie dipendente dalla temperatura.

In seguito alla mancanza della rete, il raddrizzatore dovrà riavviarsi automaticamente al ritorno dell'alimentazione con un ritardo tarabile. Oltre a ciò, la ripartenza dovrà essere graduale e controllata, in modo tale che la corrente d'ingresso aumenti lentamente fino al suo valore di regime (soft start configurabile). Dovrà essere possibile interrompere la ricarica della batteria senza arrestare il raddrizzatore per evitare di sovraccaricare il/i gruppo/i elettrogeno/i collegato/i all'ingresso.

Il raddrizzatore/caricabatteria dovrà avere le seguenti caratteristiche di base:

- Tensione d'ingresso trifase:	380 / *400 V*
- Variazione di tensione ammissibile:	± 15 %
- Frequenza d'ingresso:	50 Hz

- Variazione di frequenza ammissibile:	± 5 Hz
- Stabilità della tensione di uscita:	± 0,2 %
- Efficienza minima a carico nominale:	98 %
- Tasso massimo di ripple residuo:	< 0,5 %
- Ritardo dell'accensione (soft start)	configurabile tra 3 e 35 sec.
- Massima corrente di spunto:	3 In
- Rampa di corrente di avviamento	configurabile

➔ Batterie

- ermetiche al piombo, montate e cablate in armadio, con le protezioni incorporate nell'armadio stesso.

Le batterie dovranno essere ricaricate con un caricabatterie dedicato che fornirà:

- Gestione della ricarica a microprocessore;
- Ricarica dipendente dalla temperatura (configurabile);
- Componente residua (Ripple) ridottissima;
- Test batterie periodico (configurabile);
- Protezione contro scariche a fondo;
- Protezione contro scarica totale;
- Autonomia: 30 minuti a carico nominale (cosφ 0,8 ind.). Per assicurarla dovrà essere necessario prevedere una batteria particolarmente performata alla scarica rapida, che possa fornire la potenza necessaria.

➔ Inverter

La struttura dell'inverter dovrà permettere il mantenimento entro la tolleranza dei diversi parametri di uscita (tensione, valori di distorsione, frequenza).

L'inverter dovrà essere costituito da:

- un ponte convertitore a transistors del tipo IGBT;
- filtro serie e parallelo;
- elettronica di regolazione e di controllo.

Il principio operativo dovrà essere basato sulla Modulazione di durata dell'Impulso (PWM).

L'oscillatore dovrà fornire il riferimento della frequenza e dovrà essere sincronizzato con la frequenza della rete quando questa è nelle tolleranze. Dovrà operare autonomamente quando la rete è fuori tolleranza o assente (opera su batteria).

Dovrà essere anche possibile il funzionamento autonomo e desincronizzato.

Corto circuito e selettività:

In caso di improvviso sovraccarico e prima che la tensione dell'inverter sia fuori tolleranza l'UPS dovrà reagire nel modo seguente:

- In presenza rete: il carico dovrà essere trasferito alla rete senza interruzione (by-pass automatico);al ritorno del regime normale di funzionamento, il carico dovrà essere alimentato direttamente dall'inverter;
- in mancanza di rete: l'inverter dovrà essere in grado di generare una corrente minima di corto circuito di 4 In per la durata di 100ms al fine di assicurare la selettività.

  Nel caso di un corto circuito permanente, l'inverter si dovrà spegnere, senza deterioramento alcuno tramite l'intervento di una protezione elettronica.

Dopo lo spegnimento dell'inverter a seguito della scarica delle batterie, l'avvio e l'alimentazione del carico dovranno poter essere effettuati secondo le necessità operative, in modo automatico o manuale tramite intervento dell'operatore (funzione programmabile).

L'inverter dovrà avere le seguenti caratteristiche di base:

- Uscita nominale del gruppo a cosφ 0,80 ind.: 15kVA;
  - Durata del sovraccarico:
    - 35 minuti: 110 %;
    - 10 minuti: 125 %;
    - 1 minuto: 150 %;
- Tecnologia: Ponte trifase con transistors: IGBT;

- Regolazione: PWM;
- Tensione nominale di uscita: 80/400/415 V con neutro;
- Tolleranza di tensione:
  - statica: < 1%;
  - su impatto del carico da 0 a 100 % : < ± 3 %;
- Spostamento angolare fase/neutro:
  - carico bilanciato: 120 ± 1°;
  - carico sbilanciato al 100%: 120 ± 1°;
- Distorsione con carico non lineare e fattore di cresta della corrente di 2.5: < 5 % in tensione
- Corrente di corto circuito per 100 ms (rete di soccorso assente): ≥ 4 In.

➔ By-Pass automatico

Per alcune manovre operative o anomalie (sovraccarico, corto circuito a valle, anomalo aumento della temperatura del locale, malfunzionamento), l'UPS dovrà essere dotato di un by-pass automatico senza interruzione al fine di trasferire il carico alla rete e viceversa.

La commutazione automatica dovrà essere istantaneamente attivata nel caso di distorsione elevata della tensione di inverter o in assenza di tensione in uscita.
In caso di commutazioni ripetute, l'interruttore di commutazione automatica dovrà essere bloccato.

Tecnologia:	contattore lato inverter e tiristore lato rete;
Tempo di trasferimento:	nullo;
Sovraccarichi:	105% permanente;
	110% 1 h;
	125% 10';
	150% 1';
	1000% 100ms;
	1500% 20 ms.

➔ By-Pass manuale

La manutenzione e il collaudo dovranno potersi effettuare senza interrompere l'alimentazione sul carico.
Per permettere questo, una serie di interruttori controllati manualmente dovranno consentire l'alimentazione del carico direttamente dalla rete, così come la sconnessione e l'isolamento dei raddrizzatori, degli inverter e dei by-pass automatici.

6.2. SISTEMA DI CONTROLLO - MONITORAGGIO - MANUTENZIONE

Al fine di ottimizzare l'utilizzo e la manutenzione dell'UPS, il costruttore dovrà dotare la macchina di un pannello di controllo con un sinottico a display LCD grafico, che consentirà:

Controlli:

Controllo dello stato di funzionamento dell'UPS con menù guidato da messaggi sul display.
Per consentire la sicurezza, questa funzione dovrà essere protetta da un codice di accesso ed ogni comando dovrà essere convalidato prima dell'esecuzione.

Visualizzazione delle misure elettriche:

Il dispaly grafico, dovrà consentire le seguenti segnalazioni.

Ingresso raddrizzatore:	tensione tra fasi
	frequenza
Uscita raddrizzatore:	tensione di uscita
	corrente di uscita
	corrente di batteria (in/out)

Misure di uscita:

Inverter:	tensione tra fasi
	frequenza
By-pass:	tensione tra fasi
	frequenza
Uscita utenza:	tensione trifase
	tensione monofase
	frequenza
	corrente per fase
	potenza trifase
	temperatura batterie (se prevista la funzione)
	livello di carico collegato
	autonomia batterie rimanente
	livello di carica della batteria
LISTA ALLARMI:	blocco imminente
	batteria scarica
	funzionamento da batteria
	allarme batteria
	guasto batteria
	circuito batteria aperto
	trasferimento su bypass bloccato
	trasferimento impossibile
	allarme locale batterie
	allarme by-pass manuale
	allarme generale by-pass
	allarme generale inverter
	UPS in sovraccarico
	test batterie interrotto
	allarme generale raddrizzatore
	allarme generale gestione

allarme generale sinottico

LISTA STATI:

rete ausiliaria fuori tolleranza
arresto d'emergenza
batterie in carica
controllo remoto
funzionamento su ECO MODE
funzionamento su UPS
rete ausiliaria fuori tolleranza
UPS sincronizzato su rete ausiliaria
UPS sincronizzato su sorgente esterna
carico alimentato da inverter
carico alimentato da by-pass
carico non alimentato

Test batteria

L'efficienza della batteria dovrà essere monitorata da un test automatico programmabile. Questa funzione dovrà verificare che non ci sia alcun rischio per l'alimentazione del carico in caso di assenza rete. Durante il test, il raddrizzatore dovrà essere acceso e dovrà essere accertato che vi sia autonomia sufficiente dopo il test.
Dovrà anche essere possibile effettuare questo test manualmente usando il pannello di controllo.

Visualizzazione dello storico

Ogni evento (stato, allarmi e controllo) dovrà essere registrato cronologicamente e numerato.

6.3. MODALITÀ DI POSA E UTILIZZO

Ambiente

L'installazione, l'operazione e la manutenzione dovranno essere effettuate unicamente mediante accesso frontale (senza accesso posteriore o laterale).

Il costruttore dovrà indicare:

- il peso e le dimensioni dell'apparecchiatura;
- la massima temperatura da non superare nel locale UPS;
- la massima temperatura da non superare nel locale batteria.

L'accesso dovrà essere solo frontale, per l'assistenza. Per operazioni di manutenzione, si dovrà poter accedere completamente ai componenti elettronici e di potenza.

Uso

Il pannello di controllo dovrà essere completo e semplice da utilizzare.
Un display grafico controllato da microprocessore dovrà fornire l'accesso ai parametri essenziali per una gestione semplice ed intuitiva dell'UPS.
Il sistema di navigazione, dovrà fornire l'accesso a:

- stati ed allarmi;
- controlli e comandi;
- misure di ingresso/uscita e batteria: potenza, corrente, tensione, frequenza e temperatura;
- comandi: test batterie, orologio, data, lingua e allarme acustico.

Soluzioni per la manutenzione

L'apparecchiatura dovrà essere predisposta per la comunicazione con i seguenti metodi:

- **Pannello sinottico remoto** con display digitale: che dovrà fornire a distanza, le informazioni del sinottico a bordo macchina;
- **Interfaccia a contatti a libero potenziale**: che dovrà fornire fino a 14 segnalazioni su contatti liberi da tensione e programmabili. Di minima, dovranno essere previsti i seguenti ingressi: gen set on, arresto carica batterie, arresto di emergenza;
- **Interfaccia seriale**: dovrà essere prevista un'interfaccia seriale per la comunicazione con sistemi di automazione dell'Istituto. Tutte le informazioni

dell'UPS (stati, misure, allarmi, comandi) dovranno essere poter trasmesse su interfaccia seriale RS232, RS422 e RS485 con protocollo MODBUS;

- **Comunicazione su rete informatica**: l'UPS dovrà, tramite un software appropriato, poter essere connesso su rete ETHERNET, come una periferica intelligente di rete;

Protezione feed back

La protezione feed back dovrà prevenire il ritorno di tensione da inverter a rete tramite la linea di by-pass, attraverso un interruttore elettromeccanico posto sulla linea di by-pass che dovrà aprirsi nel caso fosse avvertito un ritorno di energia dall'uscita all'ingresso dell'UPS tramite la linea di by-pass.

Messa in servizio

La messa in servizio sul posto dovrà essere effettuata dai tecnici della casa costruttrice dell'UPS.

7. CANALI PORTACAVI

7.1. CARATTERISTICHE

➔ Canaletta portacavi in acciaio zincato

Le vie cavi, costituite dall'insieme degli elementi di supporto e di protezione meccanica dei cavi dell'impianto elettrico e degli impianti elettronici, dovranno essere completamente separate.

Dovranno essere realizzate tenendo conto dell'ubicazione dei componenti principali degli impianti e dei possibili passaggi nelle strutture interessate (cavedi, corridoi, controsoffitti o strutture murarie).

Il percorso di massima delle vie cavi principali è riportato sui grafici di progetto.

I componenti principali delle vie cavi dovranno essere costituiti da passerelle e da tubazioni.

I cavi elettrici potranno occupare non più del 50% della sezione utile.

Le passerelle portacavi dovranno essere ad elementi prefabbricati, in acciaio zincato a caldo di spessore non inferiore a 1,5 mm, totalmente forate, con alette ribordate antitaglio. Eventuali coperchi di chiusura dovranno essere del tipo senza fori, in acciaio zincato a caldo, con alette laterali di altezza non inferiore a 20 mm di spessore 1 mm o superiore.

La larghezza massima delle passerelle dovrà essere di 200 mm.

I giunti dovranno essere del tipo piano o ad L, spessore 2 mm o maggiore con almeno 4 fori di fissaggio.

I bulloni di connessione, realizzati con materiale inossidabile, dovranno essere del tipo a testa tonda.

Le giunzioni dovranno essere eseguite in modo tale da evitare il pericolo di abrasione della guaina dei cavi durante la posa.

Dovrà inoltre essere garantita la continuità elettrica tra i vari elementi di passerella oltre che certificata dal costruttore della stessa.

La zincatura delle canalette, dei coperchi e di tutti gli accessori dovrà essere ottenuta per immersione in bagno di zinco fuso, dopo lavorazione, con spessore medio di zinco 50 ÷ 65 micrometri.

I giunti di collegamento dovranno essere anch'essi zincati a caldo o realizzati in acciaio inossidabile.

Le passerelle dovranno essere fissate alle stutture per mezzo di mensole di sostegno, con interasse in funzione del carico e tale da non superare una freccia di 1/150 della luce libera.

Le passerelle portacavi dovranno essere complete di elementi di sostegno a soffitto o a parete, giunzioni, pezzi speciali, per l'esecuzione di derivazioni, incroci, curve, cambiamenti di quota e di ogni accessorio (viteria, bulloneria, tasselli ad espansione, ecc.) necessari per il montaggio, compresi i coperchi di chiusura ove richiesto.

La portata utile delle canalette portacavi per appoggi ogni 2 metri dovrà essere non inferiore 50 kg/m e dovranno poter sopportare il peso di un uomo (80 kg) tra due appoggi adiacenti.

7.2. MODALITÀ DI POSA

Le canalette dovranno essere posate in posizione tale da assicurare comunque la sfilabilità dei cavi e l'accessibilità agli stessi, e tale da evitare che la prossimità di altri componenti impiantistici possa portare ad un declassamento delle caratteristiche nominali.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione della curvatura delle passerelle, che non dovrà comunque mai avere raggio inferiore a 10 volte il diametro della sezione del cavo maggiore.

Le canalette portacavi dovranno essere dotate di coperchio nei seguenti casi:

- canalette portacavi installate all'aperto in zone di passaggio ad altezza inferiore ai 3 m;
- in tutti i casi indicati sugli altri elaborati grafici di progetto.

Le canalette portacavi dovranno essere adatte per fissaggio a parete o soffitto a mezzo di staffe in acciaio zincato comprese nella fornitura; non dovranno mai essere ancorate al controsoffitto.

E' consentita l'installazione sotto pavimenti sopraelevati.

Dove si rendano necessarie più canalette, nella loro posa in opera si dovrà rispondere a particolari requisiti tecnici, quali la distanza tra loro (tra due canalette sovrapposte non dovrà essere inferiore a 200 mm), la possibilità di posa di nuovi conduttori, il collegamento alla rete di terra.

Sarà ammesso il taglio a misura degli elementi rettilinei con ripristino della zincatura a freddo sulle superfici del taglio. Gli eventuali spigoli vivi delle canalette portacavi dovranno essere smussati o protetti in modo da evitare di danneggiare le guaine dei cavi, in particolare durante la posa.

Dovranno essere evitati cambi di direzione ad angolo retto.

I collegamenti tra i vari elementi dovranno essere realizzati con giunti fissati con viti; non saranno accettate saldature.

Le mensole di supporto dovranno essere fissate ad una distanza massima di 2 m una dall'altra. Il collegamento tra mensole e canalette portacavi dovrà essere realizzato con viti; non saranno accettate saldature.

Dovranno essere adottati opportuni accorgimenti atti a garantire l'assorbimento delle eventuali dilatazioni.

7.3. PRESCRIZIONI GENERALI

Le canalette dovranno essere dimensionate in modo tale che la sezione occupata dai cavi da installarsi al loro interno non superi il 50% di quella utile.

Nel caso di unica canaletta utilizzata per servizi diversi, si dovranno interporre setti separatori in lamiera di acciaio zincata aventi dimensioni tali da garantire la segregazione delle linee in più scomparti separati (energia/dati/rivelazione incendi/ecc.) anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione e all'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole portafrutti.

Quando possibile le canalette portacavi per gli impianti elettronici dovranno essere distanziate di almeno 300 mm dalle altre.

La cassette di derivazione dovranno essere fissate preferibilmente sull'ala della canaletta, con apposite staffe.

Dovrà essere garantita la continuità elettrica delle canalette.

8. TUBI PROTETTIVI

Saranno utilizzate le seguenti tipologie di tubi:

8.1. IN MATERIALE PLASTICO RIGIDO DI TIPO PESANTE

Con Marchio Italiano di Qualità o equivalente, utilizzati per la distribuzione nei controsoffitti o a parete e dove indicato specificatamente negli elaborati di progetto. Dovranno essere del tipo autoestinguente e a ridotta emissione di gas tossici.

8.2. IN MATERIALE PLASTICO FLESSIBILE DI TIPO PESANTE

Con Marchio Italiano di Qualità o equivalente, utilizzati per gli usi indicati specificatamente negli elaborati di progetto. In taluni casi dovranno essere rinforzati con spirale interna in acciaio.

8.3. TUBO PROTETTIVO METALLICO

Descrizione

Tubo in acciaio con o senza saldature, per gli impianti in esecuzione normale (tipo TAZ). I tubi, di qualunque materiale siano, dovranno essere espressamente prodotti per impianti elettrici e quindi dovranno risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

In ogni caso, prima del montaggio, le tubazioni dovranno essere soffiate con aria compressa o spazzolate. Dovranno essere utilizzati prevalentemente per gli impianti di rivelazione incendi situati all'interno del controsoffitto.

8.4. TUBO PROTETTIVO CORRUGATO PIEGHEVOLE

Descrizione

Tubo corrugato, isolante, pieghevole, autoestinguente con marchio IMQ o equivalente, per impianti incassati a parete o sottopavimento.

Caratteristiche

Materiale	a base di polivinilcloruro (PVC)
Colore	nero, verde, azzurro, lilla, bianco, marrone
Resistenza allo schiacciamento	classe 3 superiore 750 N su 5 cm a +23 °C ± 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 MΩ (misurati a 500Vcc per 1minuto)
Rigidità dielettrica	superiore a 2000 V (in c.a. a 50 Hz per 15 minuti)
Resistenza al fuoco	resistente al filo incandescente a 850° C

8.5. TUBO PROTETTIVO RIGIDO

Descrizione

Tubo isolante rigido, piegabile a freddo, autoestinguente con marchio IMQ o equivalente, nelle applicazioni a vista a parete o a soffitto.

Caratteristiche

Materiale	termoplastico
Colore	grigio chiaro
Resistenza allo schiacciamento	classe 3 superiore 750 N su 5 cm a +23 °C ± 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 MΩ (misurati a 500V cc per 1 minuto)
Rigidità dielettrica	superiore a 2000 V (in c.a. a 50 Hz per 15minuti)
Resistenza al fuoco	resistente al filo incandescente a 850° C
Curvabilità	curvabili a freddo con molla

8.6. TUBO PROTETTIVO FLESSIBILE

Descrizione

Guaina isolante spiralata con marchio IMQ o equivalente.

Caratteristiche

Materiale	a base di polivinilcloruro (PVC)
Flessibilità	numero flessioni superiore a 5000 a 180°C +5 °C e +60 °C
Resistenza allo schiacciamento	classe 2 superiore 320 N su 5 cm a +23 °C ± 2°C
Resistenza agli urti	classe 3, 2 kg da 10 cm a -5° C
Temperatura minima	classe 1, + 5° C
Temperatura massima	classe 1, + 60° C
Resistenza elettrica di isolamento	superiore a 100 MΩ (misurati a 500V cc per 1minuto)
Rigidità dielettrica	superiore a 2000 V (in c.a. a 50 Hz per 15 minuti)
Resistenza al fuoco	resistente al filo incandescente a 850° C

8.7. MODALITÀ DI POSA IN OPERA

E' prescritta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori in qualunque momento.

Se necessario si dovranno installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 15 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

Le curve dovranno essere eseguite con largo raggio, in relazione al diametro dei conduttori, con apposite macchine o molle piegatubi; in casi particolari dovranno essere utilizzate curve in fusione di lega leggera, completate con viti di chiusura o, nel caso di tubazioni in PVC, mediante curve prefabbricate.

In ogni caso non sarà ammesso l'impiego di derivazioni a "T".

I tubi dovranno essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti, per quanto possibile.

Nei tratti in vista e nei controsoffitti i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico od in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicati alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione o fissati con viti o saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 1000 mm.

Nei tratti a pavimento i tubi, prima di essere ricoperti con malta, dovranno essere ben fissati tra loro ed alla soletta, onde evitare successivi spostamenti durante la copertura per i lavori di ultimazione del pavimento.

Negli impianti a vista le giunzioni tra tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette dovranno avvenire attraverso appositi raccordi.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti, quali tubi flessibili o doppi manicotti.

I tubi metallici dovranno essere fissati mantenendo un certo distanziamento dalle strutture, in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e sia assicurata una sufficiente circolazione di aria.

In tutti i casi in cui vengano impiegati tubi metallici dovrà essere garantita la continuità elettrica tra loro e con le cassette metalliche; qualora queste ultime fossero in materiale plastico dovrà essere realizzato un collegamento tra i tubi ed il morsetto interno di terra.

8.8. PRESCRIZIONI GENERALI

L'infilaggio dei cavi dovrà essere successivo alla installazione dei tubi ed autorizzato da apposita dichiarazione scritta della D.L..

L'uso di tubi portacavo flessibili sarà in generale consentito per i tratti terminali dei circuiti, come tra cassette di dorsale ed utenze finali.

I diametri indicati nei documenti di progetto con un solo numero si riferiscono al diametro esterno. In assenza di indicazioni, il diametro esterno minimo dei tubi dovrà essere di 20 mm.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuti.

E' fatto divieto transitare con tubi protettivi in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

9. CASSETTE DI DERIVAZIONE E SCATOLE

9.1. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Le cassette e le scatole, di vario tipo a seconda dell'impianto previsto (incassato, a vista, stagno), dovranno essere largamente dimensionate in modo da renderne facile e sicura la manutenzione ed essere munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi.

Quelle da incasso dovranno essere in resina con coperchio in plastica fissato con viti.

Tutte le cassette per gli impianti in vista, sottopavimento ed all'interno di controsoffitti dovranno essere metalliche del tipo in fusione o in materiale isolante autoestinguente molto robusto, con un grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni, con passacavi o con pressacavi.

Le cassette metalliche dovranno avere un morsetto per la loro messa a terra.

9.2. MODALITÀ DI POSA

Le cassette dovranno essere di tipo modulare, con altezza e metodo di fissaggio uniformi.

Nella posa dovrà, in ogni caso, essere allineato il filo inferiore di tutte le cassette installate nel medesimo ambiente.

Dovranno avere idonei raccordi di giunzione alle tubazioni e idonee guarnizioni, onde ottenere il grado di protezione richiesto.

Particolare cura dovrà essere posta per l'ingresso e l'uscita dei tubi, in modo da evitare strozzature e consentire un agevole infilaggio dei conduttori.

Le cassette e le scatole di derivazione dovranno essere munite di adeguate morsettiere di derivazione.

9.3. PRESCRIZIONI GENERALI

Sul corpo e sul coperchio di tutte le cassette dovrà essere applicato un contrassegno da stabilire con la D.L. per indicare l'impianto di appartenenza e per precisare le linee che l'attraversano.

Sarà tassativamente proibito l'impiego di morsetti di tipo autospellante.

I morsetti di terra e di neutro dovranno essere contraddistinti con apposite targhette.

10. CAVI

10.1. CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI

I cavi dovranno:

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

Sono comunque riportate più avanti le indicazioni circa le tipologie di cavi da utilizzare.

I conduttori dovranno essere in rame.

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

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

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari dovrà comunque essere:

1,5 mm²	per i circuiti luce ed ausiliari
2,5 mm²	per i circuiti FM ed illuminazione di emergenza

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

Le colorazioni dei cavi di energia, dovranno essere:

fase R:	nero
fase S:	grigio
fase T:	marrone
neutro:	azzurro
terra :	giallo verde

Non è ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

10.2. MODALITÀ DI POSA IN OPERA

I cavi dovranno essere installati:

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

Il raggio di curvatura dei cavi dovrà tenere conto di quanto specificato dai costruttori.

Nell'infilare i conduttori entro tubi si dovrà fare attenzione ad evitare torsioni o eliche che ne impedirebbero lo sfilamento.

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

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

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

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

I cavi dovranno essere siglati ed identificati con fascette segnacavo come segue:

- su entrambe le estremità;
- in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione;
- ogni 20 m lungo le canalette portacavi;
- in corrispondenza di ogni cambio di percorso.

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

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

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

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

10.3. CAVI DI BASSA TENSIONE

Per la distribuzione in bassa tensione sono state previste le seguenti tipologie di cavi.

➔ Cavi per distribuzione primaria tipo: FTG10OM1 0,6/1 kV Multipolare; FTG10OM1 0,6/1 kV Unipolare

Descrizione

Cavi unipolari o multipolari per energia non propaganti l'incendio, resistente al fuoco e a ridotta emissione di gas corrosivi.

Dati tecnici

Temperatura di funzionamento	90° C
Temperatura di cortocircuito	250°C
Non propagante la fiamma secondo la norma	CEI 20-35, EN60332

Non propagante l'incendio secondo la norma	CEI 20-22, CEI EN 50266-2-4
Ridottissima emissione di gas corrosivi secondo la norma	CEI 20-37. CEI 20-38, EN50267
Conduttore	flessibile

Caratteristiche costruttive

Conduttore	Corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
Isolante	Elastomerico reticolato di qualità G10
Guaina	Termoplastica speciale di qualità M1 di colore azzurro
Uo/U	0,6 / 1 kV
Sigla CEI UNEL	FTG10(O) M1 0,6/1 kV

➔ Cavi per posa entro tubazione in ambienti normale tipo: N07G9-K Unipolare

Descrizione

Cavi unipolari per energia non propaganti l'incendio, a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi, per installazione entro tubazione a vista o incassata.

Dati tecnici

Temperatura di funzionamento	90° C
Temperatura di cortocircuito	250°C
Non propagante la fiamma secondo la norma	CEI 20-35, CEI EN 60332
Non propagante l'incendio secondo la norma	CEI 20-22, CEI EN 50266-2-4

Ridotta emissione di gas corrosivi secondo la norma CEI 20-37. CEI 20-38, EN50267
Conduttore flessibile

Caratteristiche costruttive

Conduttore	Corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
Isolante	Elastomerico reticolato di qualità G9
Uo/U	450 / 750 V
Sigla CEI UNEL	N07G9-K

11. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Dovrà essere dimensionato per garantire i livelli di illuminazione minimi seguenti, in accordo con la norma UNI 12464:

Sala regia:	250 - 350 lux
Corridoi, zone di circolazione	150 - 200 lux
Bagni	100 - 150 lux
Illuminazione di emergenza:	2 - 5 lux

I valori di illuminamento medio sopra riportati, si intendono mantenuti e riferiti ad un piano orizzontale di lavoro posto a 75 cm dal piano del pavimento e ad impianto stabilizzato dopo circa 1500 ore di funzionamento.

L'Impianto di illuminazione dovrà essere realizzato su tre circuiti separati e precisamente:

- Illuminazione normale
- Illuminazione di emergenza
- Illuminazione di sicurezza

Le alimentazioni di detti impianti comprenderanno i circuiti in partenza dal quadro ubicato in sala regia fino ai corpi illuminanti, compresi questi ultimi.

L'illuminazione di emergenza, da gruppo elettrogeno, dovrà essere pari almeno a circa il 30% dell'illuminazione normale e comunque come indicato sugli elaborati grafici di progetto.

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere garantita da gruppi inverter autonomi installati all'interno dei corpi illuminanti come indicato sugli elaborati grafici.

11.1. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO E MODALITÀ DI ESECUZIONE

Punto Luce per ambiente normale con distribuzione dorsale in canaletta metallica

Il punto luce in ambiente normale, ove è prevista la distribuzione dorsale in canaletta metallica, dovrà essere realizzato in tubazione di PVC rigido autoestinguente o flessibile o pieghevole.

Gli stacchi dalla canaletta metallica dovranno essere realizzati tramite idonee scatole di derivazione aventi grado di protezione IP 44, fissate al canale metallico con apposite staffe e ai tubi che da esse si derivano, con raccordi serratubo.

La realizzazione del punto luce dovrà essere comprensiva di:

- quota parte di tubo in PVC rigido, flessibile o pieghevole, di diametro interno almeno 1,3 volte maggiore del cerchio circoscritto dal fascio di cavi installati all'interno, installato a parete e/o soffitto e/o controsoffitto e/o sottotraccia in derivazione dalla canaletta metallica di distribuzione alla scatola di derivazione;
- derivazione da realizzare in cavo tipo N07G9-K nelle sezioni richieste, compreso conduttore di protezione, da installare entro la tubazione sopra descritta, dalla linea dorsale al corpo illuminante;
- scatola di derivazione in PVC autoestinguente con coperchio chiudibile a mezzo viti, grado di protezione almeno IP 44 per derivazione dalla canaletta metallica;
- collegamenti elettrici all'interno della scatola di derivazione realizzati con morsetti in ottone di tipo sezionabile con serraggio a vite;

Punto di allaccio per controllo luci

Il punto di allaccio luci di sicurezza o inverter, ove è prevista la distribuzione dorsale in canaletta metallica, dovrà essere realizzato in tubazione di PVC rigido autoestinguente o flessibile o pieghevole.

Gli stacchi dalla canaletta metallica dovranno essere realizzati tramite idonee scatole di derivazione aventi grado di protezione IP 40, collegate al canale metallico e ai tubi che da esse si derivano, con raccordi serratubo.

La realizzazione del punto di allaccio dovrà essere comprensiva di:

- quota parte di tubo in PVC rigido autoestinguente completo di raccordi e curve o flessibile o pieghevole, di diametro interno almeno 1,3 volte maggiore del cerchio circoscritto dal fascio di cavi installati all'interno, installato a parete e/o soffitto, e/o in controsoffitto e/o sottotraccia in derivazione dalla canaletta metallica di distribuzione alla scatola di derivazione;

- → derivazione da realizzare in cavo tipo twistato e schermato sezione 3x1 mm², da installare entro la tubazione sopra descritta, dalla linea dorsale al corpo illuminante;
- → scatola di derivazione in PVC autoestinguente;
- → collegamenti elettrici all'interno della scatola di derivazione realizzati con morsetti in ottone di tipo sezionabile con serraggio a vite.

Complesso di segnalazione e chiamata WC disabili

Il complesso dovrà essere costituito dai seguenti componenti:

- pulsante a tirante con cordone L = 2,5 m in scatola da incasso;
- pulsante di annullo chiamata;
- ripetitore ottico acustico fuori porta completo di relé;
- ripetitore ottico in scatola da incasso.

Punti di comando

La portata nominale minima degli interruttori dovrà essere di 16 A in c.a., con isolamento 250 V c.a.

Gli interruttori dovranno essere essere adatti a sopportare le sovracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi (lampade a fluorescenza). Nella scelta degli interruttori si dovrà tenere conto del declassamento dovuto al tipo di carico alimentato.

11.2. MODALITÀ DI POSA

Punti luce

I punti luce dovranno essere realizzati in maniera diversa a seconda del tipo di apparecchio illuminante utilizzato, in conformità a quanto indicato negli elaborati di progetto.

Tutti i punti luce avranno origine da una cassetta di dorsale e termine ai morsetti dell'apparecchio.

Negli impianti nel controsoffitto, le scatole terminali dovranno essere fissate sulle passerelle o alla struttura dell'edificio.

Punti di comando

Gli apparecchi da incasso dovranno essere fissati con viti su scatole in materiale isolante incassate, rettangolari o quadrate, montati a 100 cm da pavimento finito.

11.3. PRESCRIZIONI GENERALI

Gli apparecchi elettrici di comando posizionati in locali predisposti per la presenza di persone portatrici di handicap dovranno soddisfare le prescrizioni del D.M. n.236 del 1989.

Criteri di accensione

I corpi illuminanti posti a servizio dei locali WC, della sala regia, del corridoio e dell'atrio dovranno essere energizzabili per mezzo di comando locali.
La D.L. si riserva la possibilità di effettuare più campionature e prove illuminotecniche fino a raggiungere gli effetti ipotizzati.
Gli oneri per tali prove saranno da ritenersi compresi nei costi contrattuali.

11.4. APPARECCHI ILLUMINANTI

Generalità

Tutti gli apparecchi illuminanti dovranno essere forniti completi di lampade, reattori elettronici, accenditori, condensatori di rifasamento, fusibile di protezione, portalampade, morsetti arrivo linea ed accessori.

I fusibili dovrano essere sul conduttore di fase.

Le lampade e/o LED dovranno in genere avere temperatura di colore 4000÷4200 K (tonalità bianco extra), ad alta efficienza luminosa.

Le parti metalliche degli apparecchi illuminanti dovrano essere verniciate a forno, previa pulitura, decappaggio e trattamento antiruggine.

All'armatura dovrà essere collegato il conduttore di terra.

I componenti degli apparecchi illuminanti dovranno disporre del Marchio Italiano di Qualità IMQ o altro marchio equipollente.

L'Appaltatore è tenuto a fornire, su richiesta della D.L., le necessarie certificazioni di qualità e/o decrizioni tecniche degli apparecchi illuminanti proposti e dei relativi accessori.

Per tutti i tipi di apparecchi illuminanti proposti, l'Appaltatore dovrà presentare opportuna campionatura alla D.L. per approvazione.

Gli apparecchi, le lampade ed i componenti dovranno rispondere ai requisiti ed alle prescrizioni stabilite dalle norme CEI applicabili.

Modalità di posa in opera

Per la posa in opera degli apparecchi illuminanti risultano a carico dell'Appaltatore i materiali e le opere accessorie necessarie per una corretta installazione di quanto specificato nel seguito.

In particolare, a puro titolo indicativo, si ricordano:

- staffaggi e strutture varie di supporto, in acciaio zincato a caldo per immersione;
- materiali di consumo;
- eventuali strutture di rinforzo e/o appoggio al controsoffitto;
- pulizia accurata degli schermi e dei riflettori prima della messa in servizio.

Per il fissaggio degli apparecchi illuminanti nel controsoffitto si dovrà tenere conto delle indicazioni fornite dall'appaltatore dei controsoffitti.

Prescrizioni generali

Nella fornitura in opera degli apparecchi illuminanti sono da considerarsi sempre inclusi:

- gli oneri derivanti dalla installazione;
- le connessioni elettriche;
- la messa a punto dell'apparecchio completo.

In particolare, devono essere utilizzate le seguenti tipologie di apparecchi di illuminazione:

➔ *Apparecchi di illuminazione con LED, IP 66, per locali tecnici e ambienti umidi e/o polverosi*

Nei locali tecnici e in ambienti umidi e/o polverosi (locali WC) gli apparecchi di illuminazione dovranno essere di tipo stagno, con Led. Dovranno essere installabili su superfici normalmente infiammabili ed avere le seguenti caratteristiche meccaniche ed elettriche:

- Corpo stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL7035, infrangibile , di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne;
- Diffusore stampato ad iniezione in policarbonato trasparente prismatizzato internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV;
- Completi di connettore per l'installazione rapida;
- Conformi alle vigenti norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66IK08 secondo le EN 60529.
- classe di isolamento elettrico classe 1;
- alimentazione 230 V;
- $\cos\varphi = 0{,}95$.

➔ *Apparecchi di illuminazione da incasso, per lampade LED, per controsoffitto/a plafone*

Queso tipo di corpo illuminante dovrà essere installato in sala regia.

Dovranno essere scelti apparecchi di illuminazione da incasso, equipaggiati di LED e adatti per questo tipo di controsoffitto.

Dovranno avere le seguenti caratteristiche meccaniche ed elettriche:

- Corpo e cornice: corpo in lamiera d'acciaio e cornice in alluminio;
- Lastra Interna: in PMMA;
- Diffusore: in tecnopolimero prismatizzato ad alta trasmittanza;
- Fattore di abbagliamento UGR: UGR<19 (in ogni situazione). Secondo le norme EN 12464;
- Fattore di potenza: ≥0,95
- Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h;
- Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente.

11.5. ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Generalità

L'illuminazione di sicurezza è destinata a garantire un livello di illuminamento minimo, senza soluzione di continuità, anche in caso di mancanza dell'alimentazione dalla rete elettrica, al fine di assicurare un ordinato deflusso delle persone presenti. Il valore di illuminamento minimo da garantire dovrà essere di almeno 5 lux sul piano di calpestio lungo i percorsi di esodo.
Valori minimi comunque da rispettare a livello del piano di calpestio per vie di esodo di larghezza 2m sono:
1 lux sulla linea mediana della via di esodo e 0,5 lux nella fascia pari alla metà della sua larghezza (UNI-EN1838).

Gli apparecchi di illuminazione da adottare allo scopo sono:

➔ Apparecchi di illuminazione US con led da almeno 170 lumen, del tipo di emergenza autonomo, dotati di complesso autonomo di emergenza costituito da batteria e carica-batteria, di tipo non permanente (SE), muniti di idoneo pittogramma. La batteria dovrà avere autonomia di almeno 1 h.

➔ Parte degli apparecchi di illuminazione ordinaria. I corpi illuminanti destinati a tale scopo dovranno essere serviti da una doppia alimentazione, una proveniente dalla rete normale e l'altra dalla sorgente di alimentazione di sicurezza (rete emergenza - gruppo elettrogeno esistente/UPS in sala regia), in modo che, in caso di mancanza di alimentazione ordinaria vi sia l'alimentazione di sicurezza.

Apparecchio per illuminazione di sicurezza

Gli apparecchi per illuminazione di sicurezza dovranno essere di tipo autoalimentato e dovranno garantire l'accensione in emergenza. Tutti gli apparecchi dovranno essere dotati di due LED che segnalano la presenza di rete ed eventuali malfunzionamenti.

Caratteristiche minime:

- adatti per l'installazione a parete, a soffitto, anche su superfici normalmente infiammabili;
- dotati di dispositivo di inibizione in emergenza;
- grado di protezione IP65;
- autonomia in emergenza di almeno 1 ora;
- alimentazione 230 Vca;
- flusso luminoso nominale ≥ 170 Lm;
- isolamento in classe II;
- certificazione IMQ o equivalente;
- dotate di LED di segnalazione corretto collegamento presenza rete;
- tempo massimo di ricarica batterie 24 ore;
- dotate di batteria ermetica ricaricabile al NICd 3,6 V - 1,2 Ah;
- vita media della batteria di oltre 4 anni con normale utilizzo.

12. IMPIANTO DI MESSA A TERRA

12.1. CARATTERISTICHE

Il sistema di collegamento a terra dell'impianto è il TN-S (neutro e masse dell'impianto collegate allo stesso dispersore; separazione tra i conduttori di protezione ed i conduttori di neutro).

Dovranno essere collegate alla rete generale di terra, mediante la realizzazione di nodi o collettori di terra in barra di rame, le seguenti apparecchiature:

- Tutte le parti metalliche di apparecchiature elettriche normalmente non in tensione;
- Tutte le grosse parti metalliche presenti nella aree oggetto di appalto anche se non espressamente elencate;
- Le sbarre di terra del quadro elettrico;
- Scale di servizio metalliche;
- Passerelle portacavi;
- Infissi metallici se esiste la possibilità che possano essere in contatto con il cemento armato.

Conduttori di terra e di protezione

I conduttori di terra e di protezione dovranno avere sezione adeguata per sopportare le eventuali sollecitazioni meccaniche alle quali potrebbero essere sottoposti in caso di guasti, calcolata e/o dimensionata secondo quanto stabilito dalle norme CEI. La sezione dei conduttori dovrà essere tale che la massima corrente di guasto non provochi sovratemperature inammissibili per essi.

12.2. MODALITÀ DI POSA

Impianto di terra

Il conduttore di protezione, in dorsale ed in montante, se isolato, non dovrà essere interrotto ad ogni scatola di derivazione, ma semplicemente liberato dall'isolamento per il tratto corrispondente al morsetto di derivazione. Si dovrà quindi fare uso di

morsetti passanti. La sezione del conduttore di protezione principale dovrà rimanere invariata per tutta la sua lunghezza.

12.3. PRESCRIZIONI GENERALI

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

➔ Collegamenti equipotenziali

Ai fini della equalizzazione del potenziale, tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore dovranno essere collegate all'impianto di terra. Tali collegamenti dovranno essere realizzati con conduttori isolati giallo/verde da 6 mm². I morsetti di collegamento alle tubazioni, che dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L., dovranno assicurare un contatto sicuro nel tempo. Nei casi in cui sia interessato l'impianto per la protezione contro le scariche atmosferiche, il collegamento dovrà essere effettuato con corda di rame nuda da 35 mm².

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

- tubazioni in ingresso ed uscita dalle centrali;
- canalizzazioni in lamiera;
- tubazioni per ventilconvettori;
- tubazioni di adduzione e scarico all'ingresso dei servizi igienici;
- masse metalliche delle aree di appalto come finestre, infissi, ecc. se costituenti masse estranee.

13. REALIZZAZIONE DI BARRIERA RESISTENTE AL FUOCO

13.1. CARATTERISTICHE

In corrispondenza di aperture su pareti o solai con caratteristiche REI per passaggio di tubazioni affiancate, canali e simili, sarà necessario installare un sistema di chiusura resistente al fuoco.

Il sistema dovrà essere costituito da doppio pannello in lana di roccia vulcanica avente densità non inferiore a 50 kg/m³, con intercapedine d'aria fra i due pannelli, rivestiti all'esterno di mastice apposito, spessore mm 3, avente caratteristiche atossiche, inodore, privo di amianto e non igroscopico.

Nel caso di tubazioni singole di materiale plastico dovranno essere utilizzati elementi a collare avvolgenti le tubazioni e fissati alla muratura tramite appositi tasselli metallici.

13.2. MODALITÀ DI POSA

La posa va eseguita ponendo i due pannelli a filo delle due facce della parete, sagomandoli intorno a tubazioni e canali per quanto possibile, e sigillando infine con lo stesso mastice gli spazi tra pannelli e impianti e tra pannelli e pareti.

13.3. PRESCRIZIONI GENERALI

I materiali da utilizzare (pannello e mastice) dovranno essere dotati di certificazione REI (secondo la classe di resistenza al fuoco richiesta: 120 minuti o 180 minuti), secondo la modalità di posa eseguita.

14. CIRCUITI TERMINALI DELL'IMPIANTO F.M.

Avranno origine dalle sezioni "rete normale" e "rete continuità" del quadro elettrico e provvederanno all'alimentazione dei punti di utilizzo previsti a progetto.
Tali punti sono costituiti essenzialmente da prese a spina, da torrette elettriche sporgenti e/o a scomparsa a pavimento, da utenze quali UTA, ecc.
Nell'aula magna i cavi di alimentazione dovranno essere posati su passerelle in acciaio zincato e/o in tubazioni di PVC pieghevole.
Le prese a spina dovranno essere in genere installate entro cassette incassate a tre moduli, nelle posizioni indicate sui disegni.
In particolare le utenze terminali saranno delle tipologie seguenti:

a) Scatola da incasso a 3 moduli corredata di: Rete normale; 1 presa 2P + T 10/16A bipasso, 1 presa 2P+T 10/16 A tipo UNEL (postazione presa di servizio);

b) Scatola da incasso a 7 moduli corredata di: Rete continuità; 3 prese 2P + T 10/16A bipasso, 1 presa 2P+T 10/16 A tipo UNEL (postazione presa PC, TV);

c) torretta a scomparsa con n. 2 scatole a 5 moduli corredata di: Rete di continuità; N 2 prese 2P + T 10/16A bipasso + 4 presa 2P+T 10/16 A tipo UNEL (postazione torretta leggio).

15. NORME DI POSA

15.1. GENERALITÀ

Salvo raccomandazioni più dettagliate o restrittive, riportate nelle Specifiche dei singoli materiali e componenti, oppure nelle Prescrizioni del Costruttore, o che vengano impartite dal Direttore dei Lavori, dovranno essere prese a riferimento le seguenti prescrizioni generali di posa in opera.

15.2. CAVI ELETTRICI

I raggi di curvatura e gli sforzi di tensione durante la posa devono risultare entro i limiti stabiliti dal Costruttore.

I cavi BT dovranno essere posati possibilmente in unica pezzatura senza giunti intermedi; le derivazioni realizzate esclusivamente in apposite cassette, complete di adeguate morsettiere.

Le connessioni alle apparecchiature dovranno essere realizzate lasciando un'opportuna scorta che consenta almeno un completo rifacimento del terminale.

15.3. MATERIALI ED APPARECCHI ELETTRICI VARI

Il fissaggio alle strutture di sostegno dei singoli apparecchi o materiali dovrà risultare stabile, sicuro e consentire l'eventuale smontaggio e sostituzione.

Dovrà risultare possibile, con l'impiego dei normali strumenti ed attrezzi, la verifica dei terminali, dei cavi allacciati e/o la ricerca dei guasti nel circuito relativo.

I morsetti o terminali non dovranno essere sollecitati da sforzi trasmessi dai cavi allacciati.

Gli ingressi dei cavi e/o le giunzioni delle tubazioni dovranno essere realizzati con componenti correttamente dimensionati, in modo che sia garantito il grado di protezione richiesto, ovvero sigillati con opportuni materiali.

15.4. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere installati in modo da:

- assicurare il massimo uniforme livello di illuminamento nelle zone operative;
- consentire le operazioni di manutenzione utilizzando scale e/o attrezzature di normale reperimento.

Gli apparecchi di illuminazione di emergenza o sicurezza dovranno essere ubicati in modo da assicurare lo specifico servizio per il quale sono previsti ovvero:

- evacuazione e sicurezza del personale;
- illuminazione sufficiente nei posti operativi attivi anche in emergenza.

I cavi allacciati dovranno essere opportunamente ancorati in modo da non sollecitare i terminali e/o parti degli apparecchi di illuminazione e cassette non specificatamente previsti per lo scopo.

15.5. QUADRO BT

Il quadro dovrà essere installato sugli appositi ferri di base previo livellamento accurato. Il posizionamento all'interno dei locali dovrà essere tale da consentire:

- l'asportazione ed il successivo rimontaggio con l'ausilio degli appositi attrezzi delle parti estraibili quali interruttori;
- la movimentazione e l'assiemaggio di pannelli futuri;
- l'esecuzione dei terminali dei cavi, la verifica delle tarature, i controlli, prove, ecc., da parte del personale specializzato in sicurezza e con adeguati spazi operativi.

I cavi allacciati dovranno essere opportunamente ancorati a strutture o supporti in modo da non sollecitare i terminali e/o parti del quadro non specificatamente previsti per lo scopo.

L'ingresso dei cavi dovrà essere realizzato con piastre asportabili provviste di pressacavi o dispositivi passamuro, o dispositivi analoghi, in modo da assicurare in questa zona lo stesso grado di protezione richiesto per il quadro.

Le piastre per i cavi dovranno essere realizzate con materiale amagnetico.

15.6. APPARECCHIATURE PER IMPIANTI ELETTRONICI

Tutte le apparecchiature per impianti elettronici dovranno essere installate con la più scrupolosa osservanza delle prescrizioni tecniche del Costruttore, unitamente al

rispetto di tutte le raccomandazioni inerenti l'installazione degli impianti elettrici. Dovrà particolarmente curarsi:

- il posizionamento ed il fissaggio meccanico delle apparecchiature;
- l'agevole controllo degli strumenti, tarature, etc.;
- l'ordinato cablaggio dei cavi di alimentazione e di segnale, nonché la chiara identificazione dei cavi stessi;
- il robusto ancoraggio dei cavi, che dovrà sempre essere di tipo antistrappo.

16. NORME DI PROVA E COLLAUDI

16.1. GENERALITÀ

Le singole apparecchiature e/o installazioni nel loro complesso dovranno essere sottoposte alle seguenti prove e verifiche:

- prove e verifiche per accertare la corretta e completa esecuzione dei montaggi;
- prove e verifiche per la messa in esercizio delle apparecchiature.

Al minimo, l'Appaltatore dovrà disporre in cantiere delle seguenti apparecchiature:

- n.2 coppie di cicaline o microfoni per la battitura dei cavi;
- n.1 coppia di radio walkie-talkie;
- misuratori di isolamento a 500 V, 2500V, 5000V;
- misuratore resistenza di terra;
- misuratore dell'impedenza di guasto a terra;
- apparecchiatura per prova di tensione continua sui cavi di bassa tensione;
- n.1 contagiri;
- n.2 tester;
- luxmetro;
- pinze amperometriche con diverse scale;
- indicatore di senso ciclico, per il controllo del senso di rotazione delle fasi.

16.2. COLLAUDI IN OFFICINA

Dovranno essere effettuati alla presenza degli incaricati della Società Appaltante eventuali collaudi di materiali e di macchinari previsti nelle presenti specifiche tecniche, pertanto detti incaricati avranno libero accesso nelle officine dell'Impresa Appaltatrice e dei sub - fornitori della stessa.

I collaudi in officina del Costruttore interesseranno principalmente le macchine, i quadri e le parti di impianto prefabbricate.

Dei collaudi eseguiti in officina dovranno essere redatti verbali concernenti complete indicazioni delle modalità di esecuzione, dei risultati ottenuti e della rispondenza alle prescrizioni del Capitolato.

I verbali dovranno essere consegnati con gli impianti al collaudo definitivo.
Per i materiali e le apparecchiature sottoposti al collaudo da parte di Enti ufficiali dovranno essere forniti i relativi certificati.

16.3. COLLAUDI IN CANTIERE

Il collaudo dovrà accertare la rispondenza degli impianti alle caratteristiche funzionali previste ed il rispetto delle disposizioni di Legge, alle Norme CEI ed a tutto quanto espresso nelle prescrizioni generali e nelle descrizioni (tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera), sia nei confronti dell'efficienza delle sigole parti che della loro installazione.

16.4. PROVE E VERIFICHE DEL COMPLETAMENTO MECCANICO DELLE INSTALLAZIONE

Le prove e verifiche che dovranno essere eseguite dall'Appaltatore nel corso o ad ultimazione dei lavori sono le seguenti:

- verifica della buona installazione delle passerelle cavi o dei tubi di protezione cavi e controllo dell'allineamento con le strutture adiacenti o di sostegno, degli ancoraggi e delle distanze minime dalle sorgenti di calore;
- verifica delle modalità di posa dei cavi e dei relativi raggruppamenti;
- verifica delle unioni dei vari tronchi dei tubi protezione cavi;
- verifica delle apparecchiature e cassettame vario, che non dovranno risultare danneggiati o mancanti di coperchi, guarnizioni, viti, bulloni di serraggio ed accessori di montaggio;
- verifica di tutte le raccorderie installate, che non dovranno risultare danneggiate o mancanti dei relativi accessori di montaggio e che dovranno risultare installate in modo da permettere un razionale smontaggio dei materiali o apparecchiature;
- verifica della dislocazione delle tubazioni, cassettame vario, raccorderie, prese di corrente, apparecchi illuminanti e di tutte le apparecchiature in genere, in relazione ai disegni di progetto corrispondenti o alle variazioni apportate, in accordo con la Direzione Lavori, durante il corso dei lavori;

- verifica della corretta esecuzione delle giunzioni dei conduttori entro le scatole o cassette di derivazione;
- verifica della corretta esecuzione delle connessioni terminali alle morsettiere dei quadri ed apparecchiature in genere;
- verifica e controllo dei collegamenti per tutte le apparecchiature secondo gli schemi di progetto e secondo le variazioni eventualmente apportate, in accordo con la Direzione Lavori, durante il corso dei lavori;
- verifica dell'isolamento dei cavi dopo la posa, ma prima del collegamento, per i percorsi in tubo;
- verifica dell'isolamento delle macchine elettriche prima del collegamento dei cavi;
- verifica del grado di protezione delle apparecchiature o cassette;
- verifica della ripartizione dei carichi monofasi sul quadro elettrico;
- verifica della corretta esecuzione dei collegamenti equipotenziale alle apparecchiature e masse metalliche;
- verifica della rispondenza dell'esecuzione degli impianti alle norme, specifiche e standard di riferimento;
- verifica della dislocazione di tutti i segnali antinfortunistici obbligatori per legge o ritenuti necessari per la sicurezza del personale;
- verifica della rispondenza dei disegni definitivi con quanto effettivamente installato;
- controllo della taratura dei relè di protezione;
- verifica della rispondenza dell'esecuzione degli impianti al tipo di esecuzione stabilito;
- verifica della corretta installazione dei cavi sulle passerelle i quali devono risultare ancorati nei tratti dei percorsi verticali ed in corrispondenza delle morsettiere a cui sono allacciati;
- verifica dei contrassegni dei cavi in corrispondenza delle morsettiere del quadro e apparecchiature in genere;
- verifica della continuità elettrica della rete generale di terra e delle derivazioni alle varie apparecchiature e masse metalliche connesse alla rete di cui sopra;

- verifica delle interferenze eventuali di impianti elettrici con altri impianti (TD, telefonici, ecc.);
- verifica delle condizioni generali delle apparecchiature prima della loro messa in marcia.

16.5. PROVE E VERIFICHE PER LA MESSA IN ESERCIZIO DELL'INSTALLAZIONE

Durante l'esecuzione delle opere, preventivamente alla messa in servizio degli impianti dovranno essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, in modo che dette opere risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.
Le verifiche ed i controlli da eseguire per gli impianti elettrici corrisponderanno principalmente a quanto previsto dalle Norme CEI 64/8-6 "Verifiche iniziali":
Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con la Società Appaltante ed alla presenza dei rappresentanti dell'Impresa Appaltatrice.
Il materiale, le apparecchiature ed il personale per tutte le prove sopra elencate, saranno a carico dell'Impresa Appaltatrice.

Macchine rotanti

Misura della resistenza dell'isolamento con cavi scollegati; la misura dovrà essere ripetuta dopo il collegamento dei cavi.

Verifica ed eventuale inversione del senso di rotazione di ciascun motore; tutti i motori, dopo l'installazione, dovranno girare a vuoto per almeno due ore prima di essere accoppiati permanentemente alle macchine operatrici.

Quadro di bassa tensione

Misura della resistenza di isolamento sbarre tra fase e fase e tra fase e terra con interruttori aperti e/o estratti.

Per interruttori, contattori e sezionatori:

- misura della resistenza di isolamento tra fase e fase, nonché tra fase e terra ad organo di interruzione chiuso ed estratto e misura della resistenza di isolamento tra poli di una stessa fase ad organo aperto. Per gli organi di interruzione in esecuzione fissa tale prova dovrà essere effettuata prima dell'allacciamento dei cavi in partenza;
- verifica ed eventuale aggiustaggio nell'allineamento dei contatti, in accordo alle raccomandazioni del Costruttore;
- prove di apertura e chiusura elettrica e/o meccanica come di seguito descritto:
    - aprire ogni interruttore con comando elettrico per mezzo del comando meccanico di emergenza;
    - fare aprire l'interruttore o il contattore azionando manualmente ciascuno dei suoi relè di protezione.
- Misura della resistenza di isolamento verso terra di tutti i circuiti ausiliari;
- Taratura dei relè ad intervento diretto. I valori di regolazione e taratura devono essere conformi con quelli indicati nei disegni e/o nelle curve approvati.

Cavi elettrici

Misura della resistenza di isolamento di tutti i cavi tra le fasi e/o tra fase e terra. La resistenza di isolamento dei circuiti qui sotto elencati dovrà essere misurata nel modo seguente:

- → cavi di alimentazione dei motori: il motore dovrà essere disconnesso e la resistenza di isolamento dovrà essere misurata partendo dalla parte degli interruttori o contattori;
- → circuiti di comando dei motori: la resistenza di isolamento dovrà essere misurata dopo aver sconnesso la pulsantiera della morsettiera dell'avviatore;
- → cavi di alimentazione del quadro elettrico: la resistenza di isolamento dovrà essere misurata con l'interruttore del circuito principale chiuso e con gli interruttori dei circuiti secondari aperti;

- circuiti di illuminazione: la resistenza di isolamento dovrà essere misurata dopo aver collegato tutti i portalampade e gli apparecchi di illuminazione, ma prima del montaggio delle lampade e previo scollegamento delle apparecchiature inserite tra i conduttori e terra (per circuiti ausiliari, condensatori etc.) e scollegamento del neutro collegato a terra.

UPS e batterie di accumulatori

L'UPS e le relative batterie dovranno essere provati secondo le indicazioni del Costruttore prima di entrare in funzione.

Impianto di terra

N.B. Le prove e verifiche seguenti dovranno essere completate prima della messa in tensione (anche temporanea) delle apparecchiature elettriche:

- misura del valore di resistenza degli impianti di messa a terra;
- misura su campioni significativi dell'impedenza del circuito (loop) di guasto a terra.

16.6. PROVE E VERIFICHE IN TENSIONE

Messa in tensione del quadro, e verifica del corretto funzionamento degli strumenti indicatori.

Verifica della esatta concordanza delle tensioni e fasi per tutte le apparecchiature per le quali è prevista l'alimentazione da linee diverse, o sulle quali è previsto il parallelo.

Messa in esercizio dell'impianto illuminazione e misura dei livelli di illuminamento

Prove, verifiche e messa in esercizio degli impianti elettronici quali:

sistema allarme incendio;

impianto diffusione sonora.

Tutte le operazioni e prove di cui al presente punto devono essere di volta in volta concordate con la Direzione Lavori.

17. COLLAUDO

17.1. GENERALITÀ

I collaudi dovranno essere a completa cura e spese dell'Appaltatore. Generalmente essi sono eseguiti nell'Officina del Costruttore. L'Ente Appaltante, direttamente o mediante persone da lui delegate (es. Progettista), si riserva il diritto di presenziare alle verifiche e prove eseguite. Le verifiche, i controlli e le prove prescritte nelle presenti Specifiche dovranno essere i minimi da effettuare. L'Appaltatore, quale responsabile dell'intera fornitura, eseguirà in aggiunta altre prove e controlli secondo le proprie procedure o secondo le prescrizioni delle norme di riferimento. La presenza al collaudo di ispettori dell'Ente Appaltante tende ad accertare che siano soddisfatte le caratteristiche indicate nelle norme tecniche e le prescrizioni di progetto. Tale presenza non solleva l'Appaltatore dalle proprie responsabilità.

L'Ente Appaltante si riserva il diritto di richiedere la ripetizione, sul materiale oggetto di fornitura e messa in opera, di una o più prove come di seguito descritte. Tali prove dovranno essere eseguite a cura dell'Appaltatore e presenziate da rappresentanti dell'Ente Appaltante. Se le prove avranno, totalmente o parzialmente esito negativo l'Appaltatore dovrà:

- ➔ sostituire l'intera fornitura;
- ➔ ripetere le prove eseguite (sino all'ottenimento dell'esito positivo) a propria cura e spese.

Gli esiti, nonché le grandezze misurate nel corso dei collaudi di accettazione, dovranno essere registrati mediante appositi moduli e firmate dal Costruttore. Per le prove presenziate dall'Appaltatore tali moduli dovranno essere controfirmati anche dal proprio ispettore.

17.2. CAVI ELETTRICI BT

Classificazione delle prove

Le prove si distinguono in:

- prove di tipo (prove di campione prelevate da cavi anche non oggetto della fornitura);

- prove di controllo (prove su campioni prelevati dalle pezzature pronte per la spedizione);
- prove di routine (prove sulle pezzature pronte per la spedizione);
- Prove speciali.

Prove di tipo

Prove eseguite prima di procedere a forniture su base commerciale di un dato tipo di cavo. Tali prove hanno lo scopo di dimostrare che il cavo è conforme alle norme di riferimento ed adatto per l'applicazione prevista.

Prove di controllo

Prove eseguite su campione di cavo finito e su componenti prelevati da cavo finito, adatte a verificare che il prodotto si mantenga rispondente alle prescrizioni previste.

Prove di routine

Prove eseguite su tutte le pezzature di cavo finito o, a seconda dei casi, durante la fabbricazione.

Prove speciali

Prove eseguite su campioni per la verifica di requisiti speciali. Ai fini della presente Norma Tecnica, è classificata come prova speciale quella di "non propagazione dell'incendio".

Controllo e prove di collaudo

Prove di tipo

Per i cavi provvisti di concessione dell'IMQ (o equipollente), non saranno richieste esecuzioni o ripetizioni di prove di tipo.

Se richiesto dal Progettista o dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà esibire (solo visione) i certificati e documenti di prova relativi all'ottenimento del IMQ (o equipollente).

Prove di controllo

Vale quanto detto per le prove di tipo.

Prove di routine

Le prove di routine dovranno essere eseguite per tutti i cavi oggetto della fornitura.

L'Appaltatore potrà anche non presenziare a tali prove. Egli dovrà comunque accertarne l'esecuzione e fornire i certificati relativi.

Prove speciali

(prova di non propagazione dell'incendio e di bassa emissione di gas tossici e corrosivi)

Per i cavi per i quali è richiesta la non propagazione dell'incendio e la bassa o nulla emissione di gas tossici, dovrà essere fornita copia del certificato delle prove eseguite in accordo alle Norme CEI.

17.3. MATERIALI ED APPARECCHI ELETTRICI VARI

Trattandosi di materiali ed apparecchi prodotti in larga serie ovvero soggetti al IMQ (o equipollente) non sono richieste particolari prove, fatte salvo, ovviamente, quelle eventualmente previste nelle norme di riferimento. Per i casi in cui le norme prevedano prove di tipo (eseguite su campioni anche non oggetto della fornitura) o prove di accettazione (da eseguire sugli apparecchi oggetto della fornitura), l'Appaltatore dovrà fornire i relativi certificati. L'Appaltatore potrà anche non presenziare tali prove.

Per i materiali soggetti all'IMQ (o equipollente), l'Appaltatore dovrà, se specificatamente richiesto dal Progettista o dalla Direzione Lavori, esibire (solo visione) i certificati e documenti di prova relativi alla concessione del Marchio.

17.4. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Trattandosi di materiali ed apparecchi prodotti in larga serie ovvero soggetti al IMQ (o equipollente) non sono richieste particolari prove, fatte salve, ovviamente, quelle eventualmente previste nelle norme di riferimento. Per i casi in cui le norme

prevedano prove di tipo (eseguite su campioni anche non oggetto della fornitura) o prove di accettazione (da eseguire sugli apparecchi oggetto della fornitura), l'Appaltatore dovrà fornire i relativi certificati. L'Appaltatore potrà anche non presenziare tali prove.

Per i materiali soggetti all'IMQ (o equipollente), l'Appaltatore dovrà, se specificatamente richiesto dal Progettista o dalla Direzione Lavori, esibire (solo visione) i certificati e documenti di prova relativi alla concessione del Marchio.

17.5. QUADRO ELETTRICO

Classificazione dei collaudi

I collaudi si distinguono in:

- collaudo di tipo
- collaudo di accettazione
- collaudo speciale

Collaudo di tipo

Scopo del collaudo di tipo è la verifica di conformità di uno specifico tipo di quadro alle norme di riferimento e al progetto originale.

Il collaudo di tipo dovrà essere eseguito su un prototipo (quadro costituito da pannelli con dati nominali, prestazioni e caratteristiche uguali a quelli del quadro in esame).

Il prototipo potrà anche non essere oggetto della fornitura specifica.

Nel caso che non siano disponibili i certificati delle prove di tipo eseguite sul prototipo, tali prove dovranno essere eseguite, sul quadro oggetto della fornitura a completa cura e spese dell'Appaltatore.

Collaudo di accettazione

Scopo del collaudo di accettazione è di accertare, tramite la verifica dei documenti e l'esecuzione di controlli e prove ridotte, ma significative, la conformità del quadro al progetto originale ed al prototipo, nonché accertare la rispondenza alle richieste del Progettista e di rilevare i difetti inerenti i materiali e la fabbricazione.

Il collaudo di accettazione dovrà essere eseguito sul quadro oggetto della fornitura e presenziato dall'Appaltatore.

Collaudo speciale

Comprende le prove e i controlli non previsti nel collaudo di accettazione, che l'Ente Appaltante si riserva di richiedere di volta in volta.

Controlli e prove di collaudo

I controlli e prove di collaudo dovranno essere eseguiti con le modalità previste dalle norme di riferimento.

Al minimo dovranno essere eseguite le seguenti prove:

Prove di tipo

- prova di riscaldamento (verifica delle sovratemperature)
- prova di tenuta al corto circuito sui circuiti principali e di terra
- prove di tensione applicata a frequenza industriale (rigidità dielettrica)
- controlli delle distanze di isolamento e delle linee di dispersione
- prove e controlli per accertare il grado di protezione
- prove di ciclo di verniciatura
- Controllo delle protezioni contro i contatti diretti e indiretti e verifica della continuità del circuito di protezione.

Prove di accettazione

- controllo di conformità al prototipo ed ai documenti di progetto
- verifica del grado di protezione
- controllo delle targhe
- prova di tensione applicata a frequenza industriale
- controllo del funzionamento elettrico con messa in tensione dei circuiti ausiliari (sequenze operative, commutazioni automatiche, ecc.)
- controllo delle polarità dei TA

- controllo delle sequenze di intervento dei dispositivi di protezione e di allarme.

17.6. UPS E BATTERIE DI ACCUMULATORI

L'UPS e le relative batterie di accumulatori dovranno essere provati secondo le indicazioni del Costruttore, prima di entrare in funzione.

17.7. APPARECCHIATURE E LINEE PER IMPIANTI ELETTRONICI

I collaudi sulle apparecchiature e sulle linee elettriche e di segnali degli impianti elettronici dovranno soddisfare tutte le prove di collaudo previste per i materiali elettrici attinenti (cavi, apparecchiature, etc.) nonché quelle riguardanti il rispetto delle Specifiche dichiarate dal Costruttore.

Le prove di collaudo delle apparecchiature potranno essere eseguite su prototipi con dati nominali, prestazioni e caratteristiche uguali a quelle dell'apparecchiatura in esame. Il prototipo potrà anche non essere oggetto della fornitura specifica. Nel caso che non siano disponibili i certificati delle prove di tipo eseguite sul prototipo, tali prove dovranno essere eseguite, su una unità per tipo, oggetto della fornitura a completa cura e spese dell'Appaltatore e presenziate dall'Appaltatore.

L'Ente Appaltante si riserva comunque di attivare prove e controlli specifici, integrativi di quelli già previsti, le cui modalità saranno fissate dalla Direzione Lavori.

18. VERIFICHE E PROVE FINALI

18.1. GENERALITÀ

Il Direttore dei Lavori, a opere completamente ultimate e funzionanti e dopo che siano state eseguite positivamente le prove e verifiche preliminari di cui al precedente capitolo, procede in contraddittorio con l'Appaltatore alle "verifiche e prove finali" e di funzionamento, intese ad accertare la corrispondenza delle opere eseguite a tutte le condizioni contrattuali. Se i risultati saranno positivi, verrà rilasciato il certificato di ultimazione dei lavori.

18.2. IMPIANTI ELETTRICI E ELETTRONICI

In base alle norme CEI 64-8 le prove si suddividono in due parti:

- esami a vista che, avvalendosi della documentazione "as built", accertino che i componenti dell'impianto elettrico siano conformi alle prescrizioni di sicurezza, siano stati scelti correttamente ed installati secondo normativa, siano integri in modo da non compromettere la sicurezza;
- prove per accertare la rispondenza delle parti di impianto ai dati progettuali ed alla normativa in vigore.

Tali verifiche e prove dovranno essere effettuate con personale e mezzi messi a disposizione dell'Appaltatore. Gli oneri per queste prove saranno a carico dell'Appaltatore. Si intende che nonostante l'esito favorevole di esse l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze di qualunque natura e origine che abbiano a riscontrarsi fino al collaudo definitivo e fino alla scadenza dei termini di garanzia.

Esami a vista

Si dovranno eseguire i seguenti esami:

- metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti compresa la misura delle distanze (barriere, involucri, ecc.);
- presenza di barriere tagliafuoco o altro per impedire la propagazione del fuoco o altri effetti termici;
- scelta dei conduttori per la portata e la caduta di tensione;

- scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
- presenza delle targhette sui quadri elettrici;
- scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- identificazione dei circuiti, dei fusibili, dei morsetti, degli interruttori, ecc.;
- idoneità connessioni dei conduttori;
- agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione;
- corretta installazione degli elementi in campo (sonde, rivelatori, ecc.).

Prove

Sono le seguenti:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prove di funzionamento;
- protezione contro gli effetti termici;
- caduta di tensione;
- prove funzionali dei sistemi di sicurezza.

18.3. DOCUMENTAZIONE DA ALLEGARE

L'Appaltatore dovrà presentare la relazione con i risultati ottenuti nelle varie fasi di verifica corredata di diagrammi, calcoli, curve di intervento e di tutto quanto può servire al controllo dei risultati ottenuti.

Si procederà inoltre ad un esame generale e dettagliato delle opere realizzate e ad una verifica della loro conformità ai disegni di progetto e schemi di principio imposti ed alle norme e regolamenti in vigore.

All'atto della consegna provvisoria dovranno essere consegnati ai responsabili dell'esercizio tutti gli eventuali attrezzi ed utensili, nonché tutte le dotazioni di rispetto per i macchinari e gli impianti previsti.

19. IMPIANTO FONIA DATI

19.1. COMPATIBILITÀ CON STANDARD, PRODOTTI E PROTOCOLLI.

Il sistema dovrà essere compatibile almeno con i seguenti standards:

- IEEE 802.3 (Ethernet) ;
- 100 Base T ;
- 100 Base FX ;
- 1000BaseSX;
- 10-100Base TX;
- IEEE 802.5 (Token Passing Ring) 4 Mbps, 16 Mbps;
- ANSI FDDI.

Il sistema dovrà essere realizzato e certificato secondo gli standards:

- CENELEC EN 50173 per i componenti;
- CENELEC EN 50174 - 1 - 2 - 3 per le installazioni;
- ISO/IEC DIS 11801.

La rete dovrà essere in grado di accettare il collegamento di apparecchiature di qualsiasi costruttore purchè rispondenti agli standards descritti e/o a norma di legge.
Inoltre la rete dovrà offrire possibilità di espansione sia in termini di prestazioni sia di aumento del numero delle postazioni collegabili.
Il cablaggio dovrà essere conforme agli standards intenazionali ed alle normative vigenti e fornire prestazioni di cat, 6 A o superiore
Il risultato dovrà essere di una rete trasparente ai diversi protocolli di trasmissione, caratterizzata da grande adattabilità alle mutevoli esigenze e da semplicità e flessibilità nelle attività di installazione.
Dovrà essere realizzata la fornitura in opera della rete interna dall'armadio TD sino ad ogni punto di utilizzo.
L'Impianto Fonia/Trasmissione Dati dovrà essere sviluppato per il numero di punti di utilizzo previsti, tenendo conto delle normali necessità di ampliamento e trasformazione.

La dorsale di rete dovrà essere composta da cavo telefonico a 10 coppie e da cavo a 4 coppie tipo FTP categoria 6 A.
Il passaggio dei cavi rete dati dovrà avvenire su apposite passerelle metalliche zincate all'uopo predisposte, come indicato negli elaborati grafici di progetto.
Tutti i cavi in rame costituenti la rete TD dovranno essere del tipo FTP categoria 6 A.
La consistenza della rete fonia dati dovrà comprendere in via di massima le seguenti apparecchiature:

- N° 1 Armadio periferico (rack TD);
- N° 1 Permutatore Telefonico Centrale (PTC) da fornire in opera a cura dell'Impresa Appaltatrice;
- Cavi telefonici e per TD, come indicato sugli elaborati grafici di progetto.

19.2. ARMADIO PERIFERICO RACK TD

L'armadio dovrà essere di tipo rack da 19", 22 u.s. utili, 60 cm di profondità, realizzato in carpenteria metallica verniciata, di colore da concordare, con pareti laterali e sportelli posteriori asportabili, porta frontale trasparente con vetro temperato di sicurezza spessore 4 mm e serratura a chiave. Nell'armadio dovrà essere previsto un pannello di alimentazione da 2 u.s. formato da n.5 prese Schuko, filtro antidisturbo, interruttore ON-OFF e almeno n. 3 patch panel da 16 porte RJ 45 FTP categoria 6 A. I collegamenti e le permute da effettuare sull'armadio dovranno essere eseguite con patch cord con connettori RJ45 su entrambi i terminali. Su ciascun pannello, nella parte superiore ed inferiore, dovranno poste delle etichette che riportano le sigle di identificazione dei corrispondenti punti di utilizzo.
L'armadio dovrà essere completo di:

- kit di messa a terra;
- accessori di fissaggio per piastre;
- tasca porta schemi;
- supporti per fissaggio dei cavi.

La carpenteria metallica dell'armadio dovrà essere collegata alla relativa rete di terra, con cavo tipo N07G9-K di colore giallo-verde da 6 mm².

19.3. PRESTAZIONI DEL SISTEMA DI CABLAGGIO

Le prestazioni del sistema di cablaggio sono condizionate dalla tipologia dei componenti, dal loro livello di accettabilità e dalla qualità della loro installazione.

Per garantire le prestazioni migliori, il sistema di cablaggio proposto dovrà essere costituito da prodotti di un unico costruttore e l'appaltatore dovrà essere autorizzato da detto costruttore alla messa in opera del suo sistema.

Le prestazioni del sistema di cablaggio dovranno essere stabilite su una base di "Permanent Link", ed espresse in termini di :

- Attenuazione
- NEXT
- PSNEXT
- ACR
- PSACR
- ELFEXT
- PSELFEXT
- Propagation Delay
- Delay Skew
- Return Loss
- DC resi stance
- Characteristic Impedance

secondo i limiti forniti dalla ISO 11801 .

Inoltre, i risultati ottenuti dovranno garantire il buon funzionamento delle seguenti apparecchiature, interfacce ed applicazioni:

- Reti telefoniche analogiche e numeriche;
- Reti video analogiche banda di base;
- Reti video a banda larga;
- Reti video RGB;
- Reti Apple Talk;
- Reti Ethernet 10 Mbps: IEEE 802.3 10BaseT e 10 Base FL;
- Reti 100BaseT, 100BaseT4, 100BaseTX e 100VG AnyLan;

- Reti Token Ring: IEEE 802.5, a 4 e 16 Mbps;
- Reti TP-PMD ANSI X3T9.5 ;
- Reti ATM 25,50,100 e 155 Mbps

ed inoltre di tutte le reti future le cui caratteristiche di funzionamento stabilite dal costruttore corrisponderanno alle caratteristiche del sistema di cablaggio scelto.

Requisiti minimi del Cablaggio

Di seguito sono esposte le specifiche generali per il sistema di Cablaggio Strutturato:

- tutti gli elementi componenti il cablaggio passivo dovranno essere dello stesso costruttore;
- possibilità di implementare le evoluzioni tecnologiche;
- facilita' di gestione e di espansione della rete in caso di spostamenti, interruzioni o malfunzionamenti;
- possibilità di aggiornare e/o cambiare le applicazioni supportate senza modificare l'infrastruttura;
- si dovrà fare riferimento per quanto riguarda le norme di installazione, la topologia, i mezzi trasmissivi, le tecniche di identificazione dei cavi, la documentazione e le caratteristiche tecniche dei prodotti impiegati agli standard EIA/TIA 569A EN 50174. Si dovra' inoltre fare riferimento alle norme EIA/TIA-TSB-67, EIA/TIA-TSB-72, EIA/TIA-TSB-75, EIA/TIA 606;
- i cavi e tutti gli altri componenti in rame specifici del cablaggio strutturato dovranno essere conformi ai valori definiti dalla norma ISO/IEC 11801;
- i cavi in rame dovranno essere a bassa emissione di gas tossici e corrosivi, nonché di fumi opachi e avere piena rispondenza alle norme di propagazione della fiamma oppure di propagazione dell'incendio in funzione delle singole esigenze della committenza. La guaina esterna deve essere a basso contenuto di gas alogeni L.S.0.H. nel pieno rispetto della normativa a livello nazionale e internazionale;
- tutte le bretelle in fibra ottica o rame dovranno essere connettorizzate dalla societa' produttrice;

- l'attestazione dovrà essere eseguita a "regola d'arte" con tutti gli accessori necessari e soprattutto eseguita da tecnici specializzati del settore;
- Il cablaggio dovrà essere realizzato nel pieno rispetto degli standard nazionali ed internazionali e delle normative vigenti al fine di ottenere un alto grado di sicurezza e funzionalità, nonché permettere, nel caso di malfunzionamento dell'impianto, una facile e rapida determinazione delle cause.
- il sistema dovrà essere facile da utilizzare e dovrà essere immediatamente operativo;
- il sistema dovrà consentire grande facilità di intervento in caso di modifica o riconfigurazione;
- il sistema di cablaggio deve poter permettere la rapida riconfigurazione delle prese telematiche, sia per quanto riguarda la posizione fisica dell'utente sia per eventuali modifiche di utilizzo (da fonia a dati e viceversa), tutto ciò agendo unicamente sulla configurazione dei cavi di permutazione (patch cord), senza richiedere l'intervento di personale specializzato;
- i cavi dovranno essere chiaramente ed univocamente identificati, in modo indelebile, mediante apposizione di targhette tubolari alle estremità dei cavi stessi;
- ciascun punto di alimentzione dovrà essere numerato con numero progressivo unico;
- ciascuna presa RJ45 costituente ogni singolo punto di utilizzo dovrà riportare lo stesso numero del punto di alimentazione seguito dalla lettera "D" (dati) o "A" (altro); le stesse sigle dovranno essere riportate sulla documentazione AS built;
- la rete dovrà essere in grado di integrare nella sua struttura di base i prodotti tecnologici, che si presenteranno sul mercato negli anni a venire;
  - la rete dovrà sfruttare la tecnologia emergente nel mondo LAN per raggiungere le massime prestazioni di velocità di trasporto dei dati al minimo tasso di errore;
  - tutti gli apparecchi ed i materiali impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno, in particolare, resistere alle sollecitazioni

meccaniche, chimiche o termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio;

- i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del marchio di qualità (IMQ o equivalente in sede comunitaria), e/o CE dovranno essere muniti di detti marchi;
  - Onde evitare che il cablaggio degradi le caratteristiche del sistema, dovranno essere seguite le direttive emesse dalla Comunità Europea in termini di Compatibilità Elettromagnetica;
  - il produttore dei componenti dovrà possedere la certificazione ISO 9000.

19.4. CAVI IN RAME (FTP) DI CATEGORIA 6 A

Ogni punto di utenza dovrà essere collegato alla rispettiva attestazione sul pannello dell'armadio di distribuzione tramite un cavo di impedenza nominale pari a 100 Ohm.

Per tutti i collegamenti realizzati con cavi multicoppia in rame si dovranno utilizzare cavi di categoria 6 A o superiore, tipo FTP 24 AWG LSZH conforme agli standard IEEE 802/3 EIA/TIA, di caratteristiche:

- conduttore in rame elettrolitico ricotto rosso di diametro 0,51 mm (AWG 24);
- isolamento in polietilene, media densità;
- cordatura a coppia;
- schermatura del cavo con nastro in alluminio/poliestere;
- filo di drenaggio in rame stagnato di diam. 0,51 mm (AWG 24);
- guaina del cavo in PVC a bassa emissione di gas alogenidrici;
- Ciascun conduttore dovrà essere chiaramente identificabile mediante colorazione distinta per ogni coppia e per ogni cavo della coppia e mediante etichettatura di ciascun cavo alle estremità;
- La lunghezza dei cavi nei tratti d'interconnessione tra i punti terminali e l' armadio rack TD non dovrà essere superiore a 90 m;
- Tali cavi dovranno essere posati nelle canalizzazioni ad essi dedicate e da queste dovranno essere derivati in corrispondenza della presa utente;

- I cavi, di regola, dovranno adagiati sulle passerelle; l'infilaggio dovrà avvenire esclusivamente nel caso sia l'unico sistema di posa. Per agevolare l'operazione di infilaggio dei cavi dovrà essere consentito usare lubrificanti che non pregiudichino le prestazioni elettriche e meccaniche degli stessi; non dovrà essere accettato l'uso di grasso o di altri sostanze dannose all'isolamento dei cavi;
- Il tiro dovrà essere attuato sui conduttori e non sugli isolanti o sulle guaine protettive. Lo sforzo di tiro applicato al cavo non dovrà essere superiore ai limiti sopportati dalle anime dei cavi;
- La lavorazione dei cavi dovrà essere eseguita con attrezzatura idonea e certificata per l'utilizzo;
- Si dovranno rispettare i valori previsti per il raggio di curvatura minimo.

19.5. CAVI MULTICOPPIA IN RAME (DORSALI FONIA)

Il collegamento tra l'armadio rack TD e l'armadio esistente dovrà essere realizzato con cavo a 10 coppie rame aventi le seguenti caratteristiche:

- conduttore in rame elettrolitico ricotto rosso di diametro 0,51 mm (AWG 24);
- isolamento in poliolefine o polietilene;
- cordatura a coppie twistate;
- filo di continuità spiralato in rame stagnato;
- filo di sguainamento;
- guaina del cavo di tipo non propagante l'incendio ed a ridottissima emissione di gas tossici e corrosivi.
- Ciascun conduttore dovrà essere chiaramente identificabile mediante colorazione distinta per ogni coppia e per ogni cavo della coppia e mediante etichettatura di ciascuna cavo alle estremità;
- Il cavo dovrà essere posato nella canalizzazione primaria per esso predisposta e da questa dovrà essere derivato in corrispondenza dell'armadio rack TD.

19.6. CAVI DI PERMUTAZIONE (PATCH-CORD) IN RAME

Dovranno essere forniti cavi di permutazione realizzati utilizzando lo stesso cavo FTP di categoria 6A, già cablato su ambo le estremità con i relativi connettori RJ45 maschi.

I connettori dovranno riportare impresso il logo originale del costruttore.

19.7. PANNELLI DI PERMUTAZIONE DATI

I pannelli di permutazione in rame da utilizzare dovranno essere pannelli schermati di larghezza 19" e altezza 1U, dotati anteriormente di 16 (o di 24 porte RJ45) in cat.6A e di blocchetti tipo 110 a otto contatti nella parte posteriore. I pannelli devono, inoltre, essere dotati di kit di messa a terra e viti per fissaggio ai montanti del rack.

Essi dovranno essere concepiti per essere installati in armadi di permutazione di formato 19".

19.8. CERTIFICAZIONE DEL SISTEMA DI CABLAGGIO

Certificazione dei collegamenti in rame

Tale certificazione dovrà essere effettuata su tutti i collegamenti installati. Per collegamento si intende il "Permanent Link"; un collegamento che consta di un cavo a 4 coppie ritorte e di una presa RJ45 ad ogni estremità che consente un punto di interruzione nel collegamento.

Le misure descritte e i limiti di collaudo scelti sono quelli stabiliti nelle norme ISO/IEC 11801 e EIA/TIA 568-B.

Il rapporto del collaudo di ogni collegamento dovrà fornire informazioni dettagliate in merito a:

- il nome della struttura e/o cliente finale;
- il nome dell'operatore e/o della società;
- la data

- il tipo di cavo utilizzato
- le norme di collaudo utilizzate
- la marca, il tipo e il numero di serie dell'apparecchio di collaudo utilizzato

Il collaudo effettuato dovrà essere documentato in formato cartaceo con riepilogo dell'intera verifica, conformità e certificazione, così come su supporto elettronico.

Caratteristiche dell'installatore

La Ditta esecutrice dell'impianto dovrà rilasciare copia del certificato di installatore qualificato ottenuto dal produttore dei componenti per il sistema di cablaggio.
La Ditta esecutrice deve dimostrare di avere almeno cinque anni di esperienza nel settore specifico della realizzazione di cablaggi e reti per trasmissione dati e di avere competenza nel settore della Telefonia; di avere portato a termine con successo impianti in ambienti di complessità pari o superiore.

La Ditta esecutrice dovrà dimostrare di avere un proprio ufficio tecnico di progettazione e risorse adeguate per la manutenzione almeno per l'intero periodo di garanzia. Gli interventi eventualmente richiesti dovranno avvenire entro le 24 ore successive alla notifica.

La Ditta esecutrice deve essere dotata delle specifiche autorizzazioni, come richiesto dall'Ispettorato Generale delle Telecomunicazioni:

- Legge 109/91 del Ministero delle telecomunicazioni e relativo decreto attuativo Ministeriale 314/92 allegato 13 sulle autorizzazioni ad operare ed in particolare dell'Autorizzazione Ministeriale di Primo Grado, in corso di validità.

La Ditta esecutrice al termine dei lavori dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità alla regola d'arte.

19.9. PRESE IMPIANTO FONIA DATI

Prese per fonia e dati:

Le prese per telecomunicazioni dovranno essere costituite da una o due mascherine installate su scatolette incassate da esterno (generalmente con passo di attacco tipo B-Ticino 503 o 504) equipaggiate con prese modulari 8 pin (RJ45) . Tutto il cablaggio delle prese dovrà terminare sui blocchi di terminazione in corrispondenza del relativo armadio di cablaggio. I connettori dovranno essere provvisti di sistema di connessione delle coppie in tecnica IDC (insulation displacement contact).

19.10. MODALITÀ DI POSA

Cavi in rame

I cavi dovranno essere posati in passerelle o tubazioni distinte da quelle contenenti i cavi di energia. I cavi posati nelle passerelle e/o tubazioni dovranno presentare un perfetto allineamento al fine di ridurre al minimo gli attorcigliamenti.

La posa dovrà consentire, in caso di necessità, il recupero del singolo cavo. I cavi, di regola, dovranno essere adagiati nelle canalette. Nel caso in cui non sia possibile posare tali canalette allora dovrà essere possibile impiegare tubazioni. Per agevolare l'operazione di infilaggio dei cavi nelle tubazioni dovrà essere consentito l'uso di lubrificanti che non pregiudichino le prestazioni elettriche e meccaniche degli stessi; non sarà accettato l'uso di grasso o di altre sostanze dannose all'isolamento dei cavi.

Il tiro dovrà essere attuato sui conduttori e non sugli isolanti o sulle guaine protettive. Lo sforzo di tiro applicato al cavo non dovrà essere superiore ai limiti sopportati dalle anime dei cavi.

La lavorazione dei cavi dovrà essere eseguita con attrezzatura idonea e certificata per l'utilizzo.

Dovranno essere rispettati i valori dichiarati dal costruttore per il raggio di curvatura minimo.

Qualora risulti necessario posare i cavi parallelamente ai cavi di energia, si dovranno rispettare le indicazioni relative alle distanze, agli schermaggi ed alla impossibilità di contatto previste dagli standard di riferimento e certificazione.

La distanza minima dai tubi fluorescenti, o di altro tipo, dovrà essere tale da evitare interferenze.

La manipolazione dei cavi è vietata quando la temperatura del cavo stesso non è coerente con gli standard caratteristici dello stesso .

Le connessioni dei cavi comprendono l'esecuzione delle intestazioni ed il loro collegamento ai morsetti dei connettori. La formazione dei connettori dovrà essere eseguita con l'idonea attrezzatura certificata.

Nella formazione delle terminazioni e intestazioni, per agevolare la sistemazione definitiva, dovrà essere lasciata, di norma, una sufficiente scorta di cavo; eventuali situazioni particolari dovranno essere definite con la D.L..

L'attrezzatura necessaria per la messa in opera dei vari componenti dovrà essere quella prescritta dal costruttore degli stessi.

I cavi, a monte del punto di sfioccamento, dovranno essere fissati con staffe, fascette, passacavi o altri mezzi idonei, atti ad evitare che il sostegno degli stessi venga ripartito esclusivamente fra conduttori, connessioni e morsetti.

Nei casi di intestazioni con capicorda di connessione, questi dovranno essere calibrati per le sezioni delle anime dei cavi o conduttori, secondo i criteri e le modalità applicative del costruttore e tenendo sempre conto dell'attrezzatura idonea.

20. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO

20.1. GENERALITÀ

Il sistema dovrà essere installato allo scopo di ricevere ed elaborare i segnali inviati dai differenti sensori, rivelando un incendio nel minor tempo possibile. In conseguenza di ciò dovrà comandare i dispositivi ottici ed acustici d'allarme, le segnalazioni a distanza e attivare le procedure di emergenza in base ai piani di intervento stabiliti d'intesa con i responsabili dell'I.N.T. Fondazione G. Pascale (un tempestivo sfollamento delle persone, lo sgombero di beni, il comando dei sistemi di protezione contro l'incendio).

Le normative a cui si dovrà fare riferimento sono:

UNI EN 54/1	*Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Introduzione.*
UNI EN 54/2	*Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio- Centrale di controllo e segnalazione.*
UNI EN 54/4	*Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio- Apparecchiature di alimentazione.*
UNI EN 54/5	*Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi con un elemento statico.*
UNI EN 54/6	*Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori di calore - Rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico.*
UNI EN 54/7	*Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori puntiformi di fumo Rivelatori funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione.*
UNI EN 54/8	*Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata.*
UNI EN 54/9	*Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Prove di sensibilità su focolari tipo.*
CEI 20-36	*Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici.*

CEI 64-8 *Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente elettrica ed a 1500 V in corrente continua.*

Per le varie aree dovranno essere previsti i seguenti tipi di rivelatori/apparati in campo:

- *rivelatori puntiformi di fumo di tipo ottico e lineari a riflessione ad indirizzamento*: per fuochi covanti e fuochi aperti con fumi neri dovuti alla combustione di materiali di natura sintetica (isolanti dei cavi, ecc.), unitamente alle caratteristiche di reazione ai prodotti di combustione in difetto di ossigeno;
- *rivelatori puntiformi di fumo per condotte di tipo ottico* ad alta sensibilità per monitorare l'aria nei condotti di condizionamento attraverso una tubazione munita di fori calibrati;
- *rivelatori termici*, sensibili al gradiente di temperatura che si sviluppa in caso di incendio; dovranno essere previsti all'interno del locale gruppi elettrogeni, e/o locali tecnologici;
- *sistemi di allarme manuali (pulsanti)*, ubicati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza, lungo le vie di fuga, nonché nei pressi delle uscite dai locali tecnici, al fine di permettere un'agevole segnalazione di allarme da parte delle persone eventualmente presenti;
- *Moduli di ingresso e comando* degli apparati di campo: permettono l'interfacciamento verso componenti esterni al sistema di rivelazione (segnalatori ottico acustici, serrande tagliafuoco ecc.); dovranno poter essere attestati sulla stessa linea dei sensori;

Il calcolo del numero dei rivelatori di fumo necessari e la loro posizione dovrà essere effettuato facendo riferimento alla Norma UNI 9795, non dovranno pertanto essere superati i valori limite dell'area specifica protetta a pavimento da ciascun rivelatore.

I rivelatori non direttamente visibili dovranno essere segnalati, tramite una segnalazione luminosa ben visibile. I rivelatori posti all'interno di locali chiusi, dovranno essere segnalati da una segnalazione luminosa cumulativa posta a parete all'esterno dei locali.

I pulsanti di allarme dovranno essere in quantità e posizione tale che ognuno possa essere raggiunto, da qualsiasi punto, con un percorso non maggiore di 30 metri.
I pulsanti di allarme manuale dovranno essere in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile.
I dispositivi di rilevazione e allarme, nonché gli avvisatori di allarme esterni dovranno essere collegati ad una centrale di controllo e segnalazione. I cablaggi andranno realizzati con cavi resistenti all'incendio in conformità alla EN 50200. Per le connessioni in cavo tra gli elementi in campo e la centrale di controllo e gestione allarmi, dovrà essere necessario utilizzare cavetterie del tipo non propagante la fiamma a bassa emissione di sostanze tossiche.
La distribuzione dei cavi dovrà avvenire in conformità alle Norme CEI 64-8 1÷7. Per consentire una facile individuazione del tipo di impianto servito, tutta la cavetteria dovrà essere contraddistinta con segnaletica specifica posta sui terminali.

L'unità di controllo dovrà essere prevista in apposito locale dotato di accesso regolato e riservato. L'ambiente dovrà essere protetto dagli incendi con sistema attivo (rivelatore di fumo) e provvisto di sistema di illuminazione di emergenza. Alla centrale di controllo e segnalazione dovranno far capo sia i rivelatori automatici sia i punti manuali di segnalazione.

Per il sistema proposto si intende compresa la fornitura di tutte le apparecchiature (centrali, sensori) per dare l'impianto completo e funzionante come indicato sugli elaborati grafici.

20.2. CENTRALE ALLARME INCENDIO

Dovrà verificare ed elaborare i segnali di uscita dei rivelatori, visualizzare le informazioni raccolte, eseguire operazioni predefinite di controllo e di segnalazione e rispondere ai comandi manuali immessi dall'operatore di sistema.
La scelta della centrale dovrà essere effettuata in modo che questa sia in grado di espletare le funzioni supplementari, necessarie per il comando di trasmissione di allarme ed in grado di dare un allarme percepibile nelle immediate vicinanze attivando contemporaneamente gli apparati di allarme ottici ed acustici.

La centrale dovrà soddisfare totalmente i requisiti della normativa EN54 parte 2° ed essere conforme alle prescrizioni Factory Mutual. Dovrà essere in grado di operare con linee di rivelazione convenzionali/collettive, analogiche ed interattive. La combinazione di questi circuiti nella stessa unità di controllo dovrà consentire una flessibilità massima.

Il funzionamento in emergenza dovrà essere implementato totalmente come parte integrante della configurazione hardware necessaria alla costituzione della centrale, inclusi i terminali. Per agevolare la manutenzione la centrale dovrà essere composta da una base di montaggio da installare fissa e da un coperchio amovibile, la rimozione del quale consenta un libero accesso alle morsettiere per il cablaggio della rete di collegamento.

La centrale dovrà essere in grado di gestire i seguenti tipi di dispositivi in campo:

- rivelatori automatici (ad es. di fumo, di calore, ecc.);
- pulsanti d'allarme manuale;
- moduli d'ingresso;
- moduli di comando.

Dovrà essere possibile, da centrale, assegnare singolarmente ad ogni rivelatore un insieme di algoritmi e di regolare manualmente e/o automaticamente i parametri di tali algoritmi, garantendo il massimo livello di attendibilità e una netta distinzione tra un reale fenomeno d'incendio e grandezze di simulazione.

La caratteristica di ricarica dell'alimentazione di emergenza integrata dovrà essere adattabile alle specifiche indicate dai vari costruttori di batterie. La centrale dovrà disporre di un orologio integrato con batteria di mantenimento, una interfaccia RS 232, una interfaccia Ethernet .

La centrale dovrà essere interamente composta da circuiti stampati assemblati su schede modulari standard per consentire una veloce rimozione, una semplice manutenzione ed un'espansione modulare del sistema.

La centrale dovrà essere in grado di comunicare con terminali di comando remoti, che costituiscono l'interfaccia con l'operatore. Ogni terminale dovrà essere pre-programmabile per operare sull'intero sistema di rivelazione o solo su determinate sezioni.
Ogni terminale di comando dovrà essere in grado di elaborare e di visualizzare (tramite display) gli eventi sia in modo autonomo che su richiesta dell'operatore. Dovrà differenziare chiaramente tra allarmi, guasti, informazioni e condizioni d'isolamento.
Il terminale di comando dovrà offrire le seguenti funzionalità:

- tacitazione
- ripristino
- possibilità di impostare il sistema in modalità con e senza operatore
- tasti per far scorrere le informazioni sul display
- disabilitazione di alcune funzioni
- allarmi e guasti
- una tastiera per inserire i codici di accesso dell'utente
- mezzi per bypassare i ritardi degli allarmi
- mezzi per segnalare o risegnalare in maniera acustica gli allarmi.

La centrale dovrà essere collegata alle reti di rivelazione incendio tramite una linea twistata a due conduttori e dovrà essere in grado di elaborare i segnali provenienti dai dispositivi di campo, stabilirne lo stato (allarme, guasto, in servizio), e di inviare dei dati.
L'interrogazione dei rivelatori dovrà essere eseguita singolarmente per ciascuno di essi ed in nessun caso a gruppi.

Nel caso in cui uno o più rivelatori passino nella condizione di allarme, l'intervallo di tempo che va dall'istante in cui avviene il cambiamento di stato del rivelatore e quello in cui la centrale lo rivela, non dovrà essere maggiore di 10 secondi. Il tempo di reazione della centrale, ovvero l'intervallo di tempo che va dalla rivelazione

incendio sulla centrale a quello in cui vengono comandate le attuazioni programmate non dovrà essere superiore a 3 secondi.
La centrale dovrà quindi assicurare la gestione dell'intero sistema di rivelazione incendio, rendendo disponibili all'operatore sul posto di comando la visualizzazione della condizione di allarme, guasto o richiesta di manutenzione, ed i comandi per l'attivazione del piano di sicurezza.

La centrale di rivelazione incendio dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- tipo a microprocessore;
- alimentazione a 230 V, 50 Hz;
- dotata di alimentatore, caricabatterie e di batterie di accumulatori ermetici in grado di assicurare un'autonomia di funzionamento, in accordo con le indicazioni delle Norme UNI 9795;
- dotata di schede per il collegamento su linee ad anello dei rivelatori, dei pulsanti di allarme manuale e dei moduli di comando e di segnalazione;
- dotata di schede a relè per comandare l'inserimento automatico di avvisatori acustici e/o ottici;
- provvista di proprie segnalazioni ottiche ed acustiche.

La centrale dovrà essere corredata di pannello di comando e controllo con tastiera di manipolazione protetta e display a cristalli liquidi retroilluminato. Dalla tastiera dovrà risultare possibile effettuare la completa programmazione e gestione della centrale, come ad esempio:

- programmazione di zone logiche di sensori
- definizione di priorità di allarme delle zone
- test dell'impianto e dei singoli sensori
- inclusione/esclusione dell'impianto, di zone o di singoli indirizzi.

La centrale dovrà essere dimensionata con una riserva pari ad almeno il 20% dei punti previsti in fase di progetto ed una espandibilità minima, mediante aggiunta di schede, pari ad almeno il 30% dei punti controllati. Il numero delle utenze è rilevabile dagli elaborati di progetto.

La centrale di controllo dovrà soddisfare le prescrizioni definite dalla Norma UNI 9795 relativamente all'ubicazione, alle caratteristiche ed all'alimentazione.

Per quanto riguarda i requisiti, i metodi di prova ed i criteri di funzionamento della centrale di controllo e dei punti di connessione, dovranno essere rispettate le prescrizioni definite dalla norma UNI EN 54 parte 2°.

In presenza di allarme incendio la centrale dovrà poter attivare direttamente sugli impianti alcune sequenze di reazione e cioè:

- blocco della ventilazione delle zone interessate, mediante lo sgancio dei contattori installati nel quadro elettrico;
- comando dell'impianto di diffusione sonora, mediante interfaccia a contatti.

20.3. RETE DI ALLARME INCENDIO E MODULI

La linea di rivelazione dovrà essere in grado di interfacciare tutti i dispositivi di campo previsti mediante diramazioni a T, conservando le stesse funzionalità dell'anello principale.

Dovranno poter essere collegati n. 99 rivelatori e n. 99 moduli ingresso/uscita, la cui alimentazione dovrà essere fornita dalla linea stessa.

La funzionalità di anello del modulo di linea durante una condizione di cortocircuito sulla linea dovrà essere garantita dall'azionamento di un isolatore/separatore per cortocircuiti, parte integrante del modulo di linea, come richiesto dalle norme UNI9795 .

Ogni modulo di linea dovrà essere basato su un microprocessore ed in grado di operare in modo totalmente autonomo.
Un guasto al microprocessore non dovrà interferire con il funzionamento di nessun altro modulo di linea.

Rivelatore ottico di fumo

I rivelatori di fumo di tipo ottico dovranno essere costituiti essenzialmente da un'unità contenente la camera d'analisi con l'elemento sensibile e da uno zoccolo sui cui innestare l'unità.

Ogni rivelatore dev'essere in grado di funzionare correttamente entro un range di temperatura compreso tra -20°C e +60°C, in presenza di un'umidità relativa massima pari al 95%. Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP30.

Il dispositivo dev'essere omologato secondo le Norme di Prodotto (EN54).

Il funzionamento dovrà essere basato sull'effetto "Tyndall" o della luce diffusa.

I rivelatori di fumo dovranno essere dotati di indicatore visibile di allarme a led e circuito di uscita per il riporto a distanza.

Il rivelatore dovrà essere applicato alla base con semplice meccanismo ad innesto per facilitarne la manutenzione.

L'elettronica del rivelatore dovrà essere assemblata in modo tale da garantire la perfetta sigillatura rispetto all'ambiente esterno onde evitare problemi dovuti all'umidità o alla corrosione.

Il rivelatore analogico dovrà essere in grado di comunicare con la centrale, trasmettendo ad essa un segnale analogico contenente il codice di identificazione del rivelatore stesso e uno dei seguenti stati:

funzionamento normale

allarme

guasto

richiesta di manutenzione.

Il mutamento delle soglie di allarme del rivelatore dovrà essere segnalato alla centrale mediante linea trasmissione dati.

La segnalazione d'allarme verrà comunicata dal rivelatore alla centrale, quando si verifica il superamento di una soglia predeterminata definita in fase di parametrizzazione del sistema.

Dovrà essere possibile effettuare sul rivelatore, una volta installato, il test di controllo elettrico-funzionale e la verifica della sensibilità di risposta.

Tutti i rivelatori dovranno avere la possibilità di effettuare l'autotest.

Rivelatore lineare di fumo

I rivelatori dovranno contenere un emettitore di luce e un ricevitore di luce. Principio di funzionamento: *l'emettitore di luce dovrà emettere un raggio infrarosso concentrato riflesso dal riflettore prismatico e ritrasmesso al*

ricevitore di luce. Il ricevitore dovrà trasformare il segnale infrarosso in un segnale elettrico affinché possa essere elaborato nell'elettronica controllata da microprocessore. Eventuali fumi penetranti nella sezione di analisi attenuano il segnale infrarosso. Al raggiungimento di determinati valori di misura, il rivelatore dovrà trasmettere il rispettivo livello di pericolo alla centrale.

Caratteristiche generali:

- Algoritmi di rivelazione memorizzati nel microprocessore del rivelatore dovranno consentire di ottimizzare la sensibilità al fumo e l'immunità alle interferenze;
- Compensazione automatica delle variazioni del punto di lavoro;
- Isolatore integrato nel rivelatore in grado di isolare cortocircuiti sulla linea bus di rivelazione;
- Riflettore da installare all'estremità opposta del campo di rivelazione senza necessità di alcun cablaggio elettrico;
- Campo di applicazione compreso tra 5 e 100 metri;
- Riflettore progettato in modo tale da essere insensibile ad eventuali vibrazioni e distorsioni sino a 20 gradi rispetto all'asse perpendicolare;
- Collegamento del rivelatore, tramite base di montaggio, su linea sorvegliata a due conduttori;
- Temperatura di esercizio: -25...+60°C;
- Umidità: < 100 % rh;
- Grado di protezione: IP 65
- Conformità: EN 54-12.

Caratteristiche tecniche:

- Tensione di esercizio (indirizzato/collettivo): 12... 33 VCC / 14... 28 VCC;
- Tensione di esercizio (a riposo) indirizzato/collettivo: 0,8 mA / 0,7 mA;
- Indicatori di allarme collegabili e programmabili esternamente: 2;
- Distanza di rivelazione: 5... 100 m;
- Temperatura di esercizio: -25... +60 °C;
- Temperatura di stoccaggio: -30... +75 °C;
- Umidità ≤95 % rel.;
- Morsetti di collegamento: 0,2... 1,5 mm^2;
- Categoria di protezione: EN60529 / IEC529 IP65;

- Norme: EN 54-12, EN 54-17, EN 62471;
- Riscaldatore rivelatore:
  - Tensione di esercizio: 20... 30 VCC
  - Corrente di esercizio: 30... 50 mA
  - Resistenza: 600 Ω

Rivelatore di calore termodifferenziale

I rivelatori termovelocimetrici dovranno essere costituiti essenzialmente da un'unità contenente la camera d'analisi con l'elemento sensibile e da uno zoccolo su cui innestare l'unità.

Il rivelatore dev'essere omologato secondo le Norme di Prodotto (EN54) e compensivo di allacciamento ai cavi di collegamento, accessori vari di montaggio e fissaggio.

L'unità di analisi dovrà essere realizzata con un contenitore avente elevata resistenza meccanica a protezione del sensore, e costituita da base, elemento sensibile, indicatore di allarme a led, circuito di uscita per indicazione a distanza.

Il rivelatore dovrà essere sensibile alla temperatura ed al suo tasso di crescita nel tempo, segnalando alla centrale di rivelazione incendio il superamento delle soglie di allarme.

Il rivelatore dovrà essere sensibile anche a fuochi con sviluppo lento, che comportino variazioni di temperatura inferiori a 5°C/min..

La temperatura massima alla quale il rivelatore dovrà segnalare lo stato di allarme dovrà essere costante e pari a 60°C.

Il rivelatore analogico dovrà essere in grado di comunicare con la centrale, trasmettendo ad essa un segnale analogico contenente il codice di identificazione del rivelatore stesso e uno dei seguenti stati:

funzionamento normale

allarme

guasto

richiesta di manutenzione.

Dovrà essere possibile effettuare sul rivelatore una volta installato, il test di controllo elettrico-funzionale e la verifica della sensibilità di risposta.

Tutti i rivelatori dovranno avere la possibilità di effettuare l'autotest.

Unità di campionamento aria

Dovrà essere installata in corrispondenza dell'unità di trattamento aria (UTA) esistente sui canali di mandata e di ripresa dell'aria, per rivelare incendi che si sviluppino sulla stessa UTA o negli ambienti da questa trattata.

L'unità di campionamento dovrà essere idonea a sorvegliare correnti d'aria con velocità di almeno 20 m/s senza che sia necessario procedere ad alcun aggiustamento in relazione alla velocità dell'aria nel condotto; è adatta per ricevere un rivelatore ottico di fumo, in dotazione, montato all'interno della camera di analisi nella quale confluisce l'aria da analizzare. Il rivelatore è completo di base di montaggio dotata di morsettiera per il collegamento su linea a due conduttori, di zoccolo con modulo di indirizzo e di uscita programmabile per l'attivazione di ripetitori supplementari di allarme, e da un tubo per l'ingresso e l'uscita dell'aria dalla camera di analisi.

Il complesso prestazionale della camera di analisi avrà le seguenti caratteristiche minime:

materiale dell'involucro: ABS;

indicatore del flusso >/= 1 metro al secondo;

temperatura di esercizio: da -20 a +50 °C;

grado di protezione IP54.

Il prelievo dell'aria dalla condotta sottoposta a controllo ed il suo convogliamento nella camera di analisi avverrà tramite un tubo di lunghezza adeguata (minimo 600 mm) su cui dovranno essere praticati dei fori che consentano l'ingresso dell'aria.

L'aria immessa nella camera d'analisi verrà successivamente convogliata nella condotta da cui è stata prelevata mediante un analogo tubo.

I tubi di cui sopra dovranno riportare chiara indicazione della direzione del flusso per consentirne una corretta installazione.

La parte frontale dell'unità dovrà essere realizzata in materiale trasparente per permettere il controllo dell'eventuale impolveramento.

I componenti elettronici dovranno essere montati sul rivelatore in combinazione con opportune protezioni meccaniche in grado di limitare le influenze esterne che possano comprometterne il corretto funzionamento.

Il fornitore del sistema di rivelazione fumo a campionamento d'aria dovrà indicare le modalità previste dal sistema per la rivelazione dei guasti.

Il rivelatore analogico dovrà essere in grado di comunicare con la centrale, trasmettendo ad essa un segnale analogico contenente il codice di identificazione del rivelatore stesso e uno dei seguenti stati:

funzionamento normale

allarme

guasto

richiesta di manutenzione.

Il rivelatore dovrà possedere la logica di autoregolazione della sensibilità che dovrà essere impostata in funzione delle condizioni ambientali o del suo stato di funzionamento.

Il mutamento delle soglie di allarme del rivelatore dovrà essere segnalato alla centrale mediante linea trasmissione dati.

La trasmissione dei dati dal rivelatore alla centrale di controllo a cui è collegato dovrà essere di tipo digitale con protocollo a rivelazione d'errore.

La segnalazione d'allarme verrà comunicata dal rivelatore alla centrale, quando si verifica il superamento di una soglia predeterminata definita in fase di parametrizzazione del sistema.

Nella fase di interrogazione dei singoli rivelatori eseguita ciclicamente dalla centrale, dovrà essere segnalata l'autocompensazione delle soglie di allarme del rivelatore in modo da sopperire alla variazione sia delle condizioni climatiche o ambientali in cui è installato sia della sensibilità del rivelatore stesso per effetto della sporcizia che su di esso si è accumulata.

Tale autocompensazione dovrà essere in ogni caso compresa entro un range predeterminato in modo da poter stabilire il valore di soglia per la richiesta di manutenzione.

Dovrà essere possibile effettuare sul rivelatore una volta installato, il test di controllo elettrico-funzionale e la verifica della sensibilità di risposta.

Tutti i rivelatori dovranno avere la possibilità di effettuare l'autotest.

Lampada di ripetizione allarme

I ripetitori di allarme hanno la funzione di ripetere la segnalazione luminosa già presente sugli zoccoli dei rivelatori.

Sono particolarmente utili per consentire una individuazione rapida dei rivelatori in allarme ubicati in aree difficilmente accessibili o nascoste.

L'elemento luminoso dovrà essere costituito da uno o più LED di colore rosso, montati entro un contenitore di materiale plastico con grado di protezione non inferiore a IP 40, per applicazione interne, ed IP 55, per applicazioni esterne.

Poichè il comando della lampada di ripetizione allarme è connesso all'intervento del rivelatore, il LED dovrà essere collegato ed alimentato direttamente dallo zoccolo del rivelatore ad esso associato.

Lampada di ripetizione allarme per allarme fuori porta

Presenta le stesse caratteristiche della precedente, ma in questo caso il comando dovrà essere associato a più rivelatori, appartenenti ad un locale o ad un'area. In questo caso il LED dovrà essere comandato in presenza di allarme di uno qualunque dei rivelatori appartenenti al gruppo logico associato al ripetitore e dovrà essere alimentato da un modulo di comando indirizzabile, collegato alla linea di comunicazione.

Pannello ottico-acustico di segnalazione allarme incendio

I pannelli ottici di allarme incendio dovranno essere collocati nelle zone comuni e nei punti di maggior presenza di persone, in un punto sicuramente visibile da ogni direzione.

In caso di allarme incendio, la centrale di controllo dovrà provvedere ad alimentare quelli relativi alla zona allarmata al fine di permettere lo sgombero parziale.

L'avvisatore dovrà essere costituito da un contenitore in materiale plastico autoestinguente avente grado di protezione minimo IP54 con segnalazione ottica bifacciale di colore rosso. Nel contenitore dovrà essere installata una lampada di adeguata potenza, un led di controllo della funzionalità del segnalatore e della presenza di linea ed un altoparlante in grado di emettere una segnalazione acustica,

avente pressione acustica non inferiore a 100 dB(A) ad 1 metro. L'apparecchio dovrà essere dotato di interruttore di prova a chiave e pulsante per la tacitazione, accessori di montaggio e fissaggio.

Le superfici di segnalazione devono essere provviste di dicitura "Allarme incendio". Il pannello dovrà essere alimentato mediante cavo resistente al fuoco.

Pulsanti manuali di allarme incendio

I pulsanti manuali di allarme incendio dovranno essere connessi alla centrale di controllo mediante linea di comunicazione. Il pulsante dovrà essere adatto per il funzionamento con temperature comprese tra -20°C e + 60°C, con umidità relativa fino al 95%, oltre a presentare un grado di protezione non inferiore a IP30.

I pulsanti dovranno essere costituiti da un contenitore in materiale plastico di colore rosso con vetro frangibile che tiene in posizione di riposo il pulsante di allarme. La rottura del vetro dovrà poter essere effettuata senza l'utilizzo di particolari strumenti e non dovrà provocare ferite all'utilizzatore. In caso di rottura del vetro il pulsante dovrà scattare in avanti e chiudere il contatto di segnalazione d'allarme. L'attivazione del segnale d'allarme dovrà essere segnalata dall'accensione permanente di un led rosso (che normalmente lampeggia) posizionato a lato del pulsante.

Il contatto di allarme potrà essere chiuso anche in seguito a pressione del pulsante. Il ripristino delle funzionalità del pulsante dovrà essere effettuato una volta sostituito il vetro infranto.

I pulsanti dovranno essere adatti per essere inseriti sulle linee di collegamento alla centrale di rivelazione incendio garantendo in ogni caso la compatibilità elettrica con altri dispositivi collegati sulla stessa linea come ad esempio rivelatori di fumo, di calore, ecc..

La comunicazione con la centrale dovrà essere di tipo digitale con protocollo a rivelazione d'errore. Ciascun pulsante dovrà contenere un modulo elettronico in grado di consentire la sua univoca individuazione dalla centrale di controllo. Tale modulo dovrà inoltre incaricarsi di inviare alla centrale lo stato del pulsante ed accendere permanentemente il led di segnalazione d'allarme alloggiato nel contenitore.

Programmazione e messa in funzione dell'impianto di rivelazione incendio

Le attività incluse dovranno essere le seguenti:

- realizzazione delle schede tecniche descrittive degli apparati e delle loro funzioni;
- generazione di disegni costruttivi, risultanti dall'analisi dei percorsi reali delle vie cavi, con indicazione della tipologia dei cavi necessari al buon funzionamento e verifica dei dati tecnici necessari (formazione cavi, distanza, resistenza, caduta di tensione, ecc.);
- generazione di schemi elettrici di collegamento specifici per le apparecchiature adottate;
- verifica funzionale dell'impianto al termine dei lavori di installazione;
- realizzazione a mezzo AutoCad di disegni planimetrici e schemi di collegamento as built, dei tipici di montaggio, di distribuzione e posizionamento dei componenti in campo;
- programmazione dei punti in centrale con tarature e interazioni con l'impianto di diffusione sonora;
- messa in servizio, precollaudi e collaudi.

20.4. MODALITÀ DI POSA

La centrale di rivelazione incendio dovrà essere installata all'interno della sala regia così come indicato sugli elaborati grafici di progetto. Il posizionamento della centrale all'interno di tale locale dovrà garantire facile accessibilità e protezione dai danneggiamenti meccanici.

La ditta installatrice dovrà verificare che il locale soddisfi eventuali requisiti ambientali richiesti dal costruttore della centrale.

I conduttori in arrivo ed in partenza dalla centrale dovranno essere contraddistinti da appositi anellini segnafilo in plastica con idoneo partacartellino.

I rivelatori ottici di fumo dovranno essere installati a soffitto o in corrispondenza del controsoffitto, distribuiti in modo uniforme e regolare, avendo cura di evitare quelle posizioni in cui si ha una circolazione d'aria intensa o forte luminosità che potrebbe comprometterne il corretto funzionamento.

Per tale motivo i rivelatori dovranno essere posti il più lontano possibile dalle bocchette di ventilazione del locale (o da altri sistemi di condizionamento dell'aria) e dalle lampade di illuminazione.

Gli zoccoli dei rivelatori dovranno essere fissati solidamente a soffitto in posizione orizzontale ed ancorati per resistere a movimenti rotativi e agli sforzi di tensione che possono essere generati nella fase di inserzione del rivelatore, che dovrà essere rivolto verso il basso.

Dovranno essere installati in modo che il LED risulti chiaramente visibile dagli accessi ai relativi locali.

L'ingresso dei cavi nello zoccolo del rivelatore non dovrà generare passaggi per l'ingresso di polvere, aria o umidità nel rivelatore.

I pulsanti di allarme incendio dovranno essere fissati saldamente a parete. Le tubazioni installate in vista a protezione dei cavi entranti nei pulsanti e nelle apparecchiature di allarme esterne dovranno prevedere un anello terminale di tenuta in gomma, onde evitare l'ingresso di polvere o umidità.

I pannelli ottici di allarme incendio dovranno essere collocati a livello del soffitto o del controsoffitto distanziati dalle pareti e collegati mediante tubazione in PVC pesante rigido posata a partire dalla relativa cassetta di derivazione.

I cavi dovranno essere installati su passerella o entro tubazioni. Sulle passerelle i cavi dovranno essere posati in maniera ordinata; le tubazioni dovranno avere sezione interna tale da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori.

La sezione dei conduttori dovrà rimanere assolutamente invariata per tutta le loro lunghezza.

I bus di comunicazione dovranno essere costituiti da linee chiuse sulla centrale di rivelazione.

I cavi di collegamento degli alimentatori con i diffusori ottico-acustici dovranno essere del tipo resistente al fuoco.

20.5. PRESCRIZIONI GENERALI

I rivelatori non dovranno essere danneggiati da inversioni di polarità o collegamenti elettrici difettosi.

Tutto il sistema di rivelazione incendio dovrà essere protetto contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

Il costruttore dovrà fornire delle apparecchiature di prova per permettere il test dei rivelatori.

Le apparecchiature ed i dispositivi installati dovranno essere conformi alla vigente normativa ed alle prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco.

In particolare dovranno essere rispettate tutte le indicazioni fornite dalla norma UNI EN 54 relativamente alla centrale di controllo e segnalazione, ai dispositivi di allarme incendio, alle sorgenti di alimentazione ed ai rivelatori di calore e di fumo.

I cavi impiegati dovranno essere di primaria marca, dotati di Marchio Italiano di Qualità IMQ (o equipollente) e rispondere alle Norme Tecniche e costruttive stabilite dal CEI.

I conduttori dovranno essere in rame.

In particolare la connessione con la centrale dei rivelatori, dei pulsanti di allarme, dovrà essere eseguita con cavo non propagante l'incendio ed a bassa emissione di gas tossici e corrosivi.

21. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

21.1. CENTRALE DI DIFFUSIONE SONORA

La centrale di diffusione sonora dovrà essere realizzata su armadio Rack 19" standard telecomunicazioni completa di pannelli ciechi, pannelli di chiusura, di ventilazione. Sulla parte frontale dovrà essere equipaggiata con:

- N. 1 Unità centrale;
- N. 1 Software sistema evac.;
- N. 1 Unità di commutazione;
- N. 1 Modulo di diagnostica di zona;
- N. 1 Base microfonica standard;
- N. 1 Gruppo di continuità 800VA dedicato;
- N. 2 Unità di potenza 150W;

Unità Centrale

L'unità centrale dovrà avere la funzione di gestire e controllare i componenti dell'impianto nonché di impostarne i parametri di funzionamento.
Essa dovrà comunicare con le unità di commutazione e le basi microfoniche provvedendo alla conversione audio del segnale codificato.
La centrale dovrà disporre di:

- display LCD retro-illuminato per la visualizzazione delle funzioni e dei parametri impostati;
- tasti funzione per l'impostazione dei parametri standard del sistema;
- lettore di chip-card per l'abilitazione alla modifica dei parametri del sistema;
- led di visualizzazione immediata dello stato delle funzioni principali;
- doppia presa Bus RJ12 per linea microfonica standard (massimo 1000m);
- ingresso prioritario RJ45 per linea microfonica di emergenza (massimo 300m);
- due ingressi audio RCA per sorgenti sonore (Tuner, CD, ecc.), un ingresso audio RCA per sorgente di messaggi pubblicitari;
- un riproduttore di messaggi audio pre-registrati;
- un'uscita Bus Audio programmabile per la diffusione di musica e messaggi;
- un'uscita Bus Dati per la comunicazione con le unità di commutazione;

- una porta seriale RS232 per la connessione ad un PC o stampante seriale;
- novantotto ingressi logici per l'avvio dei messaggi pre-registrati o attivazioni ausiliarie e sei ingressi fisici per l'attivazione dei logici da contatti remoti di centrali antincendio o similari.

La programmazione del sistema dovrà essere protetta attraverso l'inserimento di una Key-Card con codice di riconoscimento univoco, consentendo l'accesso a determinate funzioni solo a personale autorizzato.
La configurazione dell'unità centrale dovrà essere eseguita utilizzando un PC dotato dell'apposito software.
Tramite il PC dovrà essere anche possibile eseguire la gestione e memorizzazione continua degli eventi (data-logger).
Le principali funzioni di programmazione dovranno prevedere la definizione di aree, la selezione della musica di sottofondo per zona, la regolazione del volume per zona (musica, voce e messaggi) e la definizione degli ingressi logici per associare ad ognuno di essi un determinato messaggio di emergenza e la zona specifica nella quale deve avvenire la diffusione.
I messaggi di emergenza dovranno essere memorizzati di fabbrica in una memoria allo stato solido, come da normativa, e non dovranno essere in alcun modo alterabili dall'esterno.
In caso di crollo del sistema, o mancato funzionamento dell'unità centrale, dovrà essere possibile by-passare la parte digitale ed eseguire manualmente annunci di emergenza.

Software di configurazione e gestione

Il software è elemento integrante dell'impianto di evacuazione necessario per provvedere alla configurazione del sistema di diffusione sonora.
Oltre alla configurazione del sistema dovrà permettere la gestione e il monitoraggio costante del funzionamento dell'impianto, consentendo all'operatore di interagire con le apparecchiature senza doversi recare direttamente nel locale in cui sono ubicate.
Il software dovrà essere installato su un PC in ambiente Windows XP Professional con risoluzione di schermo non inferiore a 1024x768 punti, dotato di porta seriale RS232 per la connessione all'unità centrale tramite cavo seriale maschio/femmina tipo link (pin to pin).

Dovrà essere possibile:

- eseguire il setup del software stesso, secondo le preferenze dell'operatore e/o le esigenze di gestione dell'impianto;
- selezione della lingua;
- selezione della porta seriale COM;
- selezione del controllo di connessione;
- allineamento software/firmware,
- impostazione automatica della data e dell'ora, attivazione dell'acquisizione automatica dei dati;
- attivazione pop-up di avviso, gestione dei privilegi di accesso degli utenti ed esportazione dei dati in file condivisibili.

Il software dovrà presentarsi con un'interfaccia grafica costituita da una serie di pannelli, ognuno preposto alla gestione di specifiche impostazioni.

Unità di commutazione

L'unità di commutazione, gestita dalla centrale, è destinata a contenere i moduli di diagnostica di zona per lo smistamento dei segnali audio su almeno 8 zone per unità.

La comunicazione e lo scambio dei dati con la centrale dovrà avvenire per mezzo di due Bus (Audio e Dati) con protocollo proprietario.

L'unita di commutazione dovrà disporre di:

- otto slot per l'inserimento dei moduli di diagnostica di zona;
- led di visualizzazione immediata dello stato di ogni singolo modulo di zona;
- modulo di connessione Bus Audio/Dati con la centrale e rilancio alle unità successive;
- modulo di connessione degli amplificatori di backup e modulo di alimentazione di rete 230Vac.

Modulo diagnostica di zona

Il modulo di zona, in conformità alla normativa EN 54-16, dovrà essere dotato di una specifica elettronica di diagnostica per il controllo autonomo della catena di amplificazione e l'eventuale commutazione sull'amplificatore di backup.

Il controllo dovrà essere individuale su ogni singolo amplificatore e su ogni singola linea altoparlanti; eventuali anomalie riscontrate dal modulo dovranno essere

immediatamente comunicate alla centrale che dovrà provvedere alle segnalazioni del caso.

Il modulo dovrà disporre di:

- micro-switch per la configurazione numerica;
- micro-switch per l'attivazione del controllo dell'amplificatore e della linea;
- micro-switch per l'abilitazione al servizio di backup;
- micro-switch per l'abilitazione del relè ausiliario;
- connessione di uscita e ingresso del segnale Pre e 100V con l'amplificatore di zona;
- connessione di uscita e ingresso con la linea altoparlanti 100V e Loop di ritorno;
- connessione di uscita del contatto remoto NA e NC e connessione per modulo remoto di controllo automatico del volume.

Base microfonica standard

La base microfonica standard è il terminale utente per la diffusione di messaggi di chiamata, per uso comune, selettivi per zona, per area o generali.

La comunicazione con l'unità centrale dovrà avvenire tramite un Bus digitale su cui dovranno essere veicolati sia l'audio codificato, sia lo scambio di informazioni tra le due apparecchiature.

La base dovrà disporre di:

- microfono electret gooseneck con ghiera luminosa;
- tastiera a membrana per la selezione del tipo di chiamata, display LCD retroilluminato per la visualizzazione delle operazioni in corso;
- doppia presa Bus RJ12 per l'arrivo e il rilancio della linea digitale, micro-switch;
- interno per la configurazione numerica e presa per la connessione dell'alimentatore esterno fornito a corredo.

Dovrà essere realizzata in versione da tavolo con corpo in estruso di alluminio, laterali in ABS e piedini di appoggio incorporati.

Alimentazione 220V.

UPS

UPS ad onda sinusoidale e tecnologia on-line. Potenza 800VA, autonomia 15 minuti. Tensione di ingresso 175÷285Vac, uscita 230Vac ±2%.

Dovrà garantire alimentazione continua stabilizzata alle apparecchiature collegate, proteggendole da sbalzi di tensione, interferenze e, in caso di black-out improvviso, permettendone continuità di funzionamento e spegnimento protetto.

Dovrà essere provvisto di display LCD per il monitoraggio e le segnalazioni, di presa RJ45 per protezione da sovratensione della linea telefonica e di interfaccia RS232 per la visualizzazione tramite software dello stato di funzionamento. Possibilità di connessione tramite protocollo SNMP. Le batterie da utilizzare in questo UPS dovranno essere esclusivamente batterie al piombo ermetiche senza manutenzione che permettono l'installazione del dell'apparecchiatura, in conformità alla normativaEN50272-2, senza necessità di progettazione di locali batterie separati.

Specifiche tecniche

- Tensione in ingresso 175,00÷285,00 Vac;
- Frequenza (Hz) 50;
- Corrente ingresso (A) 7,00;
- Tensione in uscita 230,00 ±2% Vac;
- Autonomia (minuti) 15,00;
- Forma d'onda Sinusoidale;
- Thd (%) < 3,00;
- TecnologiaOn-Line;
- Protezioni ingresso Sezionatore;
- Protezioni uscita Sovraccarico;
- Allarmi: Gruppo in emergenza / Minima tensione batteria / Sovraccarico;
- Segnalazioni: Segnalazioni acustiche / Display LCD;
- Strumenti di misura: Voltmetro digitale;
- Tensione ingresso batterie (Vdc) 36 V;
- Tipo di batterieErmetiche al piombo: senza manutenzione;
- Numero e dati batterie 3 x 12,00 Vdc 7,20 Ah;
- Rumore udibile 45dB ad 1m;
- Protezione IP IP20;
- Temperatura di funzionamento (°C) 0 ÷ 40;

- Connessioni ingresso Spina Schuko;
- Connessioni uscita:Connettore RS232 / Connettore RJ45 / Prese IEC320.

Unità di potenza

Dovrà disporre di:

- un ingresso bilanciato e un'uscita link su morsetto a vite;
- indicatori led di accensione e protezione e un controllo di volume generale.

Il raffreddamento dovrà essere a dissipazione naturale.

Le uscite audio in potenza dovranno essere previste sia per linee ad impedenza costante sia per linee a tensione costante.

Alimentazione a tensione di rete 230Vac - 50÷60Hz.

Diffusori acustici

Diffusore a plafoniera e/o da parete 40W, di forma circolare, indicato per un'ottima qualità di riproduzione degli annunci vocali e della musica di sottofondo negli ambienti in cui è richiesta un'elevata resa acustica.

Corpo in ABS con calotta antifiamma e griglia in metallo verniciato, corredato di ganci rotanti per un semplice e rapido montaggio a controsoffitto.

Completo di trasformatore di linea con potenze selezionabili per una migliore regolazione del livello sonoro.

Particolarmente indicato per la diffusione di messaggi di emergenza.

21.2. CAVI DI COLLEGAMENTO

I cavi adottati per la realizzazzione delle linee di dorsale, ovvero a partire dagli amplificatori fino alle cassette di derivazione alle utenze finali, dovranno essere costituiti da cavi tipo FG4OM1 formazione 2x2,5 mm^2.

Modalità di posa

Il diffusore può essere staffato sulle colonne o a parete secondo le indicazioni concordate con la D.L. in fase di installazione oltre che ad incasso in controsoffitto.

Il fissaggio della staffa del diffusore a parete dovrà garantire un sicuro e stabile ancoraggio onde evitare possibili vibrazioni in fase di funzionamento.

La posizione del diffusore dovrà comunque garantire una sonorizzazione efficace estesa a tutto il volume o zona dell'ambiente per la quale è stato predisposto.

Gli altoparlanti dovranno essere collegati in parallelo all'uscita dell'amplificatore.
La derivazione dalla dorsale di alimentazione dovrà essere eseguita entro casetta fissata saldamente alla canalizzazione contenente i cavi. Tale casetta dovrà essere in materiale isolante autoestinguente molto robusto con grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni con passacavi o pressacavi.
I cavi dovranno essere installati su passerella o entro tubazioni. Sulle passerelle i cavi dovranno essere posati in maniera ordinata; le tubazioni dovranno avere sezione interna adeguata al diametro dei conduttori in esse contenuti.
Nel computo dei diffusori acustici si intendono comprese le staffe o il supporto snodato, il trasformatore di alimentazione e tutti gli accessori di completamento necessari al perfetto funzionamento, che si intendono compresi e compensati nel prezzo dell'opera.