



AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'

REALIZZAZIONE DI PALESTRA PRESSO IL CAMPUS DI CESENA VIA DELL'UNIVERSITA', 50 CESENA (FC) CUP J15H20000070005

PROPRIETA' EDIFICIO
UNIVERSITA' DI BOLOGNA

CODICE EDIFICIO N.
6137

CODICE PROGETTO N.
42051

TICKET N.
42051

DIRIGENTE AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'
ing. ANDREA BRASCHI

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
ing. FRANCESCA BARTOLINI

DIRETTORE DEI LAVORI
ing. FRANCESCA BARTOLINI

PROFESSIONISTI INCARICATI

PROGETTO ARCHITETTONICO
COORDINATORE PER LA SICUREZZA

ing. FRANCESCA BARTOLINI

SUPPORTO AL RUP

geom. CINZIA BAGNOLI

PROGETTO ANTINCENDIO

ing. MICHELANGELO COSTA

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

p.i. ROBERTO BERARDI

PROGETTO OPERE STRUTTURALI
E IMPIANTI MECCANICI

ing. GUIDO CAPITO'

PROGETTO REQUISITI ACUSTICI

ing. NUNZIO GUERRIERO

LIVELLO DELLA PROGETTAZIONE:

FATTIBILITA'
TECNICA
ECONOMICA

☐

DEFINITIVO

☐

ESECUTIVO

☒

AS-BUILT

☐

OGGETTO TAVOLA

IMPIANTI ELETTRICI
Specifiche tecniche

SCALA

DATA

23/04/2021

REV.

0

DATA

23/04/2021

N° PROGRESSIVO ELENCO ELABORATI

TAVOLA N°

PE-UEST

SPECIFICHE TECNICHE

INDICE

GENERALITÀ.....	4
1.1 PERTINENZA.....	4
1.2 NORME E LEGGI APPLICABILI	4
1.2.1 Norme produzione e trasformazione energia	7
1.3 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA E CERTIFICAZIONI.....	7
1.3.1 Verifiche e prove in corso d'opera	7
1.3.2 Certificazioni materiali	7
1.3.3 Dichiarazioni e Certificazioni impianti	8
1.4 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE RELATIVI AGLI IMPIANTI ELETTRICI	8
1.4.1 Scelta del materiale, campionatura e materiale di rispetto.....	10
1.4.2 Standard di qualità per gli impianti elettrici.....	11
1.4.3 Spedizione e immagazzinaggio.....	13
1.5 MANUALE DI USO E MANUTENZIONE	13
1.5.1 Istruzioni.....	14
1.6 RUMOROSITÀ DEI MACCHINARI	14
2. REQUISITI E DATI DI PROGETTO.....	16
2.1 GARANZIA DELLE OPERE.....	16
2.2 VERIFICHE, PROVE, COLLAUDI	16
ESAME A VISTA.....	16
VERIFICA DEI COMPONENTI.....	17
VERIFICA DELLA SFILABILITÀ DEI CAVI	17
MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO	17
MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE.....	18
VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTI CIRCUITI ED I SOVRACCARICHI	18
VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	18
VERIFICA INIZIALI	19
3 IMPIANTO ELETTRICO SPECIFICHE MATERIALI	20
3.1 QUADRI ELETTRICI BT DI DISTRIBUZIONE SECONDARIA.....	20
3.1.1 CARATTERISTICHE GENERALI.....	20
3.1.2 COLLAUDI	23
3.2 INTERRUTTORI AUTOMATICI IN ARIA E SCATOLATI	24
3.2.1 CARATTERISTICHE GENERALI.....	24
3.3 STRUMENTI DI MISURA	28
3.3.1 CARATTERISTICHE GENERALI.....	28
3.4 CAVI PER ENERGIA BASSA TENSIONE.....	30
3.4.1 CARATTERISTICHE GENERALI.....	30
3.4.2 MODALITÀ DI POSA	32
3.4.3 COLLAUDI	33
3.5 CONDOTTI PORTACAVI	35
3.5.1 CARATTERISTICHE GENERALI.....	35
3.5.2 TUBAZIONI	37
3.5.3 PASSERELLE E CANALI PORTACAVI.....	38
3.6 CASSETTE DI DERIVAZIONE.....	40
3.6.1 CARATTERISTICHE GENERALI.....	40
3.6.2 COLLAUDI	41
3.7 LIMITATORI DI SOVRATENSIONE	42
3.7.1 CARATTERISTICHE GENERALI.....	42
3.7.2 COLLAUDI E CERTIFICATI.....	44
3.8 ILLUMINAZIONE ORDINARIA.....	45
3.9 ILLUMINAZIONE SICUREZZA	47
3.9.1 CARATTERISTICHE GENERALI.....	47
3.10 IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO E SONORIZZAZIONE DI SICUREZZA.....	47
3.10.1 CARATTERISTICHE GENERALI.....	47

4	IMPIANTO TELEFONO/DATI.....	64
4.1	INTRODUZIONE	64
4.2	RETE FONIA	65
	4.2.1 CARATTERISTICHE GENERALI	65
4.3	RETE DATI - DECT	65
	4.3.1 CARATTERISTICHE GENERALI	65
4.4	SPECIFICHE DI CABLAGGIO	66
	4.5.1 SISTEMA DI CABLAGGIO DORSALE.....	66
	4.5.2 PANNELLO DI PERMUTAZIONE PER ATTESTAZIONE DI CAVO UTP.....	68
	4.5.3 ARMADI DI PERMUTAZIONE	69
	4.5.4 DORSALI.....	69
4.6	SPECIFICHE DEGLI APPARATI	69

GENERALITÀ

1.1 PERTINENZA

Tutte le apparecchiature ed i materiali degli impianti elettrici, dovranno essere di qualità tale da essere installati in maniera da rispondere pienamente alle caratteristiche richieste dalla miglior pratica industriale, nonché in accordo alle pertinenti leggi e regolamenti in vigore. La D.L. ha la facoltà di giudicare in modo inappellabile i materiali e le forniture che potrà sottoporre a prove e verifiche, con tutte le spese relative a carico della Ditta appaltatrice, prima dell'accettazione.

Apparecchiature e materiali difettosi o danneggiati durante l'installazione o le prove di collaudo dovranno essere sostituite o riparate in maniera che incontri l'approvazione della Direzione Lavori.

1.2 NORME E LEGGI APPLICABILI

Gli impianti elettrici ed affini da realizzare al servizio del predetto edificio saranno realizzati allo scopo di ottenere le migliori condizioni di utilizzo e di sicurezza, nel pieno rispetto delle vigenti leggi, delle circolari, delle norme CEI ed UNI, delle disposizioni particolari degli Enti competenti per zona e dei Servizi Tecnici del Comune.

In particolare, nell'esecuzione degli impianti elettrici, dovranno essere rispettate le seguenti norme CEI, UNI, e leggi vigenti:

- Norma	CEI 0-10	Guida per la manutenzione degli impianti elettrici
- Norma	CEI 3-23	Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici
- Norma	CEI 17-5	Apparecchiatura a bassa tensione. – Parte 2: Interruttori automatici
- Norma	CEI 17-6	Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV.
- Norma	CEI 17-9	Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per alta tensione. Parte 1: Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV e inferiori a 52 kV.
- Norma	CEI 17-11	Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
- Norma	17-113	CEI EN 61439-1 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali
- Norma	17-114	CEI EN 61439-2 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)Parte 2: Quadri di potenza
- Norma	17-116	CEI EN 61439-3 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri

		BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
- Norma	CEI 17-43	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)
- Norma	CEI 17-50	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 4-1: Contattori e avvisatori – Contattori e avviatori elettromeccanici
- Norma	CEI 20-13	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
- Norma	CEI 20-19	Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 1: Prescrizioni generali.
- Norma	CEI 20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 1: prescrizioni generali
- Norma	CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- Norma	CEI 20-22	Prova dei cavi non propaganti l'incendio
- Norma	CEI 20-24	Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia
- Norma	CEI 20-35	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio- prova di non propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato. Parte 1: Apparecchiature di prova.
- Norme	CEI 20-38	Cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio e basso sviluppo di gas tossici e corrosivi. Parte 1 - tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1KV
- Norme	CEI20-38/2	Cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio e basso sviluppo di gas tossici e corrosivi. Parte 2 - tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1KV
- Norma	CEI 20-45	Cavi resistenti al fuoco isolati con miscela elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV.
- Norma	CEI 20-67	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
- Norma	CEI 20-69	Connettori a compressione e meccanici per i cavi di energia con conduttori di rame e alluminio- Terminali a compressione per il collegamento di cavi di energia ad apparecchiature elettriche per tensioni fino a e incluso 1 kV- Dimensioni d'ingombro.
- Norma	CEI 23- 3	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale superiore a 415 V in corrente alternata;
- Norma	CEI 23-9	Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare. Parte 1: prescrizioni generali.

- Norma	CEI 23-17	Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguenti;
- Norma	CEI 23-12	Spine e prese per uso industriale. Parte 2: prescrizioni per intercambiabilità dimensionale per apparecchi con spinotti ad alveoli cilindrici.
- Norma	CEI 23-31	Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portatavi e portapparecchi.
- Norma	CEI 23-39	Sistemi di tubi accessori per installazioni elettriche.
- Norma	CEI 23-45	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete.
- Norma	CEI 23-48	Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali.
- Norma	CEI 23-49	Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- Norma	CEI 23-50	Prese a spina per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.
- Norma	CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- Norma	CEI 34-21	Apparecchi d'illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove.
- Norma	CEI 34-22	Apparecchi d'illuminazione. Parte 2A: requisiti particolari. Apparecchi per illuminazione di emergenza;
- Norme	CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua;
- Legge	n° 186	del 01.03.1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici a regola d'arte;
- D.Lgs.	n° 86	del 19.05.2016 - Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Decreto	n° 37	del 22 gennaio 2008 - Norme per la sicurezza degli impianti;
- Norma	CEI 64-50	Edilizia-residenziale Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati

- Ufficio	ENEL	Disposizioni particolari;
- Ufficio	A.U.S.L.	Disposizioni particolari;
-D.Lgs.	n. 81	del 22 gennaio 2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
-D.Lgs.	n. 106	del 16 giugno 2017 Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.

1.2.1 NORME PRODUZIONE E TRASFORMAZIONE ENERGIA

- Norma	CEI 3-18	Segni grafici per schemi produzione, trasformazione e conversione energia elettrica
- Norma	CEI 99-2	EN 61936-1 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: prescrizioni comuni
- Norma	CEI 99-3	EN 50522 - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- Norma	CEI 11-35	Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente
- Norma	CEI 14- 44	EN 50541-1: Trasformatori trifase di distribuzione a secco da 100 kVA a 3150 kVA tensione fino a 36 kV. Prescrizioni generali.

1.3 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA E CERTIFICAZIONI

1.3.1 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA

Per quanto riguarda le verifiche e le prove in corso d'opera si rimanda al relativo Capitolato generale – Specifiche tecniche e alle singole voci di Elenco Prezzi

1.3.2 CERTIFICAZIONI MATERIALI

La ditta dovrà consegnare le certificazioni di tutte i materiali e le lavorazioni in n°3 copie originali, o conformi all'originale.

Le certificazioni dovranno contenere le seguenti indicazioni i dati commerciali d'identificazione in modo da verificare la corrispondenza dell'elemento in opera con quello certificato.

Inoltre per tutti i materiali con caratteristiche di resistenza al fuoco dovranno essere predisposte le dichiarazioni, su modulistica predisposta dal Comando dei VVF, idonee alla richiesta del certificato di Prevenzione Incendi.

1.3.3 DICHIARAZIONI E CERTIFICAZIONI IMPIANTI

L'appaltatore dovrà consegnare le seguenti dichiarazioni e certificazioni:

- Rapporto delle verifiche iniziali con riportati i valori misurati durante le prove per tutti gli impianti, elettrici ed affini,
- Verifiche iniziali complete di planimetria con destinazione ed uso, e registro delle verifiche per i locali ad uso medico secondo la Norma CEI 64-8
- Dichiarazione di conformità impianto elettrico eseguito e relativi allegati secondo la Legge n.37/08
- Certificazioni e documenti di collaudo quadri elettrici
- Collaudo e manuale di funzionamento impianto illuminazione di sicurezza
- Collaudo e manuale di funzionamento gruppi di continuità

1.4 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE RELATIVI AGLI IMPIANTI ELETTRICI

Nei prezzi degli impianti elettrici si intendono compresi:

1. gli oneri di assistenza muraria quali esecuzioni di tracce, fissaggio di mensole, organi di sostegno, di supporti, esecuzione di fori nelle murature per passaggio di cavi, tubazioni, canalizzazioni; compreso il ripristino degli intonaci e delle tinteggiature fino a completa finitura come precisato nelle disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia;
2. l'esatta individuazione del percorso delle linee elettriche di media e bassa tensione, delle linee telefoniche senza interferenze con le tubazioni idriche e le fognature presenti all'interno ed in fregio all'area dei lavori;
3. la progettazione esecutiva di cantiere in scala idonea alla facile lettura da parte del personale esecutivo, di tutte le opere da realizzare entro un termine di gg 20 dalla data di consegna, comprese le spese per la stampa e riproduzione di disegni e documenti per la D.L. nonché la fornitura di una serie completa di controlucidi e dischetti con disegni in formato CAD per la stazione appaltante;
4. dovrà inoltre essere eseguito il rilievo totale del "come eseguito" come indicato all'art. Ultimazione e consegna dei lavori;
5. ponteggi di lavoro e sollevamenti eseguiti in conformità delle norme dei D.L 81 e DL 106 ecc.;
6. il montaggio dei materiali da parte di operai specializzati e manovali in aiuto;
7. lo smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possano compromettere, a giudizio insindacabile della D.L. la buona esecuzione di altri lavori in corso;

8. il provvisorio smontaggio e rimontaggio degli apparecchi e di altre parti dell'impianto, eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura, verniciatura, riprese di intonaci ecc. e successiva nuova posa in opera;
9. la protezione, mediante fasciature, coperture ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti che non è agevole togliere d'opera per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc. in modo che a lavoro ultimato, il materiale sia consegnato come nuovo;
10. le opere provvisorie e provvisorie necessarie a consentire il funzionamento della struttura nelle diverse fasi costruttive delle opere;
11. i rischi derivati dai trasporti di cui ai precedenti punti;
12. gli studi e i calcoli eventualmente necessari, anche a giudizio della D.L. durante l'esecuzione delle opere;
13. le prove e i collaudi che la Direzione Lavori ordini di eseguire, anche presso istituti incaricati, sui materiali impiegati o da impiegare, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi;
14. la presenza continua sul luogo dei lavori di un capo operaio di provata capacità nel campo specifico;
15. la sorveglianza degli impianti eseguiti e dei materiali giacenti in cantiere sia di giorno che di notte col personale necessario onde evitare danni o manomissioni anche da parte di operai di altre Imprese che debbano eseguire i lavori affidati alle medesime, nei locali cui detti impianti sono eseguiti tenendo sollevato l'Ente Appaltante da qualsiasi responsabilità o controversia in merito;
16. la messa a disposizione della Direzione Lavori degli apparecchi e strumenti di controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e verifiche in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
17. mezzi d'opera e grossa manovalanza di cantiere per scarico immagazzinamento e trasporto nel luogo di installazione di tutti i materiali compresi sollevamenti;
18. tutti gli adempimenti nei confronti di enti ed associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere. In particolare quelle derivanti dallo svolgimento di tutte le pratiche per ottenere le necessarie autorizzazioni municipali, regionali e governative: ENEL, USL, ISPELS, VV.FF, ecc...; permessi e quant'altro occorrente perché venga concesso il libero esercizio degli impianti installati, addossandosi l'onere delle relative tasse, bolli e spese varie, nonché quelle per eventuali multe per omissioni e ritardi; saranno compresi in questa voce anche gli oneri per il rilascio dei documenti sopraccitati;
19. l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei provvedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando fra l'altro le disposizioni contenute nel Decreto del Presidente della Repubblica D.L 81 e DL 106.
20. la piena ed ampia responsabilità in caso di infortuni o di danni ricadrà pertanto sull'Impresa Appaltatrice restandone completamente sollevato l'Ente Appaltante, i tecnici ed il personale comunque preposti alla Direzione e Sorveglianza dei Lavori per conto dello stesso Ente Appaltante;
21. la predisposizione d'impianto elettrico, in stato di efficiente uso, per l'illuminazione del cantiere (normale e di sicurezza) e per l'illuminazione provvisoria di tutti i locali nel quale si eseguiranno i lavori di competenza, in modo tale da assicurare una normale

- visibilità e percorribilità del complesso, nonché l'impianto necessario al alimentare le restanti parti del complesso durante le varie fasi esecutive dei lotti di intervento;
22. la diligente ed esatta esecuzione delle misurazioni, tracciamenti e rilievi che fossero richiesti dalla D.L. relativi alle opere oggetto dell'Appalto, da eseguirsi o già eseguite;
 23. le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta indicati dalla D.L. (es: tutti i collegamenti equipotenziati sotto intonaco e le calate del parafulmine saranno fotografati);
 24. le spese per eventuali visite a impianti o macchinari sia a semplice richiesta della D.L. sia per i collaudi provvisori; sono comprese in questa voce anche le eventuali spese di viaggio, vitto e alloggio fuori sede per almeno due persone della D.L. o dell'Ente Appaltante;
 25. tutte le spese inerenti il collaudo definitivo escluso il compenso professionale del collaudatore;
 26. la protezione, mediante fasciature, coperture, ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti a piè d'opera e di quelli che per qualsiasi causa, occorre togliere d'opera per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc. in modo che a lavoro ultimato, il materiale sia consegnato come nuovo;
 27. la campionature dei materiali prima della posa;
 28. dei campioni da esaminare ed esaminati può essere ordinata la conservazione nell'ufficio dirigente, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e del responsabile dell'Impresa Appaltatrice nei modi più adatti a garantire l'autenticità;
 29. il tracciamento della maglia dei sostegni per l'eventuale pavimento sopraelevato, delle pareti mobili, porte, contro soffitti ecc. una volta avuta dall'Ente Appaltante, l'indicazione dei punti fissi di riferimento e delle dimensioni della maglia;
 30. lo smontaggio immediato di tutti gli impianti elettrici già esistenti e non più funzionanti;
 31. l'obbligo da parte dell'Appaltatore di mettere a disposizione personale tecnico specializzato per l'istruzione di personale della Stazione Appaltante sul funzionamento di tutti gli impianti eseguiti per il periodo di tempo indicato successivamente, a partire dal verbale di ultimazione e previa disponibilità della Stazione Appaltante;
 32. lo smontaggio di tutti gli impianti esistenti sia da sostituire, sia non più utilizzati (tubazioni, conduttori, apparecchiature varie ecc.) e loro trasporto a pubblica discarica comprese onere di carico e scarico, trasporto e spese di smaltimento;
 33. in generale ogni onere necessario a dare i lavori finiti a perfetta regola d'arte senza che l'Ente Appaltante abbia a sostenere spesa alcuna oltre il prezzo pattuito;
 34. il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati s'intende conglobato nei prezzi di contratto;
 35. il rilascio della dichiarazione di conformità ai sensi della legge n° 37/08 per tutti gli impianti, anche per gli impianti provvisori di cantiere;
 36. la predisposizione delle documentazioni progettuali e delle certificazioni necessarie per l'ottenimento del certificato di prevenzione incendi delle opere eseguite.

1.4.1

SCELTA DEL MATERIALE, CAMPIONATURA E MATERIALE DI RISPETTO

Prima della posa in opera, e con congruo anticipo, la Ditta appaltatrice dovrà depositare presso la Direzione Lavori una campionatura completa dei materiali e delle apparecchiature da installare.

La campionatura approvata, munita di sigilli a firma del Direttore Lavori e della Ditta, sarà conservata a cura del Direttore dei Lavori medesimo fino all'approvazione del Collaudo.

Il Direttore Lavori ha la facoltà di fare eseguire prima della posa in opera dei materiali, presso laboratori specializzati, le necessarie prove per assicurarsi che questi siano della migliore qualità ed abbiano i requisiti voluti per l'impiego.

La Ditta dovrà reintegrare i campioni che in conseguenza dell'effettuazione di prove tecnologiche andassero distrutti.

La presentazione dei campioni e l'accettazione provvisoria da parte del Direttore Lavori non esonera la Ditta dalle responsabilità inerenti i difetti ed il cattivo funzionamento che, durante l'esecuzione, l'utenza od all'atto del Collaudo dovessero essere riscontrati nei materiali, nelle apparecchiature e nella loro collocazione in opera.

L'Amministrazione avrà il diritto di pretendere la sostituzione, anche integrale, di tutti quei materiali ed apparecchiature già in opera che risultassero, anche in parte, difettosi o non corrispondenti ai campioni o comunque non rispondenti allo scopo cui sono destinati.

In questo caso la Ditta sarà obbligata a provvedere a sua cura e spese ad ogni opera necessaria per la sostituzione dei materiali e delle apparecchiature, nonché al ripristino di quanto dovuto rimuovere, demolire o altro per effettuare le predette sostituzioni; la Ditta sarà inoltre obbligata al risarcimento degli eventuali danni.

La Ditta dovrà allontanare immediatamente dal cantiere i materiali rifiutati.

Dovrà essere prevista la fornitura, assieme ai materiali installati che formano oggetto del presente appalto, anche di una certa quantità di materiali di rispetto da immagazzinare nei locali che la Committente indicherà, siano essi in cantiere o in aree limitrofe.

Il costo di questi materiali di rispetto è compreso nei costi unitari della fornitura e nella posa degli impianti in cui tali materiali sono installati.

1.4.2 STANDARD DI QUALITÀ PER GLI IMPIANTI ELETTRICI

1. I materiali da impiegare dovranno essere nuovi di fabbrica e scelti tra quanto di meglio il mercato nazionale ed estero è in grado di fornire, tenuto anche conto dell'importanza della continuità del servizio e della facilità di manutenzione;
2. tutti i materiali dovranno essere approvvigionati nelle quantità necessarie per garantire l'omogeneità delle forniture;
3. i materiali edili dovranno essere ritenuti ottimi dal Direttore dei lavori;
4. i materiali e le apparecchiature elettriche dovranno corrispondere alle relative norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI - UNEL - CENELEC, ove queste esistono, in conformità anche alle norme contenute nella circolare n° 85 del 08/11/1966 del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale: "Vigilanza in materia di prevenzione presso i costruttori e commercianti materiali elettrici";
5. la rispondenza dei materiali e delle apparecchiature alle prescrizioni di tali norme e tabelle dovrà essere attestata, per i materiali ed apparecchiature per i quali è prevista la

concessione del Marchio, della presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (I.M.Q.) e del marchio CE;

6. tutti i materiali costituenti saranno quelli specificati nel progetto, ove non specificati, resta a giudizio della D.L. la loro scelta; tutti i materiali saranno nuovi di fabbrica e di elevata qualità, ben lavorati, e corrisponderanno perfettamente al servizio cui sono destinati;
7. tutti i materiali e le apparecchiature risponderanno alle prescrizioni del presente capitolato ed alle specifiche tecniche allegate al presente;
8. qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità lavorazione o funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita dell'opera, e quindi non accettabili, l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino le condizioni prescritte;
9. di alcuni tipi di apparecchi o materiali saranno consegnati i campioni alla stazione Appaltante per la preventiva autorizzazione all'impiego ed installazione; i campioni accettati dovranno essere depositati in cantiere e saranno trattenuti fino al collaudo;
10. i campioni non accettati saranno immediatamente ritirati;
11. l'accettazione della campionatura sopra richiamata ha sempre comunque carattere provvisorio, mentre l'accettazione definitiva verrà solo all'atto del collaudo generale definitivo, essendo riservata al collaudatore completa libertà di giudizio e con l'obbligo da parte dell'Appaltatore, di effettuare tutte le sostituzioni e modifiche che venissero ordinate in sede di collaudo definitivo;
12. le specifiche allegate, gli elenchi prezzi e le descrizioni anche eventualmente riportanti marchi di fabbrica di particolari apparecchiature, specificano uno standard di qualità, in ordine alle caratteristiche dei materiali e delle principali apparecchiature, hanno lo scopo di stabilire un livello di qualità dal punto di vista sia costruttivo e funzionale che sarà rispettato dalla impresa in sede di offerta e, conseguentemente in fase di esecuzione di lavori;
13. l'Appaltatore metterà in opera solo i materiali e le apparecchiature di quelle marche che verranno scelte ad insindacabile giudizio della D.L. e che risulteranno conformi alle specifiche, meglio rispondenti ai requisiti di progetto, rispettando nel modo più fedele possibile, le condizioni ed i vincoli d'installazione prescritti nel progetto; nell'ambito della marca indicata; nella ipotesi in cui la D.L. non ritenga, a suo giudizio, la produzione proposta rispondente agli standard prescritti, l'Appaltatore sarà automaticamente tenuto, senza poter richiedere alcun maggior compenso a tale titolo, ad adottare materiali le apparecchiature della marca di gradimento della D.L.;
14. prima dell'esecuzione degli impianti la Ditta dovrà depositare presso la Direzione Lavori una campionatura completa dei materiali e delle apparecchiature da installare; la campionatura approvata, munita di sigilli a firma del Direttore Lavori e della Ditta, sarà conservata a cura del Direttore dei Lavori medesimo fino all'approvazione del Collaudo;
15. il Direttore Lavori ha la facoltà di fare eseguire prima della posa in opera dei materiali, presso laboratori specializzati, le necessarie prove per assicurarsi che questi siano della migliore qualità ed abbiano i requisiti voluti per l'impiego;
16. la Ditta dovrà reintegrare i campioni che in conseguenza dell'effettuazione di prove tecnologiche andassero distrutti;
17. la presentazione dei campioni e l'accettazione provvisoria da parte del Direttore Lavori non esonera la Ditta dalle responsabilità inerenti i difetti ed il cattivo funzionamento che,

durante l'esecuzione, l'utenza od all'atto del Collaudo dovessero essere riscontrati nei materiali, nelle apparecchiature e nella loro collocazione in opera;

18. l'Amministrazione avrà il diritto di pretendere la sostituzione, anche integrale, di tutti quei materiali ed apparecchiature già in opera che risultassero, anche in parte, difettosi o non corrispondenti ai campioni o comunque non rispondenti allo scopo cui sono destinati; in questo caso la Ditta sarà obbligata a provvedere a sua cura e spese ad ogni opera necessaria per la sostituzione dei materiali e delle apparecchiature, nonché al ripristino di quanto dovuto rimuovere, demolire o altro per effettuare le predette sostituzioni; la Ditta sarà inoltre obbligata al risarcimento degli eventuali danni; la Ditta dovrà allontanare immediatamente dal cantiere i materiali rifiutati;
19. dovrà essere prevista la fornitura, assieme ai materiali installati che formano oggetto del presente appalto, anche di una certa quantità di materiali di rispetto da immagazzinare nei locali che la Committente indicherà, siano essi in cantiere o in aree limitrofe; il costo di questi materiali di rispetto deve essere compreso nei costi unitari della fornitura e nella posa degli impianti in cui tali materiali sono installati;
20. in particolare si richiede l'accantonamento dei seguenti materiali in percentuale sui quantitativi eseguiti in opera:
 - una quantità pari a 1 unità per ogni tipo di interruttore scatolato fino a 250 A e 1 unità per ogni tipo di interruttore modulare montato su quadri e sotto quadri;
 - una quantità di fusibili pari al 5% di quelli montati;
 - una quantità di placche e frutti (interruttori, prese ecc.) pari al 5% di quelli montati;
 - bobine di contattori, di relè ed automatismi pari al 5% di quelli in opera con un minimo di almeno una unità per tipo;
 - una coppia di chiavi per ogni serratura di quadri e armadi ed ogni attrezzo per l'apertura dei contenitori delle apparecchiature;
 - lampadine per segnalatori luminosi in quantità pari al 10% di ogni tipo di quelle montate;

1.4.3 SPEDIZIONE E IMMAGAZZINAGGIO

Apparecchiature e materiali dovranno essere correttamente immagazzinati, adeguatamente protetti, e maneggiati con cura tale da evitare danneggiamenti prima e durante l'installazione. Il trasporto, il magazzinaggio, la protezione di apparecchiature e materiali dovranno avvenire come espressamente raccomandato dal fabbricante. I pezzi che risultino danneggiati o difettosi dovranno essere sostituiti.

1.5 MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

È prescritta la fornitura di, documentazione tecnica con le caratteristiche dei materiali rilasciate dal costruttore, di manuali di uso e manutenzione per ciascun componente delle apparecchiature. Tali manuali dovranno essere in triplice copia e contenuti in raccoglitori rilegati. Una delle copie dovrà essere consegnata prima che si effettuino le prove di collaudo degli apparecchi, le altre prima della conclusione del contratto.

Il manuale dovrà essere provvisto di un indice dei contenuti e dovrà essere impaginato secondo tale indice con le indicazioni di riferimento poste prima delle istruzioni pertinenti.

Queste ultime dovranno essere leggibili e di facile consultazione. Il manuale dovrà comprendere:

- schemi elettrici e di controllo contenenti i dati esplicativi per l'uso ed il controllo di ogni componente;
- la sequenza di controllo che ne illustri l'avviamento, il funzionamento e l'arresto;
- la descrizione della funzione di ogni componente principale;
- la procedura per l'avviamento e quella per il funzionamento;
- le istruzioni per l'arresto;
- le istruzioni per l'installazione;
- le istruzioni per la manutenzione.

La parte della lista riguardante le apparecchiature dovrà indicare le fonti di acquisto, i pezzi di ricambio raccomandati e l'organizzazione di assistenza che sia più razionalmente conveniente in riferimento all'ubicazione dell'installazione.

Il manuale dovrà essere completo per tutto quanto riguarda le apparecchiature, i controlli, gli accessori e tutte le aggiunte necessarie per una corretta installazione.

1.5.1 ISTRUZIONI

L'Appaltatore dovrà fornire complete informazioni per la messa a punto, l'esercizio e la manutenzione che includano altresì le prescrizioni di sicurezza per ogni componente degli impianti.

In particolare, durante il periodo di garanzia degli impianti dovrà provvedere alla istruzione del personale tecnico del Committente, sull'uso delle apparecchiature, sulla loro programmazione e sulla loro gestione e manutenzione, al fine di consentire il corretto utilizzo degli impianti in maniera totalmente autonoma, per le operazioni di ordinaria manutenzione e di gestione.

1.6 RUMOROSITÀ DEI MACCHINARI

Il rumore generato dai macchinari dovrà essere conforme a quanto richiesto da :

- a) D.P.C.M. 1/3/91 "limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno",
- b) D. Lgs. n°81 del 9/4/08 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro."
- c) Legge 26/10/1995 N°447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- d) Decreto 11/11/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"
- e) D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- f) D.P.C.M. 05/12/1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- g) Decreto 16/03/1998 " Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"

Le verifiche relative ai rumori presenti all'interno ed all'esterno dei fabbricati, in contraddittorio con la D.L., e le eventuali necessarie opere di insonorizzazione saranno a totale carico dell'aggiudicatario della gara d'appalto.

2. REQUISITI E DATI DI PROGETTO

Per quanto concerne i dati di progetto si rimanda alle relazioni descrittive e di calcolo ed alle schede tecnico-descrittive facenti parte integrante del presente Capitolato.

Le caratteristiche tecniche dei materiali e delle apparecchiature da installarsi, nonché le rispettive modalità di posa in opera, dovranno uniformarsi a quanto contenuto nelle specifiche tecniche di cui al successivo capitolo.

2.1 GARANZIA DELLE OPERE

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti e le opere, sia per la qualità dei materiali e delle apparecchiature, sia per il montaggio, sia, infine, per il regolare funzionamento, per un periodo di tempo di un anno dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Pertanto, fino al termine di tale periodo di garanzia, l'Appaltatore dovrà riparare tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti, ma per evidente imperizia o negligenza del personale dell'Ente stesso che ne fa uso, oppure a cattiva qualità dei combustibili impiegati od a normale usura.

Nel caso in cui l'Appaltatore, durante il periodo di garanzia, venisse richiamato per procedere all'eliminazione di difetti o manchevolezze di qualsiasi natura e genere, successivamente agli interventi, dovranno essere nuovamente effettuate, a sue spese, le prove preliminari ed il collaudo degli impianti interessati; l'Appaltatore sarà obbligato a ripristinare quanto dovuto rimuovere e/o manomettere per eseguire le sostituzioni, incluse le opere murarie, fatto salvo il diritto della Stazione Appaltante alla richiesta di risarcimento per gli eventuali danni subiti.

2.2 VERIFICHE, PROVE, COLLAUDI

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di Legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

ESAME A VISTA

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferentesi all'impianto installato. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative

Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni,
- misura di distanze nel caso di protezione con barriere,
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione,
- polarità,
- scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne,
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione,
- fornitura di schemi cartelli ammonitori,
- identificazione di comandi e protezioni,
- collegamenti dei conduttori.

Inoltre e' opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.

VERIFICA DEI COMPONENTI

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell' impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell' ambiente, nonche' correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI- UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

VERIFICA DELLA SFILABILITA' DEI CAVI

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra 1 % ed il 5 % della lunghezza totale.

A questa verifica si aggiungono anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti. Tale verifica può essere effettuata in corso d'opera.

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria O, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1a categoria.

La misura si deve effettuare fra l' impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti. La misura e' relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- 500.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V;

I valori minimi ammessi per costruzioni prefabbricate sono:

- 500.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell' impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione). Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale che non deve essere superiore al 4 %.

VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTO CIRCUITI ED I SOVRACCARICHI

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti, sia adeguato alle condizioni dell' impianto e della sua alimentazione;

la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere eseguite le verifiche dell' impianto di terra descritte nelle Norme 99-2 e CEI 64-8. Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del DLgs 81/08 va effettuata la denuncia degli stessi all'ISPESL a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra.

Si devono effettuare le verifiche sottodescritte.

Esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni.

Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina.

Si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell' impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico.

La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest' ultima nel caso di semplice dispersione a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza.

Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario; deve essere controllato in base ai valori misurati il coordinamento degli stessi con l' intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale.

Per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al Distributore di energia elettrica. Quando occorre, sono da effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo. Queste sono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati. Nei locali da bagno deve essere eseguita la verifica della continuità del collegamento equipotenziale supplementare, tra le tubazioni metalliche entranti nel locale ed il conduttore di protezione. Detto controllo è da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

VERIFICA INIZIALI

L'appaltatore dovrà redigere il rapporto di verifica riportando tutti gli esami a vista e le prove effettuate, secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8 e CEI 99-2 e CEI 99-3. Le verifiche iniziali dovranno essere effettuate prima della messa in servizio dell'impianto. Il rapporto di verifica dovrà essere allegato alla dichiarazione di conformità. Nel verbale dovranno essere riportati i valori delle misure effettuate durante le prove.

3 IMPIANTO ELETTRICO SPECIFICHE MATERIALI

3.1 QUADRI ELETTRICI BT DI DISTRIBUZIONE SECONDARIA

3.1.1 CARATTERISTICHE GENERALI

La presente specifica definisce le condizioni tecnico ambientali, i requisiti di progettazione e le caratteristiche tecnologiche alle quali il fornitore dovrà attenersi per la realizzazione dei quadri elettrici di distribuzione secondaria (QDS), locale (QDP).

Il quadro dovrà essere realizzato in conformità alla presente specifica ed allo schema elettrico ed alle caratteristiche riportate negli elaborati progettuali.

Norme di riferimento

Il quadro e le apparecchiature devono essere progettate, costruite e collaudate in conformità con le norme CEI applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- CEI 17/3 Contattori destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1200 V in corrente continua
- CEI 17-5 Apparecchiatura a bassa tensione parte 2^a - interruttori automatici -
- CEI 17-11 Apparecchiatura a bassa tensione parte 3^a - interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra - sezionatori e unità combinate con fusibili
- CEI 17-113/114 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - parte 1^a - apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)
- CEI 17-50 Apparecchiature a bassa tensione parte 4^a - contattori e avviatori, contattori e avviatori elettromeccanici
- CEI 17-52 Metodo per la determinazione della tenuta al cortocircuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS)
- CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e simili – Parte 2: prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una protezione non trascurabile.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- CEI 32-1 Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua parte 1^a - prescrizioni generali -
- CEI 32-4 Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua parte 2^a - prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone addestrate (fusibili principalmente per applicazioni industriali) -
- CEI 32-5 Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua parte 2^a - prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone addestrate (fusibili principalmente per applicazioni domestiche e simili) -

Devono essere considerate tutte le norme inerenti i componenti ed ai materiali utilizzati nonché le norme di legge per la prevenzione degli infortuni.

dati e documentazione da fornire

- disegni d'assieme e d'installazione;
- disegni fronte quadro con distribuzione utenze e servizi;
- caratteristiche degli organi di manovra e protezione e dispositivi ausiliari;
- schemi elettrici funzionali, unifilari e fogli dati; una copia va inserita in apposita tasca all'interno del quadro;
- dichiarazione di conformità delle apparecchiature fornite con i prototipi che hanno superato le prove di tipo;
- manuali di esercizio e manutenzione;
- certificati delle prove di accettazione.
- elenco delle parti di ricambio consigliate per la messa in servizio e per due anni di esercizio.

QUADRO DI DISTRIBUZIONE LOCALE

• CARATTERISTICHE TECNICHE

condizioni di installazione

Il quadro sarà costruito per essere installato all'interno

Temperatura massima	40°C
Temperatura minima	-5°C
Umidità relativa massima	90%
Ambiente	normale

caratteristiche elettriche scomparto normale

Tensione e frequenza nominali	400/230 V - 50 Hz
Tensione di riferimento	600 V
Tensione di isolamento del quadro	1.000 V
Tensione di prova a frequenza industriale	2.500 V
Corrente ammissibile di breve durata	come da schema
Corrente nominale delle sbarre principali	come da schema
Grado di protezione interno	IP 20
Grado di protezione esterno	IP come all. A7 della relazione tecnica e schemi

caratteristiche elettriche scomparto utenze privilegiate

Tensione e frequenza nominali	400/230 V - 50 Hz
Tensione di riferimento	600 V
Tensione di isolamento del quadro	1.000 V
Tensione di prova a frequenza industriale	2.500 V
Corrente ammissibile di breve durata	come da schema
Corrente nominale delle sbarre principali	come da schema
Grado di protezione interno	IP 20
Grado di protezione esterno	IP come all. A7 della relazione tecnica e schemi
Forma	2

• CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Carpenteria metallica

Quadro di tipo protetto, grado di protezione esterna IP40 in lamiera d'acciaio pressopiegata, spessore 20/10, per posa a pavimento o parete (eventualmente incassato se di piccole dimensioni).

Pannello frontale incernierato e apribile solo mediante attrezzo o chiave, su cui sono riportate le manovre degli interruttori, manipolatori, spie luminose, strumenti di misura. L'apertura di tale pannello deve poter avvenire solo dopo che è stata tolta tensione al quadro. Le parti che rimangono in tensione a pannello aperto devono presentare un grado di protezione pari a quello del quadro a pannello chiuso.

Il quadro sarà completo di:

- avanportella con cornice metallica e plexiglas trasparente frontale, incernierata, con maniglia e serratura, sovrapposta al pannello frontale del quadro.

La verniciatura sarà realizzata secondo il seguente ciclo di trattamento:

- sgrassatura;
- decapaggio;
- fosfatizzazione;
- passivazione;
- ciclo di verniciatura epossivinilica per superfici interne ed esterne;
- verniciatura con due mani di spessore mm 45 micron;
- essiccazione a forno;
- colore grigio RAL 7030 interno/esterno.

Il quadro deve essere realizzato in modo da garantire un'adeguata ventilazione delle apparecchiature in esso contenute in relazione al tipo e all'ambiente di posa.

Contenitore isolante

A seconda delle dimensioni potranno essere di tipo ad armadio appoggiato a pavimento o di tipo a cassetta fissato a parete oppure incassati in pareti di muratura o di cartongesso.

Saranno costituiti da contenitori in materiale autoestinguente, quali resina poliesteri rinforzate con fibre di vetro o polycarbonato, e coperchi in polycarbonato trasparente, il grado di protezione sarà indicato negli elaborati grafici di progetto.

La chiusura avverrà con sistema di tipo a baionetta o a ¼ di giro o simile. Per l'apertura dei coperchi dovrà essere necessaria la chiave. Tutte le apparecchiature saranno fissate su un pannello di fondo in lamiera di acciaio oppure in materiale isolante di almeno 1,5 e 4 mm di spessore rispettivamente e su guida DIN.

Tutti gli apparecchi di comando diretto o indiretto (interruttori, pulsanti, selettori, etc.) dovranno avere la manovra rinviata all'esterno e tale che il grado di protezione richiesto, non risulti abbassato. I rinvii dovranno essere costruiti in modo che sia mantenuto il doppio isolamento richiesto per le cassette e che, sia possibile asportare completamente i coperchi.

Tutti i componenti costituenti il quadro (cassette, coperchi, pannelli di fondo, sbarre, basamento, strutture metalliche di sostegno, accessori di cablaggio vari, etc.), dovranno essere dello stesso costruttore e non dovranno essere, per quanto possibile, sottoposti a modifiche o adattamenti di sorta.

I coperchi delle cassette contenenti interruttori automatici dovranno essere provvisti di sportello apribile per la manovra degli apparecchi. A sportello chiuso il grado di protezione non dovrà essere inferiore a quello indicato negli allegati.

I conduttori dei circuiti in arrivo e in partenza dovranno rimanere attestati su una morsettiera o su un connettore multiplo.

I morsetti e/o gli alveoli dovranno essere arretrati in modo che non sia possibile il contatto accidentale.

Gli strumenti di misura, gli indicatori luminosi, le eventuali schede per la regolazione automatica degli impianti, etc. dovranno essere posti completamente all'interno (ossia senza alcuna parte accessibili dall'esterno).

Le batterie di piccole dimensioni (fino a 1 m di altezza) potranno essere fissate direttamente a parete mediante le apposite staffe.

L'installazione dovrà essere fatta nella fascia compresa fra 0,5 e 2 m di altezza, ove prescritto i quadri dovranno essere incassati nella muratura e ho nelle pareti in cartongesso con appositi staffaggi.

• CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Sbarrature generali, realizzate con rame elettrolitico isolato in aria o con conduttori isolanti, aventi sezione utile ad ancoraggio largamente cautelativo in funzione delle correnti nominali e di guasto verificabili.

Apposito settore predisposto per il riporto a distanza di comandi, segnali e misure attrezzato con relè ausiliari, trasduttori e simili come specificato sugli schemi di progetto, e con morsettiere separate per i collegamenti in ingresso e in uscita.

Sezione minima dei conduttori di connessione interna non inferiore a 2,5 mm² per circuiti di potenza ed 1,5 mm² per i circuiti ausiliari, tensioni nominali di isolamento Uo/U 450/750 V.

Entrate cavi protette con piastre di copertura in materiale isolante, da forare e attrezzare in opera a garanzia del grado di protezione prescritto.

• ACCESSORI

- Morsettiere per l'allacciamento dei cavi di potenza;
- morsettiere antiallentanti per l'allacciamento dei cavi ausiliari;
- numerazione di conduttori, dei morsetti e siglatura degli apparecchi interni al quadro;
- targhe pantografate esterne d'identificazione del quadro, dei pannelli e dei servizi;
- supporti di base per l'ancoraggio a pavimento o a parete;
- chiavi di blocco, leve e utensili per la manutenzione;
- barra di terra e connessioni equipotenziali.

3.1.2 COLLAUDI

Da eseguire nello stabilimento di costruzione e consistente nelle prove di accettazione previste dalle norme CEI 17/13/1:

- Verifica dei limiti di sovratemperatura;
- verifica delle proprietà dielettriche;
- verifica della tenuta al corto circuito;
- verifica dell'efficienza del circuito di protezione:
- verifica della connessione tra le masse e il circuito di protezione
- verifica della tenuta al cortocircuito del circuito di protezione
- verifica delle distanze di isolamento in aria e superficiali;
- verifica del funzionamento meccanico;
- verifica del grado di protezione;
- isolamento - Prove dielettriche;
- verifica dei mezzi di protezione e della continuità elettrica dei circuiti di protezione;
- verifica della resistenza di isolamento.

3.2 INTERRUITORI AUTOMATICI IN ARIA E SCATOLATI

3.2.1 CARATTERISTICHE GENERALI

La presente specifica definisce le caratteristiche tecniche costruttive e d'impiego che devono possedere gli interruttori automatici di tipo scatolato ed i relativi accessori da installarsi all'interno di quadri elettrici per bassa tensione.

Le apparecchiature dovranno essere conformi alla presente specifica ed allo schema elettrico riportato nella tavola progettuale

norme di riferimento

Gli interruttori automatici scatolati devono essere installati, collegati e collaudati in conformità con le norme CEI applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- CEI 17-5 Apparecchiatura a bassa tensione parte 2^a - interruttori automatici -
- CEI 17-11 Apparecchiature a bassa tensione parte 3^a - interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra - sezionatori e unità combinate con fusibili
- CEI 17-113 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - parte 1^a - apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

dati e documentazione da fornire

- Scheda tecnica dell'interruttore, dei dispositivi di protezione, di manovra e dei relativi accessori;
- Manuali di esercizio e manutenzione;
- Elenco delle parti di ricambio consigliate per la messa in servizio e per due anni di esercizio e degli attrezzi specifici per effettuare interventi di riparazione.

• CARATTERISTICHE TECNICHE

condizioni di installazione

L'interruttore dovrà essere installato all'interno di un quadro elettrico per bassa tensione.

Le condizioni di installazione sono le seguenti:

Temperatura ambiente massima	40°C
Temperatura ambiente minima	-5°C
Umidità relativa massima	90%

caratteristiche interruttore

le caratteristiche dovranno rispondere alle caratteristiche della seguente tabella:

caratteristiche elettriche

numero di poli (secondo indicazione sugli schemi)		3 o 4	3 o 4
corrente nominale	A	Da 100 a DA 400 a	250 3000A A
tensione nominale	V	690	690

tensione d'isolamento	V	800	800
tensione nominale di tenuta ad impulso	V	8000	8000
tensione di prova a frequenza industriale	V	3000	3000
potere d'interruzione nominale limite	kA	50-25	60- 40
potere d'interruzione nominale di servizio		100%	100%
categoria di utilizzazione		A	A - B
corrente di breve durata ammissibile 1s	kA		5 – 10
potere di chiusura nominale	kA	143	143
Frequenza	Hz	50	50

caratteristiche meccaniche

Versione		fissa	Estraibile
durata meccanica		25000	20000
durata elettrica		8000	5000

Sganciatori

termico regolabile		X	
- magnetico fisso o regolabile In (125 A)		X	
Microprocessore In=(160 ÷ 250 A)		X	X

Accessori

Sganciatori di apertura		X	X
Sganciatori di minima tensione		X	X
contatti ausiliari con scatto interruttore		X	X
contatti di posizione		X	X
comando a motore			X
Sganciatori differenziali		X	
accessori per sganciatori a microproces.			X

Gli interruttori dovranno essere costruiti da una scatola isolante a struttura portante in materiale vetropoliestero o equivalente di spessore tale da garantire l'indefornabilità nelle condizioni più gravose di corto circuito.

L'interruttore in esecuzione ESTRAIBILE dovrà essere composto da una parte fissa installata sulla piastra di fondo del cubicolo, una parte mobile ottenuta dall'interruttore con l'aggiunta dei contatti di sezionamento in corrispondenza dei contatti di connessione e da un accessorio da installare sul fronte dell'interruttore in modo tale da realizzare il blocco dell'interruttore in posizione di estratto.

l'inserzione/estrazione della parte mobile dovrà essere eseguita per mezzo dell'apposita leva di manovra.

Sganciatori di massima corrente

sganciatori termomagnetici

Gli sganciatori di massima corrente del tipo elettromagnetico sono ammessi per interruttori magnetotermici con corrente nominale fino a 100 A.

La protezione contro il sovraccarico dovrà essere realizzata con dispositivo termico a soglia regolabile realizzato con lamina bimetallica, la protezione contro il corto circuito dovrà essere realizzata con dispositivo magnetico a soglia fissa. lo sganciatore dovrà proteggere anche il neutro.

caratteristiche elettriche

protezione termica	regolabile	$0,7 - 1 \times I_n$
Protezione magnetica	Fissa o	
	regolabile	$8 - 10 \times I_{th}$

sganciatori a microprocessore

Gli interruttori con corrente nominale uguale o superiore a 160A dovranno essere equipaggiati con sganciatori di massima corrente con tecnologia elettronica a microprocessore. L'alimentazione sarà fornita direttamente dai trasformatori di corrente dello sganciatore.

caratteristiche elettriche

L - protezione contro il sovraccarico

-

-

$0,4 - 1 \times I_n$ $t = 3 - 18s$
50% di I_n

S - protezione contro il cortocircuito ritardato

-

I – protezione contro il cortocircuito istantaneo

1,5 – $t =$ istantane
12 $\times I_n$ e ritardato

Sganciatori differenziale

sganciatori differenziale montati sugli interruttori

Gli sganciatori differenziali, per interruttori con correnti nominali fino a 250A, dovranno essere montati sugli interruttori automatici in modo tale da abbinare in un unico apparecchio la funzione differenziale e la funzione di protezione contro le sovracorrenti.

Gli sganciatori dovranno essere realizzati con tecnologia elettronica analogica, saranno alimentati direttamente dalla rete e la funzionalità dovrà essere garantita anche con una sola fase in tensione e in presenza di correnti unidirezionali pulsanti con componenti continue.

Si dovrà controllare costantemente le condizioni di funzionamento dell'apparecchio mediante pulsante di prova del circuito elettronico ed indicatore magnetico di intervento differenziale.

Gli sganciatori dovranno essere realizzati in conformità a :

- IEC 947-2 appendice B;
- IEC 255-4 e IEC 1000 per la protezione contro gli sganci intempestivi;
- IEC 755 per l'insensibilità alle componenti continue.

caratteristiche elettriche

tensione primaria di funzionamento	V	50 – 500
soglie di intervento	A	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5 - 3
tolleranza per I _{dn}	%	+0, -20
tempi di intervento	s	0 - 0,1 - 0,25 – 0,5 - 1 - 1,5 -3
tolleranza sui tempi di intervento	%	± 20
segnalazione di intervento		X
Autoalimentazione		X
ingresso per apertura a distanza		X
Tipo		A corrente alternata e pulsante
Montaggio		Sottoposto

Relè differenziale

I relè differenziali, per interruttori con correnti nominali superiori a 250A, dovranno essere del tipo da quadro con toroide separato.

Il relè dovrà essere del tipo ad azione indiretta agendo sul meccanismo di sgancio dell'interruttore tramite lo sganciatore di apertura.

I relè dovranno essere realizzati in conformità a:

- IEC 947-2;
- IEC 255-4 e IEC 1000 per la protezione contro gli sganci intempestivi;
- IEC 755 per l'insensibilità alle componenti continue.

caratteristiche elettriche

tensione di alimentazione	V	80 – 500
regolazione soglia di intervento		
1 ^a gamma di regolazione	A	0,03 - 0,05 - 0,1 - 0,3 - 0,5
2 ^a gamma di regolazione	A	1 - 3 - 5 - 10 – 30
regolazione tempi di intervento	s	0 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 0,7 - 1 - 2 - 3 - 5
regolazione soglia di preallarme		25 - 75% x I _{dn}
trasformatore toroidale		Apribile
segnalazione allarme presoglia		led lampeggiante
		1 contatto NA 6A 250V
segnalazione di sganciatore		led lampeggiante
intervento differenziale		1 contatto NA 6A 250V

Accessori

sganciatore di minima tensione

Gli interruttori potranno essere equipaggiati con sganciatori di minima tensione.
L'interruttore dovrà aprirsi per mancanza della tensione di alimentazione dello sganciatore o per abbassamenti a valori minori di $0,7 \times I_n$, il montaggio dovrà avvenire in un'apposita sede sull'interruttore.

potenza assorbita	< 400A	6 VA
	> 400A	10 VA
tensione di alimentazione	110V dc	

3.3 STRUMENTI DI MISURA

3.3.1 CARATTERISTICHE GENERALI

descrizione della fornitura

La presente specifica definisce le caratteristiche tecniche costruttive e d'impiego che devono possedere gli strumenti di misura di grandezze elettriche ed i relativi accessori da installarsi a bordo dei quadri elettrici di bassa tensione.

Le apparecchiature dovranno essere conformi alla presente specifica ed allo schema elettrico riportato nella tavola di progetto.

norme di riferimento

Gli strumenti di misura devono essere installati, collegati e collaudati in conformità con le norme CEI applicabili e dovranno essere rispondenti in particolare alle seguenti:

- CEI 13-6 caratteristiche elettriche
- CEI 13-10 norme di sicurezza
- CEI 38-1 trasformatori di corrente

dati e documentazione da fornire

- Scheda tecnica dello strumento, e dei relativi accessori
- Manuali di esercizio e manutenzione
- Elenco delle parti di ricambio consigliate per la messa in servizio e per due anni di esercizio e degli attrezzi specifici per effettuare interventi di riparazione.

caratteristiche tecniche

Custodie

Le custodie degli strumenti di misura dovranno essere in materiale termoplastico autoestinguente (classificazione V-O secondo U L 94) con grado di protezione IP52. Dovranno essere complete degli accessori di montaggio (staffe, viteria, guarnizioni ecc.)

temperature

Temperatura di riferimento	20 °C
Temperatura di funzionamento	-20/50 °C

Variazione dell'indice di classe $\pm 0,03\%/^{\circ}\text{C}$

umidità

Umidità relativa dell'ambiente 85% senza condensazione con 35 °C di temperatura per un massimo di 60 giorni/anno. L'umidità media annua fino al 65%.

Vibrazioni

Gli strumenti devono essere in grado di sopportare vibrazioni sui tre assi con ampiezza di $1\pm 0,03$ mm p frequenza $5\div 80$ Hz corrispondenti a $0,1\pm 0,7$ g (CEI 50-6)

isolamento

Tensione di isolamento di riferimento 0,6 kV (0,66)

Tensione di prova 2 kV/min a 50 Hz

Tensione di isolamento tra alimentazione ausiliaria (in c.a.) e misura 2 kV/min 50 Hz

Montaggio su pannello ferromagnetico

Gli strumenti di misura devono poter essere installati su pannello ferromagnetico di qualsiasi spessore senza subire variazioni di classe.

Influenza dei campi magnetici esterni

L'esposizione degli strumenti di misura a campi magnetici esterni con valore fino a 0,5 mT, non deve provocare errori superiori a quelli previsti dalle Norme applicabili.

Precisione ed elongazione

Classe di precisione 1,5

Elongazione $< 20\%$

Tempo di arresto ≤ 2 secondi

tipologie di strumenti di misura e accessori

Apparecchi multifunzione

Apparecchi multifunzione da quadro con display a cristalli liquidi 100x40 mm retro illuminato con spegnimento automatico dopo 1 min in grado di misurare le seguenti grandezze elettriche:

Precisione (sulla lettera + 1 digit)

- Energia attiva: classe 2 (EN 61036)

- Tensione: $\pm 0,5\%$ (50....450V fase-fase)

- Corrente: $\pm 0,5\%$ (10....120V In)

- Potenza: $\pm 1,5\%$ (10....120% Pn/Qn/sn, cos ϕ 0,5 ind...0,5 cap.)

- Frequenza : $\pm 0,15$ Hz

Conteggio energia: numero 7 cifre

Programmazione tramite frontale (3 tasti) con codice di accesso. Memoria EE PROM

Parametri programmabili

- Menù guidato di programmazione/visualizzazione in italiano.

- Connessione: linea 2 fili (2 sistemi-Aron) oppure 4 fili (3 sistemi)

- Misure: rapporto TA e TV esterni

- Potenza media: grandezza, tempo di integrazione, azzeramento

- Comunicazione RS485: n° indirizzo JBUS; baud rete

- Uscita analogica: grandezza abbinata e relativo valore di inizio e fondo scala

- Grandezze associabili all'uscita analogica: tensione di fase e concatenata, corrente di fase, frequenza, potenza istantanea (attiva, reattiva, apparente), fattore di potenza, potenza media (attiva, reattiva, apparente)
- Conteggio energia: peso impulsi d'uscita
- Azzeramento energia parziale.

Ingresso

- Inserzione: diretta o da TV a TA (con rapporti programmabili)
- Rapporto TV x rapporto TA: ≤ 30000
- Tensione nominale (fase-fase): 50 ... 450V
- Corrente nominale: 5A
- Autoconsumo: amperometrico $\leq 0,5VA$ – voltmetrico $\leq 1VA$

Uscite

- Impulsi energia: optorelè con contatto SPST-NO libero da potenza
 - Peso impulsi: programmabile, in funzione dei rapporti TA e TV impostati
 - Comunicazioni RS485 (interfaccia CM485):trasferimento di tutte le misure effettuate e dei parametri di configurazione
 - Analogica (interfaccia UNO): valore istantaneo di 1 grandezza misurata selezionabile
 - Analogica (interfacce QUATTRO e QUATTRO-I): valore istantaneo di 4 grandezze misurate selezionabili
- Alimentazione ausiliaria: 110 V DC oppure 230 V ($\leq 6VA - 3,5W$).

Trasformatori amperometrici

I trasformatori amperometrici dovranno essere del tipo a sbarra passante con custodia in materiale termoplasico autoestinguente (classificazione V-O secondo U L 94), isolamento in classe E, temperatura massima di funzionamento 120 °C, grado di protezione IP30, corrente secondaria normale 5A-1A, corrente dinamica di cortocircuito (Idyn) 2,5 lth, fattore di sicurezza (f.s.) ≤ 5 , classe 1, prestazioni 8VA, completi di calotta coprimorsetti.

Indicatori digitali

Gli indicatori digitali (display) universali, dovranno essere del tipo con ingresso 4÷20 mA, attacchi faston, virgola programmabile, visualizzatore a 4 cifre (9999), LED altezza 20 mm di colore rosso, grado di protezione sul frontale IP52, grado di protezione sui morsetti IP30, sicurezza classe II.

3.4 CAVI PER ENERGIA BASSA TENSIONE

3.4.1 CARATTERISTICHE GENERALI

descrizione della fornitura

La presente specifica definisce le caratteristiche tecnologiche e le condizioni di posa alle quali l'installatore dovrà attenersi per la fornitura e posa in opera dei cavi elettrici.

norme di riferimento

I materiali devono essere progettati, costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- Regolamento CPR (UE) N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011
 - CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30kV
 - CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado d'isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale d 1 a 20 kV)
 - CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V
 - CEI 20-21 Calcolo delle portate dei cavi elettrici parte 1[^] in regime permanente (fattore di carico 100%)
 - CEI 20-22/1 Prove d'incendio su cavi elettrici parte 1[^]: generalità e scopo
 - CEI 20-22/2 Prove d'incendio su cavi elettrici parte 2[^]: prova di non propagazione dell'incendio
 - CEI 20-22/3 Prove d'incendio su cavi elettrici parte 3[^]: prove su fili o cavi disposti a fascio
 - CEI 20-24 Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia
 - CEI 20-27 Cavi per energia e per segnalamento - sistema di designazione
 - CEI 20-28 Connettori per cavi di energia
 - CEI 20-29 Conduttori per cavi isolati
 - CEI 20-33 Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia a tensione U₀/U non superiore a 600/1.000 V in corrente alternata e 750 V in corrente continua
 - CEI 20-34 Metodi di prova per isolanti e guaina dei cavi elettrici rigidi e flessibili (mescole elastomeriche e termoplastiche).
 - CEI 20-35 Metodo di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Prova di non propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato
 - CEI 20-37 Metodo di prova comuni per cavi in condizioni di incendio- Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.
 - CEI 20-38 cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.
 - CEI 20-45 cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U₀/U non superiore a 0,6/1 kV.
- Tutte le tabelle UNEL applicabili.

Devono anche essere considerate ed applicate tutte le norme inerenti ai componenti ed ai materiali utilizzati nonché le norme di legge per la prevenzione degli infortuni.

Tutti i cavi devono essere marcati, provvisti di marchio IMQ o di contrassegno equivalente.

dati e documentazione da fornire

Tabelle tecniche dimensionali e di posa, certificazioni di prove.

• CARATTERISTICHE TECNICHE

cavi con isolamento in gomma

Cavi M.T.

Tensione nominale U_0/U	12/20 Kv
Tipo	RG7H1R 12/20 kV
Tipo	RG7OH1R 12/20 kV
Tipo	ARG7H1RX 12/20 kV
Portata	Conforme alle tabelle CEI UNEL e del costruttore
Sezioni minime Cu	95 mm ²

Cavi B.T.

Tensione nominale (U_0/U)	600/1.000 V
Tipo	FG16(0)M16 0,6/1 kV
Tipo	FG18OM16 0,6/1 kV
Portata	Conforme alle tabelle UNEL
Sezioni minime	2,5 mm ² per l'alimentazione di macchine e utenze motrici, prese e simili
	1,5 mm ² derivazioni circuiti luce, comandi e segnalazioni

Cavi B.T.

Tensione nominale (U_0/U)	450/750 V
Tipo	FG17
Portata	Conforme alle tabelle UNEL
Sezioni minime	2,5 mm ² per l'alimentazione di macchine e utenze motrici, prese e simili
	1,5 mm ² derivazioni circuiti luce, comandi e segnalazioni

Cavi BT resistenti al fuoco (CEI 20-45)

Tensione nominale	0,6/1kV
Tipo FG10(0)M1	0,6/1kV
Portata	Conforme alle tabelle UNEL
Sezioni minime	2,5 mm ² per l'alimentazione di macchine e 1,5 mm ² derivazioni circuiti luce, comandi segnalazioni

3.4.2 MODALITÀ DI POSA

Generalità

Le linee di alimentazione delle varie utenze saranno costituite da conduttori di rame a treccia nelle sezioni commerciali più idonee al tipo di posa, al tipo di carico pertanto verranno utilizzati:

- per la realizzazione delle dorsali di luce e di F..M. saranno utilizzati cavi multipolari o unipolari del tipo non propagante l'incendio, e a ridotta emissione di fumi e gas tossici tipo FG16(0)M16 0,6/1 kV.

- per la realizzazione della distribuzione dai quadri di settore agli utilizzatori cavi unipolari FG17 450/750 V
- per la realizzazione dei circuiti di sicurezza cavi resistenti al fuoco tipo FG18OM16 0,6/1 kV.

Conformemente a quanto specificato nelle norme per i cavi di alimentazione dovranno essere utilizzati i seguenti colori:

Giallo/Verde	Conduttori di Terra
Azzurro	Conduttori di Neutro

Per i conduttori con guaina di colore unico usare fascette d'identificazione in ogni quadro e cassetta di derivazione.

Per i restanti conduttori di sistemi ausiliari, di regolazione e sicurezza si dovranno utilizzare cavi di pari caratteristiche del tipo cavi, o in colorazioni diverse nel rispetto delle prescrizioni delle norme UNEL. Nella posa si dovranno seguire le seguenti avvertenze:

- posa senza giunzioni intermedie dirette sull'intero percorso;
- per pezzature superiori a quelle allestibili, utilizzare cassetto di derivazione o giunti diritti sistemati in luoghi accessibili;
- ingresso nelle cassette tramite pressacavi e/o passacavi;
- anelli d'identificazione dei cavi, con sigla di riconoscimento ad ogni punto di giunzione
- rispetto delle raccomandazioni del costruttore curve, tiri, temperature di posa;
- separazione dei cavi con tensione nominale diversa;
- separazione dei cavi appartenenti a servizi di sicurezza.

Tutti i cavi devono essere provvisti a ogni estremità di terminazioni composta da un raccordo di fissaggio, un terminale e guaina di protezione per i conduttori.

I materiali da impiegare per i raccordi e i terminali devono essere esclusivamente quelli specifici forniti dalla casa produttrice di cavi.

Posa su passerelle portacavi o canaline aperte

I cavi all'interno delle passerelle saranno fissati con legature, disposti in modo ordinato e paralleli fra loro e sufficientemente spaziati. Cavi unipolari disposti a trifoglio.

Le legature devono essere eseguite con le apposite fascette autobloccanti; la distanza fra le legature deve essere:

1,5 m nei tratti orizzontali;
1 m nei tratti verticali.

Tali intervalli possono essere ulteriormente ridotti in relazione agli sforzi elettrodinamici in caso di guasti.

Posa entro tubazioni, cavidotti o canaline chiuse

Vietata la posa di conduttori senza guaina nella tubazione di acciaio zincato.

Coefficiente di riempimento delle tubazioni mai superiore al 50%.

3.4.3 COLLAUDI

Il collaudo sarà effettuato a posa ultimata e consiste nelle prove di accettazione previste dalle norme CEI.

Cavi B.T.

- a) Verifica dimensionale
- b) prove di continuità elettrica dei conduttori
- c) prove di isolamento tra i conduttori e tra i conduttori e la terra
- d) prove di rigidità dielettrica degli isolamenti
- e) prove di resistenza dei conduttori

3.5 CONDOTTI PORTACAVI

3.5.1 CARATTERISTICHE GENERALI

descrizione della fornitura

La presente specifica definisce le caratteristiche tecnologiche e le condizioni di posa alle quali l'installatore dovrà attenersi per la fornitura e posa in opera dei condotti portacavi

norme di riferimento

I materiali devono essere progettati, costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI/UNEL applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- CEI 23-39 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1 Prescrizioni generali.

Tubazioni rigide in PVC:

- CEI 23-54 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
- UNEL 37118-72 Tubi di PVC serie pesante

Tubazioni flessibili in PVC:

- CEI 23-55 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
- CEI 23-56 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3. Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.

Tubazioni pesanti per cavidotti interrati

- CEI 23-46 Sistemi di canalizzazione per cavi. Sistemi di tubi. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.

Tubazioni in acciaio zincato per impianti in esecuzione protetta:

- UNI 8863 Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato, filettati secondo UNI 1507/1

Tubazioni in acciaio zincato per impianti con sollecitazioni meccaniche:

- Tubi in acciaio zincato saldato tipo pesante
- e TAZ o equivalente con raccordi che garantiscano la continuità elettrica secondo norma CEI 23-28.

Canaline con coperchio ad innesto:

- CEI 23-19 Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa
- CEI 23-58 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 1 Prescrizioni generali.

Canali e passerelle

- CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi.
- IEC EN 61537

I materiali devono essere provvisti, ove applicabile, di marchio IMQ.

Devono altresì essere considerate ed applicate tutte le norme di legge per la prevenzione degli infortuni.

dati e documentazione da fornire

Cataloghi, tabelle tecniche dimensionali e di posa, certificati di prova..

CARATTERISTICHE TECNICHE

I cavidotti, necessari per la realizzazione di un impianto elettrico di distribuzione, completamente sfilabile, dovranno essere costituiti, in relazione alle condizioni di posa, come appresso indicato:

- per i percorsi realizzati in vista, principalmente passerelle, canali metallici, tubazioni in ferro zincato filettabile o in PVC filettabile, dovranno essere completi delle mensole di sostegno in ferro zincato fissati con tasselli ad espansione o direttamente murate o ancorate stabilmente attraverso morsetti di serraggio alle strutture metalliche;
- per i tratti realizzati incassati si dovranno utilizzare idonee tubazioni flessibili corrugate di PVC del tipo autoestinguente;
- per i tratti realizzati interrati si dovranno utilizzare tubi di PVC pesante, posate in apposito scavo con letto di sabbia e copertura sul tubo con malta di cemento, con il posizionamento di pozzetti rompitratta sulle tirate rettilinee di notevole lunghezza, sulle deviazioni, sulle derivazioni e alla base del sostegno di illuminazione esterna da alimentare dove saranno realizzati i collegamenti.

Sia il tubo, sia le canalette dovranno essere provviste del marchio IMQ.

Dovranno realizzarsi cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale.

Infatti si provvederà al fine di avere cavidotti per energia, luce, telefono, ausiliari, ecc...

Non dovranno mai essere realizzati cavidotti comuni per sistemi di tensione diverse.

A tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisorii da porre nella canaletta principale, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

Cavidotto corrugato interrato

Marcatura	NF-USE 632-25 NF C 68-171
Colore standard	Rosso
Materiale	Polietilene
Normativa	Norma NF C 68-171
Schiacciamento	450 Newton per 10 minuti $\leq 10\%$
Resistenza all'urto	6 joule a -25°C (M= 1Kg h= 60cm)
Resistenza perforazioni	4,5 joule a -15°C (M= 600g h= 75 cm)
Prove di piegatura	Secondo Norma NF C 68-171
Temperatura di posa in opera	Normalmente non inferiore a -15°C

Tubo isolante rigido filettabile piegabile a freddo

Materiale	Termoplastico a base di polivinile (PVC)
rigido	autostinguente
Normativa	CEI 23-8
Schiacciamento	Superiore a 2000 Newton su 5 cm a 20°C
Urto a freddo (-5°C)	Previo condizionamento da $+60^{\circ}\text{C}$ a -5°C
con martello di massa variabile con il diametro	
Curvatura a freddo (-5°C)	Eseguita con molla piegatubo in acciaio
Cedimento a caldo	Per 24 ore a $+60^{\circ}\text{C}$ senza alterazioni
Resistenza alla fiamma	Autoestinguente in meno di 30 secondi
Verifica spessore minimo	Rigidità dielettrica superiore a 2.000 V a
50Hz, per 15 minuti	
Verifica impermeabilità	Resistenza di isolamento superiore a 100
Mohm per 500 V di esercizio, per 1 minuto	

Passerella metallica asolata

Materiale	Acciaio zincato a caldo
Grado di protezione	IP 20
Spessore minimo	1,2 mm con bordo ribordato
Altezza	75÷100 mm
Giunzione	ad innesto

Passerella metallica a traversini

Materiale	Acciaio zincato a caldo dopo la lavorazione
Spessore minimo	1,5 mm
Altezza	100 mm
Traversini per metro.	n.3

Canale metallico

Materiale	Acciaio zincato a caldo sendzimir e smaltatura con vernici epossidiche
Grado di protezione	IP 40 e/o IP44
Spessore minimo	1 mm
Altezza	75÷100 mm
Giunzione	ad innesto
Coperchio

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

3.5.2 TUBAZIONI

Le tubazioni e canaline impiegate nella realizzazione dell'impianto dovranno essere conformi alle norme richiamate.

È prevista la posa in opera delle seguenti canalizzazioni:

- tubazioni rigide in PVC;
- tubazioni rigide in materiale plastico autoestinguente, esente da sostanze alogene CEI 23-8;
- tubazioni flessibili in PVC;
- tubazioni pesanti per cavidotti interrati, con resistenza allo schiacciamento ≥ 200 kg/dm;
- tubazioni in acciaio zincato, per impianti in esecuzione protetta;
- tubazioni flessibili in acciaio zincato a semplice graffiatura con rivestimento esterno di PVC: intestazione metallica continua, con raccorderia filettata;
- canaline, con coperchio ad innesto, in PVC autoestinguente (per posa a parete, a plafone o ad uso battiscopa).

Le canaline destinate a contenere conduttori facenti parte di servizi diversi (energia, telefono, impianti speciali) devono essere dotate di setti separatori continui, anche in corrispondenza di cambi di direzione o in presenza di cassette di derivazione o rompitratta.

Tubazioni e canaline dovranno essere posate nel rispetto delle seguenti condizioni:

- incasso sottotraccia: non ammessi accavallamenti e percorsi obliqui;
- incasso in massetto: fissaggio e allettamento per una corretta incorporazione nel sottofondo. Percorsi regolari, eventuali accavallamenti (da evitare come regola) eseguiti con gli appositi flessibili;
- percorsi in vista; fissati con gli appositi supporti ad evitare formazioni di anse; supporto fissato alle strutture con tasselli metallici;
- ingresso nelle cassette: eseguito con appositi raccordi ed adattatori, realizzando il grado di protezione meccanica previsto;
- filo pilota: infilato in ogni tubazione e canalina non utilizzata:

I cavidotti interrati dovranno essere realizzati nel rispetto delle seguenti condizioni:

- profondità di posa: \geq a 500 mm dalla generatrice superiore dei cavidotti secondo indicazioni sulle tavole.
- rinforzo: in calcestruzzo magro disposto sotto e sull'intorno dei cavidotti;
- giunzioni: sigillate con apposito mastice a garanzia dell'emerticità.

3.5.3 PASSERELLE E CANALI PORTACAVI

Le passerelle ed i canali portacavi saranno conformi alla norme succitate ed inoltre:

- In lamiera di acciaio sendzimir in elementi rettilinei con bordatura continua sui fianchi anche per i pezzi speciali di raccordo,
- Asole 25x7 mm per la ventilazione dei cavi, sul piano di base, nel caso delle passerelle,
- Coperchi con bordatura sui fianchi per l'assemblaggio con la passerella o canale, e con i pezzi speciali ad incastro "autoreggente" senza ausilio di clips o viteria, rimovibile con attrezzo,
- Giunzioni di testa sui pezzi rettilinei e sui raccordi, del tipo ad incastro maschi-femmina, come pure per i coperchi; utilizzo di giunti rettilinei solo nel caso di accoppiamento maschio-maschio,

Area anulare a rilievo appositamente forata o provvista di nottolino filettato M5 (a seconda se si tratti del giunto maschio o del giunto femmina), sia per passerelle o canali, sia per i coperchi e pezzi speciali, per la corretta connessione elettrica di messa a terra.

Le passerelle saranno disposte in vista a parete od a plafone con percorsi paralleli o complanari. Sono ammessi accessori normalizzati per derivazioni, incroci, riduzioni, curve, staffe, tiges, mensole, ecc.

È ammesso il taglio a misura dei tratti rettilinei con ripristino della zincatura per le passerelle di acciaio.

La disposizione cavi sulle passerelle per la distribuzione principale è prevista in un solo strato con sistemazione ravvicinata.

Il collegamento alla rete di terra sarà realizzato con collegamento equipotenziali, all'inizio e alla fine del tratto di passerella in uscita dai quadri.

Il coperchio va sempre previsto sulle eventuali passerelle riservate ai cavi di Media Tensione.

Protezione contro il fuoco

Nelle condutture che attraversano compartimenti antincendio deve essere ripristinata la resistenza al fuoco.

Devono essere usati materiali intumescenti in strisce o pannelli o stucchi della ditta 3M o equivalente applicabili a spatola o a spruzzo. L'interno delle canalizzazioni deve essere

tamponato con sacchetti di tessuto di vetro con miscela inorganica, che aumenta di volume alla temperatura di 250 °C, posata con idonei supporti sia su canali orizzontali che verticali.

Cavidotti interrati

Le condutture interrate dovranno essere posate in tubazioni o polifore con pozzetti per derivazione o rompitratta.

Costrizione di polifore da 2 fino a 8 tubi in PVC di diametro da oltre 100 fino a 160 compresi:

- scavo alla profondità indicata nelle tavole e trasporto a rifiuto del materiale di risulta
- formazione del piano di posa e posa dei distanziatori
- rinfiacco con calcestruzzo dosato a ql.2,5 di cemento 325 per mc di impasto
- tubi PVC diametro da $\phi 100$ mm fino a $\phi 160$ mm tipo flessibili a doppia camere tipo 450(norma CEI 23-46).

Pozzetto prefabbricato in cemento dimensioni esterno 120x120x100 cm spess.7 cm per passaggio cavi MT o BT:

- esecuzione di scavo e trasporto rifiuto del materiale di risulta
- fondo disperdente con letto in ghiaia lavata
- plotta di copertura in calcestruzzo armato carrabile per traffico pesante
- passo d'uomo in ghisa carrabile da autocarri.

3.5.4 COLLAUDI

- Verifica conformità alle norme;
 - Verifica dei dati dimensionali

3.6 CASSETTE DI DERIVAZIONE

3.6.1 CARATTERISTICHE GENERALI

La presente specifica definisce le caratteristiche tecnologiche alle quali l'installatore dovrà attenersi per la fornitura e posa in opera delle cassette di derivazione.

norme di riferimento

CEI 23-48 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.

Le cassette vanno costruite e collaudate in conformità con le norme CEI o con le altre norme specifiche applicabili.

I materiali devono essere provvisti di marchio IMQ qualora applicabili. Devono altresì essere considerate ed applicate tutte le norme di legge per la prevenzione degli infortuni.

dati e documentazione da fornire

Cataloghi, dati tecnici, dati dimensionali ed eventuale certificazione di prove particolari.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

a) Cassette e scatole portafrutto da incasso

- Forma quadrata o rettangolare.
- Stampate in materiale termoplastico PVC antiurto autoestinguente, con bordi rinforzati.
- Coperchi ciechi, in polycarbonato fissati con viti nei colori a scelta della D.L..
- Possibilità di inserimento di separatori, per ottenere scomparti separati per servizi fra loro non compatibili.
- Imbocchi tondi o rettangolari a frattura.
- Complete di morsetti antiallentanti in numero e sezione adeguati ai cavi o conduttori che vi fanno capo.

b) Cassette stagne per montaggio sporgente, in PVC

- Forma quadrata o rettangolare.
- Grado di protezione minimo IP55 e comunque in conformità con i dati di progetto.
- Stampate in materiale termoplastico PVC antiurto, autoestinguente con bordi rinforzati.
- Coperchi ciechi o trasparenti dove richiesto, fissati con viti.
- Imbocchi attuabili con pressatubi, o pressacavi, o raccordi filettati conformemente al tipo di collegamento e la grado di protezione IP richiesto.
- Accessoriabili in relazione alle dimensioni con piastre di fondo fissate con viti.
- Complete di morsetti antiallentanti, in numero e sezione adeguati ai cavi o conduttori che vi fanno capo e (se richiesto) di morsetto esterno/interno di terra.

c) Cassette stagne per montaggio sporgente, in lega leggera.

- Forma quadrata o rettangolare.
- Grado di protezione minimo IP55 e comunque in conformità con i dati di progetto.
- Costruite in lega leggera pressofusa con imbocchi filettati per il raccordo con tubi di acciaio zincato UNI 3824/4149.
- Coperchi fissati con viti o brugole.

-Complete di morsetti antiallentanti, in numero e sezione adeguati ai cavi o conduttori che vi fanno capo e di morsetto esterno/interno di terra.

modalità di posa

Utilizzazione delle cassette: ogni volta che deve essere eseguita una derivazione o uno smistamento dei conduttori, o che lo richiedano le dimensioni, o la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché i conduttori contenuti nella tubazione siano agevolmente sfilabili.

Conduttori all'interno delle cassette: legati e disposti in modo ordinato; se interrotti, essi devono essere collegati alle morsettiere IP20.

Tutte le cassette vanno contrassegnate sul coperchio con apposita sigla per individuare il servizio di appartenenza; non è ammesso far transitare dalla stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi, salvo i casi in cui siano presenti i separatori.

3.6.2 COLLAUDI

Per tutte le cassette deve essere accertata:

- la conformità con le norme applicabili e con le prescrizioni di posa;
- la presenza dei contrassegni prescritti; i dati dimensionali.

3.7 LIMITATORI DI SOVRATENSIONE

3.7.1 CARATTERISTICHE GENERALI

La presente specifica si riferisce alle caratteristiche tecniche dimensionale di installazione dei limitatori di sovratensione.

norme di riferimento

-CEI 37-1 Limitatori di sovratensione a resistenza non lineare (varistore), versione per reti di bassa tensione

-CEI 81-1 Protezione di strutture contro i fulmini

-IEC SC 37-A Limitatori di sovratensione per reti di bassa tensione

dati e documentazione da fornire

I dati e la documentazione saranno parte integrante di quelli forniti assieme ai quadri elettrica cui saranno installati i limitatori.

Caratteristiche tecniche

limitatori di sovratensione quadro	Un	230 V AC
generale Tensione nominale		
Tensione max di esercizio	Un max	400 V AC
Classe di prova secondo VDE 0675, parte 6 (bozza 11.89) e VDE 0675, parte 6/A1		B
Livello di protezione Usp		≤ 4 kV
Tempo di intervento	t_A	< 100 ns
Corrente di prova (10/350)		
Valore della corrente di picco	$i_{s,max}$	60 kA
Carico	Q	30 As
Energia specifica	W/R	900kJ/ Ω
Prova di corrente di fulmine (10/350)		
Con 2, 3 o 4 poli		100 kA
Corrente di prova (8/80)		100 kA
Resistenza al c.c. 25 hA _{eff} , fusibile di protezione		250 A gl
Fusibile non necessario per correnti di c.c con	Umax	3,5 A _{eff}
Temperatura di esercizio		-40 / +85 °C
Umidità dell'aria		fino a 95%
Grado di protezione		IP20
Sezione di collegamento		2,5 – 35 mm ²
Dimensioni secondo DIN 43880		
limitatori di sovratensione quadri	Un	230 V AC
secondari Tensione nominale		
Tensione nominale	Un	230 V AC
Tensione max di esercizio	Un	275 V AC
	~max	350 V AC
	Un max	–

Classe di prova secondo VDE 0675, parte 6 (bozza 11.89) e VDE 0675, parte 6/A1		B
Livello di protezione con 5 kA (8/20)		< 0,75 kV
Con correnti di prova-fulmine (8/80)		< 2,0 kV
Corrente di prova secondo VDE 0675, parte 6, bozza 11.89		
Valore della corrente di picco	i_{smax}	100 kA
Carico	Q	10 As
Energia specifica	W/R	500 kJ/Ω
Corrente prova fulmine (10/350) con parametri di corrente di fulmine secondo ENV 61024-1 (01.95) e IEC 1312-1 (02-95)		
Valore della corrente di picco	i_{smax}	25 kA
Carico	Q	12,5 As
Energia specifica	W/R	160 kJ/Ω
Resistenza al c.c. 25 hA _{eff} , fusibile di protezione		160 A gl
Temperatura di esercizio		−40 / +85 °C
Umidità dell'aria		fino a 95%
Grado di protezione		IP20
Sezione di collegamento		2,5 – 35 mm ²
Dimensioni secondo DIN 43880		

Limitatori sovratensioni protezioni fine

Tensione nominale	Un	230 V AC
Tensione max di esercizio	Un	250 V AC
	~max	
	Un	–
	max	
Corrente nominale	In	16 A
Corrente nominale di scarica	i_{SN}	2,5 kA
Corrente max di prova	i_{SG}	7 kA
Tensione residua i_{SN}	U_{RL-N}	≤1,0 Kv
	$U_{RL/N-PE}$	≤1,5 kV
Sezione di collegamento		
Cavi rigidi o flessibili con capicorda, cavi speciali con bussole filettate o cavi schermati		0,14 – 2,5 mm ²
Temperatura di esercizio		−40 / +85 °C
Umidità dell'aria		fino a 95%
Grado di protezione		IP20
Dimensioni		17,8 x 62 mm

• CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I limitatori di sovratensione dovranno essere collegati sulle 3 fasi e sul neutro essendo in un sistema TN-S dovranno essere sempre previsti fusibili di protezione, in particolare

prevedere fusibili di protezione quando l'interruttore automatico od i fusibili principali situati a monte dello scaricatore sono con taratura > a 100 A.

Per i limitatori installati nei quadri secondari e >160 A per i limitatori installati nel quadro principale.

Inserire sempre fusibili per correnti di cortocircuito presunte >25 kA.

Gli scaricatori dovranno essere tutti dotati di modulo di controllo con contatto in scambio per segnalazione a distanza dello stato dei singoli limitatori e dei fusibili installati a monte.

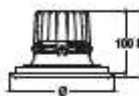
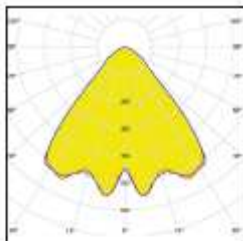
3.7.2 COLLAUDI E CERTIFICATI

- Conformità con le norme applicabili;
- presenza dei marchi e marcature prescritte;
- verifiche dati dimensionali.

3.8 ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Le schede tecniche delle lampade per illuminazione ordinaria sono di seguito riportate.

30345 - 3F Reno 150 WH 2000/930 WIDE



ø	166 mm
H	107 mm

ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100%.
Flusso luminoso dell'apparecchio 1881 lm.
Distribuzione diretta simmetrica wide.
Interdistanza installazione Dtrasv. = 1,54 x hu - Dlong. = 1,54 x hu.
UGR <22 (EN 12464-1).
Angolo di apertura: 84°.
Efficacia luminosa 82 lm/W.
Durata utile (L90/B10): 30000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L85/B10): 50000 h. (tq+25°C)
Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio basso RG1,
norma IEC 62471, IEC/TR 62778.
Conformità alle norme EC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

Modulo LED compatto da 2000/930.
Codice fotometrico 930/339.
Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >90.
Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 90 Rg = 101.
Temperatura di colore nominale CCT 3000 K.
Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.
Zhaga-compliant Book 3.

MECCANICHE

Dissipatore passivo di calore in pressofusione di alluminio, sovradimensionato, per una ottimale gestione termica del modulo LED.
Parabola ad anelli graduati/concentrici in policarbonato bianco.
Lente esterna trasparente con superficie differenziata lucida e satinata con sistema di raffreddamento e antinsetto in metacrilato.
Fissaggio a molla in acciaio inox.
Dimensioni: diametro 166 mm, altezza 107 mm. Peso 0,68 kg.
Grado di protezione IP44 per la parte in vista, IP20 per la parte incassata.
Resistenza meccanica agli urti IK04 (0,5 joule).
Resistenza al filo incandescente 650°C.

ELETTRICHE

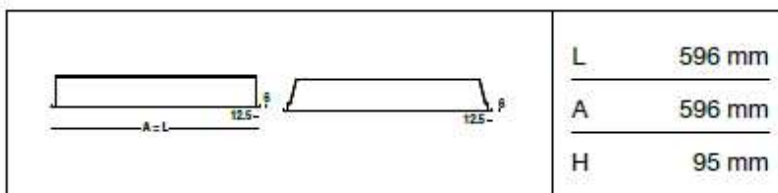
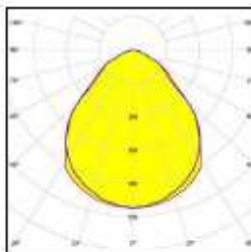
Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,90, corrente costante in uscita, SELV, classe II, 1 driver.
Potenza dell'apparecchio 23 W (nominale LED 20 W).
ENEC - CE - Assil Quality.
Flicker: <4%.
Temperatura ambiente da 0°C fino a +25°C.
Umidità relativa UR: <85%.

INSTALLAZIONE

Incasso in battuta.
Intaglio controsoffitto: 150 mm.

APPLICAZIONI

Ambienti architettonici, commerciali, espositivi, di passaggio, corridoi, negozi, vetrine, di servizio.
In controsoffitti con intercapedini ridotte.



Apparecchio ad incasso con sorgenti LED con elevato grado di protezione per installazione in appoggio su controsoffitti 600x600 mm a struttura a vista.

ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100%.
 Flusso luminoso dell'apparecchio 3396 lm.
 Distribuzione diretta simmetrica.
 Interdistanza installazione $D_{trasv} = 1,24 \times h_u$ - $D_{long} = 1,20 \times h_u$.
 Luminanza media $< 3000 \text{ cd/m}^2$ per angoli $> 65^\circ$ radiali.
 UGR < 18 (EN 12464-1).
 Efficacia luminosa 100 lm/W.
 Durata utile (L92/B10): 30000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L85/B10): 50000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L80/B10): 80000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L75/B10): 100000 h. (tq+25°C)
 Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
 Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente
 RG0 illimitato, norma IEC 62471, IEC/TR 62778.
 Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

3 moduli LED lineari da 10W/940.
 Codice fotometrico 940/229.
 Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI > 90 .
 Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: $R_f = 90$ $R_g = 101$.
 Temperatura di colore nominale OCT 4000 K.
 Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 2.

MECCANICHE

Corpo in acciaio zincato a caldo, verniciato in poliestere di colore bianco.
 Schermo SP, in metacrilato trasparente, prismaticizzato esternamente, anabbagliante, bloccato alla cornice perimetrale in alluminio di colore bianco, guarnizione di tenuta, apertura a cerniera.
 Dimensioni: 596x596 mm, altezza 95 mm. Peso 4,945 kg.
 Grado di protezione IP54.
 Resistenza meccanica agli urti IK08 (5 joule).
 Resistenza al filo incandescente 650°C.

ELETTRICHE

Cablaggio elettronico DALI 230V-50/60Hz, fattore di potenza $> 0,95$ a pieno carico, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.
 Potenza dell'apparecchio 34 W (nominale LED 30 W).
 CE - IEC 60598-1 - EN 60598-1 - Assil Quality.
 Flicker: $< 4\%$.
 Alimentatore 230 Vac/Vdc conforme EN 60598-2-22, escluse aree alto rischio. In DC la potenza e il flusso di default sono pari al 15%, in AC restano al 100%.
 Temperatura ambiente da 0°C fino a +25°C.
 Umidità relativa UR: $< 85\%$.

INSTALLAZIONE

Incasso in appoggio / Incasso in battuta.
 Intaglio controsoffitto: 580x580 mm.

APPLICAZIONI

Ambienti con esigenze di protezione e pulizia semplificata.
 Impianti ad elevata efficienza energetica.
 Ospedali, laboratori farmaceutici, chimici, asettici, sale sterili.

3.9 ILLUMINAZIONE SICUREZZA

3.9.1 CARATTERISTICHE GENERALI

La presente specifica si riferisce alle caratteristiche tecniche dimensionale di installazione degli apparecchi illuminazione di sicurezza.

norme di riferimento

- EN 60598-1 (CEI 34-21). Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- EN 60598-2-22 (CEI 34-22). Parte 2-22: Prescrizioni particolari apparecchi di emergenza
- EN 61347-2-7(CEI 34-98).Unità di alimentazione lampada. Parte 2.7: prescrizioni particolari per alimentatori elettronici alimentati in corrente continua per l'illuminazione di emergenza
- EN 50171 (CEI 34-102). Sistemi di alimentazione centralizzata
- EN 62034 (CEI34-117). Sistemi di verifica automatica per l'illuminazione di sicurezza
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
- CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
- UNI EN 1838: Illuminazione di emergenza
- EN50172 (CEI 34-111): Sistemi di illuminazione di emergenza
- UNI11222 : Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici. Procedure per la verifica periodica, la manutenzione , la revisione e il collaudo.
- CIE S 020/E: Emergency lighting

3.10 IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO E SONORIZZAZIONE DI SICUREZZA

3.10.1 CARATTERISTICHE GENERALI

La presente specifica si riferisce alle caratteristiche tecniche dimensionale di installazione dell'impianto di rivelazione incendio.

norme di riferimento

Norma UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio
UNI11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
UNI EN54-1 Sistemi rivelazione incendi – introduzione
UNI EN54-2 Funzionalità delle centrali di rivelazione
UNI EN54-3 Dispositivi sonoro di allarme incendio

UNI EN54-4 Alimentazioni
UNI EN54-5 Rivelatori di calore
UNI EN54-7 Rivelatori ottici
UNI EN54-10 Rivelatori di fiamma
UNI EN54-11 Avvisatori manuali
UNI EN54-12 Rilevatori lineari ottici di fumo
UNI EN54-16 Sistemi di allarme vocale

CARATTERISTICHE COMPONENTI

Sensore ottico

Fornitura e posa in opera di rivelatore di fumo indirizzato fotoelettrico, collegabile entro il loop digitale del sistema.

Il rivelatore può essere collegato a tutte le centrali analogiche/indirizzate ed è adatto per la rivelazione di fumi chiari con focolai di incendio a combustione lenta.

Sul rivelatore è presente un led di segnalazione visibile a 360° il cui lampeggio durante le interrogazioni dalla centrale di controllo potrà essere escluso.

Il rivelatore dovrà collegarsi alle basi standard modello 4B oppure quando necessarie, alle basi con isolatore integrato modello 4B-I, entrambe le basi dovranno disporre di una uscita per l'attivazione del ripetitore ottico remoto.

Il rivelatore dovrà garantire la compensazione automatica della deriva, effettuare un'autodiagnosi automatica e trasmettere all'unità di controllo ogni valore sensibile, confrontabile con gli Algoritmi di rivelazione, affinché sia possibile la lettura di tali valori da remoto.

Il rivelatore di fumo dovrà poter essere programmabile da software su 3 livelli di sensibilità, modificabili per adeguarsi alle condizioni ambientali costanti o alla variazione delle stesse tra il giorno e la notte.

Il corpo del rivelatore deve essere di colore bianco, in materiale plastico ABS ritardante la fiamma.

Il rivelatore dovrà poter operare ai regimi di temperatura compresi tra -25°C e +70°C e -40°C e +80°C per lo stoccaggio, con Umidità Relativa del 95% non condensante e senza formazione di ghiaccio.

L'indirizzo deve essere assegnato tramite il tool elettronico.

Il rivelatore deve essere certificato secondo le norme di prodotto EN54-7 e conforme alla Regola Europea N° 305/2011 (CPR).

Compresi lo zoccolo e/o lo zoccolo isolatore,

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo Fireclass F/516.460.502 + zoccolo F/517.050.041 4B (o F/517.050.043 zoccolo con isolatore) o equivalente.

Zoccolo per sensore con isolatore

Fornitura e posa in opera di zoccolo per sensore con isolatore adatto per installazioni sopra intonaco e ad incasso in ambiente normale.

Lo zoccolo potrà essere dotato dei seguenti optional:

- dispositivo di protezione contro la rimozione indesiderata del sensore;
- punto di fissaggio per descrizione dell'indirizzo;
- coperchio di protezione contro le impurità, collegamento linea di segnalazione.

Caratteristiche tecniche:

- materiale: ABS - Colore: Bianco (RAL 9010);
- dimensioni: diam. 109mm, Altezza 23,3mm;

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo Zettler I/517.050.043 o equivalente.

Lampada di ripetizione

Fornitura e posa in opera di lampada di ripetizione a led per la segnalazione remota dello stato dei rivelatori incendio e/o dello stato delle serrande tagliafuoco. La lampada dovrà essere realizzata in materiale termoplastico con placca frontale di colore rosso.

Caratteristiche tecniche:

- assorbimento: 0A a riposo;
- assorbimento in allarme: 5mA;
- temperatura di esercizio: -25 +70 °C;
- umidità: <95% senza condensa;
- dim. (BxHxP) 85 x 85 x 38 mm.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo Fireclass F/516.800.909 o equivalente.

Pulsante manuale allarme incendio con isolatore

Fornitura e posa in opera di pulsante a rottura di vetro indirizzabile per interno dotato di isolatore, collegabile entro il loop digitale del sistema.

Il pulsante deve essere azionato tramite la rottura del vetro, senza ausilio di martelletti o altri dispositivi, in quanto munito di pellicola protettiva antinfortunistica.

Dove necessario, il vetrino potrà essere sostituito da un elemento plastico deformabile che permette dopo l'attivazione dell'allarme, il ripristino del pulsante tramite la chiave di test fornita in dotazione.

Non dovranno essere previste particolari scritte sul pulsante ma una icona univoca che ne indichi l'utilizzo in tutta la Comunità Europea.

Un led rosso posto sul frontale del pulsante lampeggerà ad ogni ciclo di interrogazione dalla centrale di controllo e accenderà a luce fissa quando attivato l'allarme. Il pulsante deve poter essere montato sia su cassette standard di superficie che su cassette da incasso.

L'indirizzo deve essere assegnato tramite il tool elettronico, non sono ammessi sistemi di indirizzamento che prevedano microinterruttori o altri dispositivi che potrebbero essere modificati/rimossi dopo la messa in servizio del sistema, considerata la quota di installazione del dispositivo.

Il pulsante deve essere certificato secondo le norme di prodotto EN54-11 e conforme alla Regola Europea N° 305/2011 (CPR)

Il pulsante dovrà disporre di simboli internazionali stampati sulla custodia e dovrà essere in grado di trasmettere alla centrale i seguenti messaggi: Allarme, Allarme in stato di test, Non operativo.

Lo stato di allarme del pulsante manuale viene segnalato a livello ottico mediante un LED. Per rendere difficoltoso l'eventuale uso improprio dell'avvisatore d'incendio manuale il pulsante può essere equipaggiato con un coperchio di protezione aggiuntivo.

Caratteristiche tecniche:

- alimentazione: 24-37.5Vdc
- assorbimento: 280 microA a riposo;
- assorbimento in allarme: 2.8mA;
- temperatura di esercizio: -10 +55 °C;
- grado di protezione: IP24D (da interno);
- colore rosso RAL 3000;
- umidità: <95% senza condensa;
- materiale: Noryl SE 100;
- dim. (BxHxP) 89 x 93 x 45 mm.
- peso: 110g;

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo Fireclass F/514.800.805 FC420CP o equivalente. Completo di cornice F/10-115

Modulo avvisatore acustico

Fornitura e posa in opera di modulo di uscita indirizzata per attivare un avvisatore acustico indirizzabile remoto in grado di commutare circuiti di avvisatori e altoparlanti fino a 2A a 24V cc, o fornire una funzione di uscita monitorata per altre applicazioni.

Il modulo può supportare circuiti di avvisatori acustici cablati come ramo (Classe B - Stile Y) o configurati a loop (Classe A - Stile Z); può inoltre essere configurato con un elemento di uscita per fornire un controllo del solenoide di rilascio per sistemi di spegnimento.

Caratteristiche tecniche:

- alimentazione: 24-37.5Vdc
- temperatura di esercizio: -20 +70 °C;
- umidità: <95% senza condensa;
- ECM/RFI: uguale o superiore a EN61000.6.3 & EN50130-4;
- dim. (BxHxP) 148 x 87 x 14 mm.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo Zettler F/577.800.705 SNM800 o equivalente.

Completo di custodia x mod.indiriz. serie800 I/517.035.007 e Base per custodia mod.indirizzati I/517.035.010

Pannello ottico acustico EN54-3 e EN 54-23

Fornitura e posa in opera di pannello ottico acustico per la segnalazione di allarme incendio idonea all'installazione all'interno. Il pannello dovrà permettere di ottenere il requisito di illuminamento minimo richiesto dalla norma di 0,4lx in un area di 9,1 x 9,1m ad una altezza di installazione di massima di 4,6m. Il pannello dovrà essere realizzato in materiale ABS autoestinguente + pmma e dovrà disporre di una sezione ottica dotata di funzione di sincronizzazione e realizzata con un LED ed una lente ad alta efficienza, grazie alla normativa UNI EN54-23 con un'ampia copertura pur mantenendo bassi i consumi.

Uno speciale diffusore dovrà garantire l'uniformità della

retroilluminazione su tutta la superficie della dicitura. Un buzzer di elevata potenza sonora garantisce una perfetta segnalazione acustica in caso di allarme, garantendo la conformità con la normativa UNI EN54-3.

Il pannello dovrà certificato secondo le norme EN54-23 W-4,6-9,1 e O-4,6-9,1-9,9 con sincronizzazione e

EN 54-3:2001 + A1:2002 + A2:2006.

Dati tecnici:

- dimensioni (l x h x p): 292x130x55 mm;
- alimentazione: 18-30 Vcc;
- assorbimento massimo: 50mA;
- pressione sonora min: 79dB (A) a 1m. 30Vcc P.O.165°;
- pressione sonora max: 92.3dB (A) a 1m. 30Vcc P.O.45°;
- frequenza lampeggio: 1 Hz;
- frequenza buzzer: 2.8 KHz;
- categoria installazione: W (parete);
- codice volume copertura: W-4,6-9,1
- grado di protezione: IP21C.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo Zettler F/576.501.073 equivalente.

Rivelatore ottico lineare di fumo UV-UR

Fornitura e posa in opera di rivelatore lineare di fumo di tipo a barriera con trasmettitore (emitter) e ricevitore (imager) separati.

Il rivelatore utilizza un doppio fascio luminoso con due differenti lunghezze d'onda ed un elemento sensibile capace di un ampio "campo visivo": tali caratteristiche conferiscono al rivelatore un'elevata affidabilità di funzionamento nonché una semplificazione delle fasi di installazione ed allineamento.

Il rivelatore sarà in grado di rivelare l'attenuazione, generata dalla presenza di particelle di fumo su 2 differenti fasci luminosi emessi da uno o più emettitori (fino a 7) dislocati nell'area da proteggere. Il ricevitore (imager) sarà dotato di un elemento sensibile con un effettivo campo visivo in grado di ricevere i segnali dai diversi emettitori installati spazialmente nell'area da proteggere:

Ciascun emettitore (fino a 7) è in grado di generare 2 fasci luminosi nelle frequenze UV ed IR; tali fasci risultano inoltre codificati attraverso un codice univoco riconosciuto dal ricevitore. Tale accorgimento consentirà al ricevitore di ignorare qualsiasi fascio luminoso UV e IR che proviene da sorgenti diverse dagli emettitori, i tipici problemi di interferenze generate dalla luce solare vengono così superati.

L'utilizzo di un duplice fascio luminoso consentirà di rivelare differenti dimensioni delle particelle di fumo:

- il fascio UV con lunghezza d'onda inferiore, viene attenuato della stessa quantità dalle particelle più piccole e dalle particelle più grandi;
- Il fascio IR invece, di lunghezza d'onda maggiore rispetto all'UV, sarà attenuato maggiormente dalle particelle di fumo più grandi.

L'analisi di entrambe le attenuazioni e della loro differenza permetterà al rivelatore di elaborare algoritmi di rivelazione estremamente affidabili in grado di discriminare la presenza di polvere o di oggetti solidi che attraversano i fasci luminosi fornendo così un elevato grado di stabilità di funzionamento anche in condizioni ambientali critiche.

L'elemento sensibile del ricevitore è costituito da un chip CMOS formato da una matrice costituita da decine di migliaia di pixel sensibili. A differenza dei tradizionali rivelatori lineari che sono dotati di un singolo fotodiodo, il rivelatore possiede dunque un effettivo campo visivo che gli consente di ricevere segnali provenienti da più emettitori dislocati in tutta l'area da proteggere.

Tale caratteristica attribuisce al rivelatore un'elevata tolleranza ai movimenti della struttura dovuti ad assestamenti o a differenti condizioni di temperatura, che generalmente sono causa di disallineamento dei rivelatori tradizionali.

Gli stati di allarme incendio e malfunzionamento sono indicati sia attraverso LED a bordo che con relè di uscita.

E' presente un ingresso per il reset remoto. Ciascun ricevitore è inoltre dotato di un riscaldatore (resistenza) anticondensa.

Il rivelatore sarà realizzato in contenitore in polycarbonato avente un grado di protezione IP44 (elettronica) ed IP65 (custodia ottica) e certificato secondo quanto previsto dalla la norma EN54-12, VDS e CPD.

Il rivelatore dovrà essere adatto all'installazione su loop di rivelazione incendio tramite apposita scheda di interfaccia.

Caratteristiche tecniche:

- alimentazione: 20-30Vdc
- consumo ricevitore: 8mA (1 emettitore);
- consumo ricevitore: 10mA (7 emettitori);
- consumo ricevitore picco (a 24Vcc) durante modalità di autoconfigurazione 31mA;
- consumo emettitore: 350microA (potenza standard);
- consumo emettitore: 800microA (potenza elevata);
- soglia allarme: bassa (massima sensibilità) allarme precoce 20% (0.97 dB);
- soglia allarme: media (media sensibilità) 35% (1.87 dB);
- soglia allarme: alta (minima sensibilità) massima immunità a disturbi esterni 50% (3.01 dB);
- angolo di regolazione: +/- 60° orizzontale;
- angolo di regolazione: +/- 15° verticale;
- portata ottica imager 10°: 30m (min.) 150m (max);
- portata ottica imager 45°: 15m (min.) 60m (max);
- portata ottica imager 90°: 6m (min.) 12m (max);
- dim. emitter / imager: 208 x 136 x 96 mm.;
- costruzione a norma EN 54-12;
- grado di protezione: IP44/65;
- temperatura di funzionamento: -10 + 55°C;
- Umidità: da 10 a 95% UR (non condensante);
- cavi di connessione: 0.2 – 4 mmq
- installazione a parete;

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo Osid I/OSI10 o I/OSI45 o I/OSI90 e I/OSE-SPW o equivalente.

Elemento di entrata

Fornitura e posa in opera di modulo indirizzato per il controllo di 2 ingressi in Classe B (a ramo) provenienti da contatti liberi da potenziale, collegabile entro il loop digitale del sistema.

Il modulo controlla lo stato dei contatti a cui è collegato e può essere impostato per operare in base ai seguenti Stili:

Stile B (NA) il modulo genera una condizione di allarme quando rileva il corto circuito sulla linea

Stile C (NA) il modulo genera una condizione di guasto quando rileva il corto sulla linea

Stile C (NC) il modulo genera una condizione di guasto quando rileva il corto sulla linea

I collegamenti in Stile C sia per contatti NA che per contatti NC, necessitano di una resistenza di allarme in serie al contatto controllato. Il controllo del circuito necessita sempre di una resistenza di fine linea.

Quando connesso a centrali FC32-1; FC240-2 ed FC240-4 sarà possibile assegnare i 2 ingressi a zone diverse ma sarà necessario prevedere 2 indirizzi loop; quando connesso a centrali FC501-L; FC510 ed FC520 occuperà sempre un solo indirizzo loop.

Il modulo è in grado di trasmettere all'unità di controllo le seguenti condizioni:

- Normale;
- Attivo;
- Guasto Corto Circuito;
- Guasto Circuito Aperto;
- Dispositivo non Valido;
- Dispositivo non Risponde;

Un led integrato nel modulo lampeggia ad ogni ciclo di interrogazione dalla centrale di controllo e accende a luce fissa quando rilevato almeno uno degli ingressi attivi

L'indirizzo al modulo viene assegnato tramite il tool elettronico e non è necessaria alcuna ulteriore impostazione se non la connessione elettrica.

Il modulo deve essere certificato secondo le norme di prodotto EN54-18 e conforme alla Regola Europea N° 305/2011 (CPR)

Caratteristiche tecniche:

- alimentazione: 24-37.5Vdc
- assorbimento a riposo: 0,5µA;
- assorbimento in allarme: 4,5mA;
- temperatura di esercizio: -25 +70 °C;
- umidità: <95% senza condensa;
- ECM/RFI: uguale o superiore a EN50081-1 & EN50130-4;
- dim. (BxHxP) 87 x 148 x 14 mm.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo Fireclass F/555.800.702 FC410CIM o equivalente. Completo di Custodia x mod.indiriz. serie800 I/517.035.007 e Base per custodia mod.indirizzati I/517.035.010

Rivelatore ad aspirazione monozona (IFT-P PICO)

Fornitura e posa in opera di rivelatore di fumo ad aspirazione monozona completo di 3 relè per la segnalazione degli allarmi, appositamente concepito per offrire tutti i vantaggi della rilevazione fumi ad aspirazione, fra cui l'allarme immediato, in

ambienti di medie dimensioni laddove è richiesta una protezione antincendio di elevate prestazioni.

Il campione d'aria è prelevato dall'ambiente da proteggere, attraverso una rete di tubazioni, per mezzo di una ventola ad aspirazione che crea una depressione all'interno della rete di tubazione. L'aria prelevata viene filtrata e inviata ad una camera di analisi di forma cilindrica. Un raggio Laser, attraversa la camera radialmente, ed illumina qualsiasi particella di fumo che si trova sul suo percorso. La luce provocata dalla distorsione del raggio Laser che investe la particella di fumo, viene "catturata" dalle pareti della camera di analisi, che analizzano la quantità di luce distorta comparandola alla emissione iniziale. Una particella che provoca una distorsione dello 0,01 % oscuramento/metro, è già rilevabile.

L' IFT-1 è un rivelatore monozona a 2 canali in grado quindi di controllare sino a due tubazioni ad aspirazione aventi una lunghezza massima di 100mt cadauna. Questa particolare caratteristica lo rende uno strumento indicato alla protezione di ambienti particolarmente grandi.

Al rivelatori IFT-1 ci si può connettere con il software di programmazione e visualizzazione.

Dati tecnici:

□ 1 Zona di allarme

- 2 x 100mt tubazioni di campionamento
- Misura della massa di particelle di fumo con principio nefelometrico, sensore Laser
- Campo di rivelazione: 0,01% ÷ 20% Osc /mt
- Risoluzione di lettura: 0,01%
- 4 Soglie di allarme liberamente programmabili (Alert, Action, Fire1, Fire2)
- Memoria eventi (20.000 eventi tipo FIFO)
- Sensore di flusso aria per ogni canale
- Sensore di flusso all'interno della camera Laser
- Filtro meccanico ispezionabile e intercambiabile
- Alimentazione 24 Vcc
- Calibrazione e monitoraggio dei flussi di campionamento
- Compensazione canale di riferimento aria pulita opzionale
- Comunicazione RS232, RS485 protocollo Modbus RTU, TCP/IP
- Uscite digitali:
 - 1 relè guasto comune (SPDT)
 - 4 relè per ogni soglia programmabile: Alert, Action, Fire1, Fire2 (SPDT)

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo Zettler IFT-P (PICO) o equivalente.

Completo di tutti gli accessori:

VESDA Verga 3m tubo 25mm I/AATFP25R

VESDA Raccordo ad innesto I/AATFSU25R

VESDA Curva a 90° I/AATFE2590R

VESDA Tappo terminale I/AATFC25R

VESDA Clip di fissaggio I/AATPTD25R

VESDA Etichette punto (100 pz) I/128-014

VESDA Collante conf. 500ml I/AAPVCC

VESDA Bocchettone filettato 25mm I/AABISU25RISP

Alimentatore da 5 A EN54-4 RS485

Fornitura e posa in opera di alimentatore idoneo all'alimentazione di impianti di rivelazione incendio che necessitano di alimentazione supplementare per elettromagneti, pannelli luminosi, campane che mediamente richiedono consumi superiori alla capacità della centrale di rivelazione.

L'alimentatore sarà composto da:

- alimentatore principale con uscita stabilizzata e protetta contro il cortocircuito dal quale viene ricavata la tensione di caricabatteria debitamente protetta con distacco selettivo in caso di cortocircuito, elaborazione degli allarmi di potenza sulle uscite verso il carico e sulla batteria;
- circuito di controllo della tensione di batteria e presenza della tensione di rete con generazione degli allarmi in caso di anomalia;
- 2 batterie da 12V 17Ah collegate in serie e connesse al caricabatteria.

L'alimentatore dovrà essere certificato CPD secondo la norma UNI EN54-4:1997 + A1:2002 + A2:2006.

Caratteristiche tecniche:

- Tensione di alimentazione: 230Vca -15%+10% - 50/60Hz;
- Tensione di uscita max (prima di sgancio sicurezza): 29,4V□□%;
- Tensione di uscita min (a batteria scarica): 19,0V□□%;
- Corrente assorbita (max): 1,6A;
- Massima modulazione residua della tensione di uscita (Ripple): 1,5%
- Corrente nominale: 5,5A
- Massima corrente permanente erogabile: 4 A
- Tempo di ricarica (fino all'80% della batteria): 24h
- Soglia di sconnessione modulo alimentatore: 29,4V
- Soglia di segnalazione batteria bassa: 22,0V
- Soglia di sconnessione accumulatore: 18,7V
- Temperatura di funzionamento: -5+40°C
- Resistenza interna massima della batteria e della circuiteria associata: 1ohm
- Classe di isolamento: I
- Dimensioni: (L x H x P): 383 x 408 x 97 mm
- Peso (con accumulatori da 17Ah): 16,5 Kg

L'alimentatore dovrà essere completo di batterie da 18Ah.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo Fireclass F/508.031.747 BXM24/50-U o equivalente.

Completo di Batteria 12V 18Ah I/530.BA12V18AH

Elemento di entrata mini

Fornitura e posa in opera di modulo indirizzato miniaturizzato per il controllo di 1 ingresso in Classe B (a ramo) proveniente da contatti NA o un contatto NC, liberi da potenziale, collegabile entro il loop digitale del sistema.

Il modulo controlla lo stato dei contatti a cui è collegato e può essere impostato per operare in base ai seguenti Stili:

Stile B (NA) il modulo genera una condizione di allarme quando rileva il corto circuito sulla linea

Stile C (NA) il modulo genera una condizione di guasto quando rileva il corto sulla linea

Stile C (NC) il modulo genera una condizione di guasto quando rileva il corto sulla linea

I collegamenti in Stile C sia per contatti NA che per contatti NC, necessitano di una resistenza di allarme in serie al contatto controllato. Il controllo del circuito necessita sempre di una resistenza di fine linea.

Il modulo è in grado di trasmettere all'unità di controllo le seguenti condizioni:

- Normale;
- Attivo;
- Guasto Corto Circuito;
- Guasto Circuito Aperto;
- Dispositivo non Valido;
- Dispositivo non Risponde;

Il modulo deve essere collegato entro custodie o cassette di derivazione, nelle immediate vicinanze del contatto da controllare e disporre di una uscita ausiliaria per un eventuale led indicatore d'intervento (assorbimento max. 10 mA). L'indirizzo al modulo viene assegnato tramite il tool elettronico e non è necessaria alcuna ulteriore impostazione se non la connessione elettrica.

Il modulo deve essere certificato secondo le norme di prodotto EN54-18 e conforme alla Regola Europea N° 305/2011 (CPR)

Caratteristiche tecniche:

- alimentazione: 24-37.5Vdc
- assorbimento a riposo: 0.46mA;
- assorbimento in allarme: 4.5mA;
- temperatura di esercizio: -25 +70 °C;
- umidità: <95% senza condensa;
- ECM/RFI: uguale o superiore a EN50081-1 & EN50130-4;
- dim. (BxHxP) 48 x 57 x 13 mm.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo Fireclass F/555.800.701 FC410MIM o equivalente.

Centrale rilevazione fumi compatta (Centrale a 4 loop (1000 indirizzi) 16 zone)

Fornitura e posa in opera di centrale modulare di rivelazione incendio a norma EN54 di tipo intelligente a microprocessore

La centrale dovrà gestire un minimo di un loop (250 indirizzi per loop) fino ad un massimo di quattro loop per un totale di 1000 indirizzi. La centrale dovrà avere la possibilità di essere collegata in rete fino ad un massimo di 99 centrali totali.

Al loop potranno essere collegati rivelatori automatici indirizzati, pulsanti manuali, moduli di gestione ingressi/uscita, lampade di segnalazione indirizzate, moduli con uscite open collector e moduli per la connessione in linea di rivelatori automatici convenzionali.

La centrale dovrà permettere la definizione dei parametri di funzionamento per singolo ingresso (per esempio l'impostazione della sensibilità del rivelatore), l'abbinamento per singola uscita, fasce temporali di funzionamento, temporizzazioni e programmazioni libere di testi associate al singolo elemento o a procedure.

La centrale dovrà essere in grado di ricevere ed analizzare i segnali provenienti dai sensori e, in caso di allarme, di inviare gli eventuali comandi che fossero previsti dal programma (es. chiusura delle porte tagliafuoco, serrande, ...).

La funzione di assegnazione del numero di indirizzo degli elementi collegati al loop dovrà essere effettuata tramite uno strumento di programmazione manuale. Lo strumento di programmazione dovrà permettere inoltre: l'indicazione della data di fabbricazione dei rilevatori e la relativa messa in esercizio, l'indicazione del numero di serie, l'indicazione di livelli di temperatura e oscuramento da fumo, la prova LED remoto rilevatore e le uscite di controllo, la funzione di autoverifica del rilevatore, l'indicazione del livello di sporcizia del rilevatore e la lettura stati dei dispositivi ausiliari.

La centrale dovrà disporre inoltre di una funzione hardware per l'attivazione di linee di emergenza in caso di guasto al microprocessore di gestione del sistema garantendo così il pronto intervento di ripristino.

Caratteristiche ed equipaggiamento della centrale:

- armadio di contenimento realizzato con involucro robusto in acciaio verniciato completo di piastra interna di fissaggio delle apparecchiature e sportelli anteriori apribili in alluminio pressofuso;
- alimentatore da 5A 24Vcc. e loop booster a norma EN54:pt.4;
- circuito stampato di interfaccia campo che incorpora 2 loop;
- processore a 32 bit e scheda di memoria;
- scheda di rete opzionale e modem per diagnostica remota;

La centrale sarà completa di interfaccia utente composta da modulo display operatore con visualizzatore LCD retroilluminato da 16 righe x 40 caratteri, la tastiera alfanumerica, 5 tasti di selezione rapida e un tasto di accesso veloce.

Il modulo di controllo operatore fornirà tutti i tasti di controllo operatore obbligatori e le funzioni LED, compresa la commutazione Day/Night. Per funzioni specifiche utente verranno forniti quattro tasti di comando e quattro LED di segnalazione.

I tasti di controllo e i LED saranno etichettati secondo la funzionalità predefinita. La custodia batterie dovrà essere fornita col pannello sotto forma di custodia profonda in grado di accogliere batterie da 38 Ah.

I sensori, gli avvisatori antincendio manuali e gli altri elementi della linea di segnalazione saranno uniti tra loro con un cavo a due fili resistente al fuoco twistati e schermati di diametro 0.8mm in linee ad anello o con derivazioni a ramo e saranno collegati direttamente alla centrale. La lunghezza massima di una linea di segnalazione sarà di 2000m.

Ogni linea loop potrà essere suddivisa in 32 gruppi logici (zone) con la possibilità di generare allarmi e comandi separati. Tutte le apparecchiature periferiche appartenenti alla stessa linea dovranno essere in grado di farsi riconoscere dalla centrale che li interrogherà in successione rilevando il loro stato o impartendo comandi.

La linea dovrà essere formata a loop (con una andata e un ritorno) al fine di garantire il funzionamento del sistema anche in caso di interruzione del cavo.

Dovrà essere possibile effettuare direttamente dalla tastiera del pannello operatore seguendo menu guidati e tasti funzione, tutte quelle operazioni di gestione del sistema e l'eventuale modifica dei testi di allarme associati agli elementi collegati. Tramite P.C. portatile e programma di configurazione dovrà essere possibile, direttamente sul posto, modificare i parametri di correlazione e funzionamento del sistema.

Caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione: 230 Vac;
- alimentazione: 24 V DC / 5 A;
- classe di protezione: 60970 / VDE 0850;
- umidità: 90%UR senza condensa;
- lunghezza massima linea di segnalazione: 2000 mt con cavo 2x0.8mmq twistato e schermato resistente al fuoco come da normativa vigente UNI9795;
- certificazione: EN54 parti 1, 2 e 4;
- temperatura di esercizio: da -5°C a +40°C;
- grado di protezione: IP30;
- dim. (BxHxP) 410x480x205 mm;

La centrale dovrà essere idonea all'interconnessione alla comunicazione, senza l'ausilio di software aggiuntivi (identico protocollo di comunicazione), con i sistemi di chiamata e segnalazione e di comunicazione Dect.

Inoltre la centrale dovrà essere dotata al proprio interno di apposita interfaccia adatta alla comunicazione con i sistemi di chiamata e segnalazione e di comunicazione Dect in modo che nei rispettivi dispositivi, quali terminali, postazioni principali, telefoni portatili (se abilitati) compaiano le stesse indicazioni presenti nel pannello della centrale medesima.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione, attivazione e collaudo completo dell'impianto di rivelazione incendio, comprendente schemi particolari di collegamento, l'impiego di personale altamente specializzato per la posa delle apparecchiature, cablaggio della centrale, attivazione, collaudo

dell'impianto compreso l'inserimento di testi concordati con l'amministrazione ed interventi in loco di tecnico specialista della ditta fornitrice delle apparecchiature
Compreso quant'altro necessario alla corretta esecuzione del lavoro a regola d'arte.
Tipo FireClass FC240-4 mod. F/557.200.705 (4 loop) + I/530.BA12VA18AH o equivalente.

Completo di FC IOB800 Scheda 8IN/8OUT F/557.202.006

Elemento di uscita

Fornitura e posa in opera di modulo di uscita a relè indirizzato in grado di mettere a disposizione su un punto prestabilito del loop un contatto di scambio libero da potenziale ed eventualmente pilotare un relè per alta tensione, collegabile entro il loop digitale del sistema.

Il modulo è alimentato/comandato direttamente dal loop digitale, il contatto del relè è in grado di commutare fino a 2A a 24 Vdc ed è in grado di trasmettere all'unità di controllo le seguenti condizioni:

- Normale
- Attivo
- Uscita Bloccata
- Guasto Circuito Aperto
- Tipo Dispositivo non Valido
- Dispositivo non Risponde

Un led rosso integrato nel modulo lampeggia ad ogni ciclo di interrogazione dalla centrale di controllo e accende a luce fissa quando attivato il relè.

L'indirizzo al modulo viene assegnato tramite il tool elettronico e non sono necessarie ulteriori impostazioni.

Il modulo può essere configurato per attivarsi in base ad eventi singoli o multipli e non dovrà poter essere disattivato fino al ripristino dell'allarme. Per normativa non dovrà essere possibile collegare dispositivi di notifica allarme al contatto del relè in quanto il circuito non sarebbe controllato.

NON è possibile commutare sul contatto del modulo tensioni di rete.

Il modulo deve essere certificato secondo le norme di prodotto EN54-18 e conforme alla Regola Europea N° 305/2011 (CPR)

Caratteristiche tecniche:

- alimentazione: 24-37.5Vdc
- assorbimento a riposo: 0.46mA;
- assorbimento in allarme: 4.5mA;
- temperatura di esercizio: -25 +70 °C;
- umidità: <95% senza condensa;
- contatti relè in scambio: 24Vdc – 2 A;
- ECM/RFI: uguale o superiore a EN61000.6.3 & EN50130-4;
- dim. (BxHxP) 87x 148 x 14 mm.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo Fireclass F/568.800.703 FC410RIM o equivalente.

Completo di Custodia x mod.indiriz. serie800 I/517.035.007 e Base per custodia mod.indirizzati I/517.035.010

Camera d'analisi completa di tubazioni e zoccolo normale

Fornitura e posa in opera di camera di analisi in pvc completa di zoccolo DA 5" per rivelatore adatta all'installazione su canalizzazioni aerauliche per la rivelazione delle particelle di fumo in transito, per velocità dell'aria comprese tra 1 m/s e 20 m/s.

La camera dovrà essere realizzata con un robusto contenitore ignifugo in plastica con coperchio trasparente in modo da consentire la facile visualizzazione del led di allarme del rivelatore.

La camera dovrà essere dotata di tubazione (adduzione e scarico) in acciaio zincato con idonei fori per il transito dell'aria. La tubazione dovrà essere realizzata ad alta precisione in modo da fornire la massima sensibilità a velocità d'aria molto basse.

Dati tecnici:

- Velocità dell'aria: da 1 a 20 m/s;
- Temperatura ambiente: da -10 °C a +70 °C;
- Umidità dell'aria: max. 95%, senza condensa;
- Materiale: plastica ABS;
- Colore: grigio RAL 7001;
- Grado di protezione: IP 54;
- dimensioni (LxAxP): 180x235x183mm;

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo FireClass F/517.025.056 o equivalente.

Completo di: Tubazioni di rip/man cm.60 F/517.025.058 e Rilevatore ottico F/516.460.502

Elemento di uscita

Fornitura e posa in opera di modulo di uscita a relè indirizzato in grado di mettere a disposizione su un punto prestabilito del loop un contatto di scambio libero da potenziale ed eventualmente pilotare un relè per alta tensione, collegabile entro il loop digitale del sistema.

Il modulo è alimentato/comandato direttamente dal loop digitale, il contatto del relè è in grado di commutare fino a 2A a 24 Vdc ed è in grado di trasmettere all'unità di controllo le seguenti condizioni:

- Normale
- Attivo
- Uscita Bloccata
- Guasto Circuito Aperto
- Tipo Dispositivo non Valido
- Dispositivo non Risponde

Un led rosso integrato nel modulo lampeggia ad ogni ciclo di interrogazione dalla centrale di controllo e accende a luce fissa quando attivato il relè.

L'indirizzo al modulo viene assegnato tramite il tool elettronico e non sono necessarie ulteriori impostazioni.

Il modulo può essere configurato per attivarsi in base ad eventi singoli o multipli e non dovrà poter essere disattivato fino al ripristino dell'allarme. Per normativa non dovrà essere possibile collegare dispositivi di notifica allarme al contatto del relè in quanto il circuito non sarebbe controllato.

NON è possibile commutare sul contatto del modulo tensioni di rete.

Il modulo deve essere certificato secondo le norme di prodotto EN54-18 e conforme alla Regola Europea N° 305/2011 (CPR)

Caratteristiche tecniche:

- alimentazione: 24-37.5Vdc
- assorbimento a riposo: 0.46mA;
- assorbimento in allarme: 4.5mA;
- temperatura di esercizio: -25 +70 °C;
- umidità: <95% senza condensa;
- contatti relè in scambio: 24Vdc – 2 A;
- ECM/RFI: uguale o superiore a EN61000.6.3 & EN50130-4;
- dim. (BxHxP) 87x 148 x 14 mm.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo Fireclass F/568.800.703 FC410RIM o equivalente.

Completo di Custodia x mod.indiriz. serie800 I/517.035.007 e Base per custodia mod.indirizzati I/517.035.010

Sirena con lampeggiante da esterno

Fornitura e posa in opera di sirena autoalimentata con lampeggiante in esecuzione da esterno per la segnalazione di allarme incendio.

La sirena dovrà essere autoalimentata a 24 Vdc, con lampeggiante a led e circuito elettronico costruito con tecnologia SMD, protetto da inversioni di polarità e tropicalizzato in resina ad immersione, munito di riduttore di tensione per ricarica batteria a 12 Vdc. La sirena dovrà essere gestita da un microprocessore in grado di controllare lo speaker istante per istante e di verificare la corrente di batteria in modo periodico e mensile. Esso, inoltre, dovrà eseguire un test permanente di auto-controllo, inviando alla centrale segnalazioni diverse a seconda del tipo di anomalia, tramite l'uscita OUT TEST.

Le segnalazioni saranno rese visibili anche dal led di anomalia presente sul circuito elettronico della sirena. Il collegamento della sirena dovrà essere effettuato secondo norma EN 54-3 (ad inversione di polarità). La base della sirena sarà realizzata in ABS, con coperchio interno in lamiera d'acciaio zincata e coperchio esterno in ABS VØ verniciato rosso brillante, tutti materiali saranno non propaganti l'incendio e rispondenti alla normativa EN-54-3.

Caratteristiche tecniche:

- tensione alimentazione: 24Vdc (da 22Vdc a 28 Vdc);
- Batteria in tampone: 12 V - 2.1 Ah Pb;
- Corrente di ricarica MAX: 0,5 A;
- Potenza sonora MAX: 102 dB (A) a 1 mt;
- Frequenza: 1000 Hz /1700 Hz;
- Anomalia: Led rosso e uscita OUT TEST;
- Grado di protezione: IP 33C;
- Temperatura di funzionamento: da -25 °C a +70°C;
- Tipo B: per ambienti esterni;
- Dimensioni (HxLxP): 322x215x105 mm;
- Peso: 2370 gr.;
- Certificato di conformità: 0051 - CPD - 0157;
- Normativa di riferimento: EN54-3;

Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'installazione e gli accessori necessari per dare l'opera funzionante e perfettamente finita a regola d'arte.

Tipo Zettler I/530.DOGE F24 o equivalente.

Sistema EVAC

Sistema di sonorizzazione di sicurezza EVAC, della ditta FBT Elettronica o equivalente:

Impianto per evacuazione audio, sistema modulare VAIE2000 fino a 7 zone audio con uscite A, B monitorate, 1 postazione VVF integrata nella centrale, 1 postazione operatore, apparati certificati EN54-16; EN54-4; ISO7240-19 EN60849; alimentazione di emergenza inclusa, costituito da:

- Colonna acustica a 2 vie passivo, conforme alla EN54-24. componenti : 6 x woofer custom da 100mm con bobina da 25mm, 4 x dome tweeter al neodimio da 25mm su guida d'onda, Risposta in frequenza da 130Hz a 20KHz. Trasformatore di linea 100V (70V) con due livelli di potenza, 100 e 50W (25W / 50W) , Dispersione 100°H x 20°V . Ingresso a bassa impedenza 8Ohm 200W (amplificatore raccomandato) , Cabinet in alluminio estruso con verniciatura a polvere.

- Staffa a muro bianca per CLA604

- Diffusore da parete EN54-24 dal design raffinato in ABS autoestinguente V0 (UL94V0) e rete frontale metallica, 100V, potenza 6W/3W/1,5W. completo di fusibile termico e connettore ceramico. Sensibilità 92dB (1W/1m) . Dimensioni (LxHxP) 258x169x72mm.

- proiettore di suono cilindrico EN54-24 di colore bianco RAL9016, in ABS autoestinguente (UL94V0), potenza 12W/6W/3W, incluso cavo di collegamento resistente al fuoco di 80cm, completo di fusibile termico e connettore ceramico. Sensibilità 90dB (1W/1m) . Dimensioni (LxHxP) 140x207mm.

- Postazione microfonica preamplificata 12 zone. IN/LINK RJ45.

- Controller per impianti audio di evacuazione conforme EN54-16. 6 linee di uscita per collegare i router VAR2006 o amplificatori della serie DPU ; 4 linee di uscita per collegare ulteriori controller per formare impianti fino a 216 zone .Ingresso USB . Lettore digitale di messaggi . Microfono VVFF integrato. Interfaccia allarmi IN/OUT . 2 U rack.

- Contenitore a rack per 4 moduli amplificatori serie DPU . 3 U rack

- Pannello cieco frontale per CHA 1004

- Router per impianti audio di evacuazione conforme EN54-16. 6 Zone (A + B) ; gestione amplificatore di riserva . 1U rack.

- Amplificatore Booster 480W conforme alla EN54-16; 1 ingresso bil/sbilanciato 1 link ; 1 ingresso RJ45 per basi microfoniche MBT1101 . 2U rack

- Alette per montaggio a rack amplificatori serie MPA e MXA.

- Sistema di ricarica batterie certificato EN54-4. 12 Ampere 24V . 6 uscite x 40A + 3 uscite ausiliarie x 5A .interfaccia allarmi 2 U rack .

- Il Kit include nr.1 batterie al piombo ermetiche 12V 100Ah , gli accessori per la corretta installazione a rack 19" ed i cavi di collegamento.

- aletta interna per rack serie ACM

- Contenitore 30 U RAL7035 (Telaio+pannelli lat. + zoccolo)

- PORTA anteriore vetro 30U

- PANNELLO posteriore 30U

- PLANCIA frontale 3U RAL7035

- PLANCIA front. forata 1U RAL7035

- tutti i cavi di alimentazione, segnale e collegamento, conformi alle normative vigenti

- Materiale di completamento (cavetteria e minuteria varia) con montaggio delle

apparecchiature a rack e relativo cablaggio.

- Programmazione e taratura delle apparecchiature con collaudo finale in fabbrica della centrale rack e verifica delle funzioni richieste. Fornitura documentazione relativa alla centrale.

4 IMPIANTO TELEFONO/DATI

4.1 INTRODUZIONE

Nel presente documento è descritta la proposta tecnica di un sistema fonia-dati e la descrizione dei servizi minimi mirati a rendere e mantenere efficiente il sistema di telecomunicazioni.

Gli obiettivi principali che si intendono conseguire sono i seguenti:

- * miglioramento delle comunicazioni interne ed esterne con introduzione di servizi di rete evoluti come meglio specificato in seguito;
- * miglioramento della qualità dei posti di lavoro;
- * opportunità di qualificazione interna mediante la diffusione di nuove tecnologie;
- * strumenti distribuiti per gestione e amministrazione.

Dovrà essere realizzato un sistema di comunicazione rispondente ai principi del Cablaggio Strutturato. Questo dovrà supportare le attuali esigenze di comunicazione, consentendo nel contempo le necessarie flessibilità di utilizzo e modularità di crescita, secondo le tecnologie previste dagli Standard di riferimento attuali e per quanto possibile futuri.

La scelta del cablaggio è importante per passare da una gestione *stand alone* ad una gestione di rete locale, considerando il fatto che richiede investimenti di progettazione e di capitale, anche a causa dell'impatto che ha con la struttura e l'architettura del sito, normalmente preesistente all'atto del cablaggio. Tale sistema consentirà il soddisfacimento delle attuali esigenze di comunicazione, flessibilità d'utilizzo, modularità di crescita, secondo le moderne tecnologie dettate dagli Standard di riferimento, onde avere la possibilità di realizzare sottoreti logicamente e/o fisicamente distinte all'interno dell'unica struttura fisica di cablaggio.

In sintesi gli obiettivi di progetto sono i seguenti:

- Connettività fisica omogenea per tutta la rete;
- Prestazioni in termini di velocità adeguata alle esigenze attuali e future;
- Possibilità di seguire le evoluzioni tecnologiche;
- Facilità di gestione e d'espansione delle rete, sia in caso di spostamenti, che d'interruzioni o malfunzionamenti;
- Conformità alle raccomandazioni internazionali e nazionali riguardo al materiale utilizzato e alle procedure d'installazione e collaudo;
- Supporto di protocolli Standard di comunicazione;
- Possibilità di far evolvere le applicazioni supportate senza modificare la struttura portante dell'infrastruttura.

Con tale architettura si garantisce al Cliente la continua migrazione del sistema acquisito in linea con gli Standard emergenti e le nuove tecnologie, consentendo l'inserimento di moduli HW/SW orientati alla fornitura di Funzioni/Servizi necessari al soddisfacimento delle necessità.

Il cablaggio dovrà essere conforme alla normativa TIA/EIA 568A, ISO/IEC 11801 ed EN 50173. Ad esse 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.

4.2 RETE FONIA

4.2.1 CARATTERISTICHE GENERALI

La rete dovrà essere quanto più possibile flessibile sia per quanto riguarda l'hardware installato, sia per quanto riguarda la configurazione e le risorse trasmissive impiegate. L'interconnessione dei nodi deve poter avvenire attraverso una qualsiasi combinazione di linee commutate della rete pubblica ISDN (rete virtuale) e di giunzione diretta, garantendo lo stesso livello di funzionalità offerta indipendentemente dal tipo di giunzione utilizzata (commutata, diretta). La rete, dovrà avere caratteristiche di flessibilità, affinché sia possibile adeguarla nel tempo, in termini di configurazione topologica e risorse trasmissive utilizzate (per esempio passando da circuiti dedicati a circuiti commutati o viceversa) in modo da ottimizzare i costi complessivi che nel tempo saranno disponibili, attraverso statistiche di traffico e di costi.

In questa area ricadono tutte le applicazioni del mondo della telefonia classica, analogica e/o digitale, o al mondo dei servizi forniti dalle reti ISDN (*Integrated Services Digital Network*) o dai sistemi evoluti ISPBX (*Integrated Services Private Branch eXchange*): videoconferenza, teletex, facsimile, *voice-mail*, videolento.

Per l'attestazione dei cavi multicoppia UTP Cat. 3 o superiore necessari per il raccordo fonia dal PABX verso gli armadi di distribuzione, saranno utilizzate strisce di permutazione 110.

Questa soluzione consente di ottimizzare l'utilizzo delle coppie dei cavi di dorsale fonia. Tutte le coppie presenti potranno essere efficientemente utilizzate sia per l'attivazione di apparecchi analogici, sia per apparecchi ISDN o numerici a 4 fili.

4.3 RETE DATI - DECT

4.3.1 CARATTERISTICHE GENERALI

Il campo in cui trovano maggiore diffusione i modelli di elaborazione Client/Server, alla base dei moderni Sistemi Informativi, è l'ambito di rete cosiddetta "locale", che copre cioè l'area di un "Edificio e di un "Comprensorio".

Una Rete Locale o LAN (Local Area Network) è una rete di comunicazione che consente a stazioni di lavoro disposte su un'area ad estensione limitata di condividere risorse "costose" quali: sistemi di elaborazione, stampanti, banche dati, accessi a posta elettronica piuttosto che a internet o intranet), mediante un protocollo di comunicazione che ne regola le modalità di trasmissione verso una rete geografica comunque estesa, dall'area metropolitana (si parla in tal caso di MAN Metropolitan Area Network) a tutto il territorio (WAN o Wide Area Network).

Presso ognuna delle sedi devono essere realizzate delle infrastrutture di cablaggio strutturato e delle reti locali (LAN) in tecnologia Ethernet.

Presso le sedi in cui è già esistente una propria rete dati si dovrà comunque prevedere il cablaggio della sede nei casi in cui quella esistente è di standard diverso da quella che si intende realizzare; inoltre si dovrà prevedere l'interconnessione di quella esistente con la nuova rete generale.

4.4 SPECIFICHE DI CABLAGGIO

Il presente progetto oltre a proporre soluzioni rispondenti ai requisiti della specifica tecnica, indica le possibili integrazioni/implementazioni che rendono l'impianto proposto rispondente alle esigenze future.

Il progetto prevede la realizzazione di una LAN Ethernet ove sarà ubicato il nodo concentratore.

La LAN Ethernet è realizzata con tipologia stellare.

La parte attiva della rete (a cura della committenza) sarà composta di:

- un apparato di concentrazione MultiSwitch,
- apparati switch di concentrazione secondari

La parte passiva è costituita da:

- un cablaggio primario eseguito in fibra ottica per l'interconnessione del nuovo edificio all'esistente.

- Un cablaggio secondario in rame (mediante cavo UTP Cat.6), per il collegamento delle prese RJ45 in numero complessivo come risulta dalle tavole di progetto.

Il cablaggio strutturato dovrà essere realizzato secondo lo standard EIA/TIA 568 A, ISO/IEC 11801 e CENELEC 50173.

Il sistema deve essere basato su un concetto di cablaggio integrato, destinato a soddisfare le necessità di trasmissione di fonia/dati all'interno di ogni singolo edificio.

4.5.1 SISTEMA DI CABLAGGIO DORSALE

- **Dorsale Voce**

Si dovrà collegare il locale apparecchiature all'armadio principale di edificio con cavo multicoppia, 24AWG, 100ohm, Cat6 di dimensioni opportune ai servizi erogati. Per quanto riguarda la distribuzione di dorsale voce tra l'armadio principale di edificio e i vari armadi di piano (se presenti), si dovrà realizzare una connessione stellare-gerarchica sempre con cavo multicoppia del tipo precedentemente descritto. Il cavo multicoppia di dorsale voce dovrà essere dimensionato considerando almeno 2 coppie per ogni postazione di lavoro presente, più un 25% di coppie libere (riserve).

- **Dorsale dati**

Per quanto riguarda le sedi principali, vista la tecnologia dell'impianto, per la dorsale dati si richiede l'uso di fibra ottica con una connessione di tipo stellare-gerarchica tra l'armadio principale di edificio e i vari armadi di piano (se presenti). Il cavo ottico dovrà essere di tipo multimodale, dielettrico, con un numero di fibre minime per garantire i servizi richiesti, più eventuali implementazioni future e con le seguenti caratteristiche:

- * adatto per installazione all'interno di edifici (tipo tight);

- * guaina esterna di colore arancione, in materiale autoestinguente (non propagante l'incendio, privo di alogeni, a bassa emissione di fumo, non tossico secondo IEC331, IEC332-1);
- * protezione antiroditore dielettrica;
- * assenza totale di elemento metallico nel cavo;
- * guaina esterna LSZH (Low Smoke 0 Halogen);
- * temperatura di funzionamento: $[-10^{\circ}\text{C}, +50^{\circ}\text{C}]$
- * attenuazione (850 nm): $\leq 3,5 \text{ dB/Km}$
- * attenuazione (1300 nm): $\leq 1,5 \text{ dB/Km}$
- * larghezza di banda (850 nm): $\geq 200 \text{ Mhz x Km}$
- * larghezza di banda (1300 nm): $\geq 500 \text{ Mhz x Km}$.

L'attestazione dei cavi deve avvenire su pannelli ottici adatti al montaggio su rack 19" (1U o superiore), completi di bussole, preferibilmente con sistemi di giunzione a fusione (splices) o connettizzazioni dirette con connettori SC duplex.

L'interconnessione degli apparati alla dorsale deve avvenire tramite bretelle ottiche bifibra multimodali.

• Specifiche cavo UTP per distribuzione orizzontale (utenza)

Il cablaggio orizzontale deve essere di tipo stellare tra l'armadio di piano e le postazioni di lavoro, utilizzando un cavo UTP a 4 coppie in filo di rame 24AWG, 100ohm, LSZH, di Cat.6, adatto per essere installato all'interno di un edificio. Si riportano di seguito alcune caratteristiche di riferimento del cavo.

Specifiche generali:

- * materiale impiegato come conduttore: rame solido;
- * certificazioni: realizzate per ISO/IEC IS 11801 e EIA/TIA 568 A, Normativa CPR;
- * Categoria 6

Specifiche fisiche:

- * AWG 24 0,5 mm di diametro;
- * UTP 4 coppie;
- * diametro esterno: $(5,00 \pm 0,30) \text{ mm}$;

Il punto di utenza telematico deve essere realizzato tramite una borchia tipo 503 conforme alla normativa ISO/IEC 11801 . Le borchie devono essere dotate di set di etichette per l'identificazione univoca dell'utenza all'interno dell'edificio. La stessa dicitura deve essere riportata anche sui due estremi del cavo, e sul patch panel all'interno dell'armadio ed utilizzata sul libro delle permutazioni; la distanza tra il patch panel all'interno dell'armadio di piano e la borchia della postazione di lavoro dovrà essere al massimo di 90 metri.

Le prese RJ45 dovranno essere di tipo modulare e provviste di icone colorate asportabili per l'identificazione esterna del servizio dati/fonia ad esse collegato. In alternativa alle icone potranno essere utilizzati sportellini colorati antipolvere, anch'essi asportabili e con l'identificativo del servizio dati/fonia connesso alla presa.

Ogni postazione di lavoro dovrà essere equipaggiata con due prese modulari tipo RJ45 e posteriormente con sistema di connessione delle coppie in tecnica IDC (*Insulation Displacement Contact*); la sequenza di attestazione potrà essere quella di tipo T568A o T568B.

A completamento della presa telematica, il collegamento tra i connettori posti sulla borchia e il terminale d'utente, dovrà essere costituito da una bretella di raccordo (*Patch Cord*) di lunghezza compresa tra i 3 e i 5 metri.

La bretella dovrà essere costituita da un cavo a 4cp UTP con impedenza caratteristica 100Ω, in rame a filamenti 24-AWG e rispondente alla categoria 6 con guaina di protezione ritardante la fiamma.

Le bretelle dovranno essere dotate inoltre alle due estremità di connettori RJ45 Cat. 6 per la completa connettorizzazione delle 4cp. I connettori RJ45 dovranno essere inoltre dotati di cappucci di plastica colorati a protezione del connettore e di eventuali eccessive curvature del cavo sul punto di attacco.

Oltre a tale funzione i cappucci dovranno essere provvisti di etichette per eventuali ulteriori identificazioni dell'utenza.

4.5.2 PANNELLO DI PERMUTAZIONE PER ATTESTAZIONE DI CAVO UTP

Il pannello di permutazione, verticale e orizzontale, (*Patch Panel*) dovrà essere utilizzato all'interno degli armadi, per l'attestazione di cavi UTP e la relativa permutazione (tramite bretelle) verso apparati e/o altre tratte di cavo.

Il permutatore avrà una struttura in lamiera metallica verniciata di spessore 10/10mm, parte frontale provvista di supporto per rack 19", altezza 1U/2U e 24/48 prese RJ45 di Cat.6 conformi alla normativa di riferimento.

Le prese RJ45 dovranno essere provviste di icone colorate asportabili per l'identificazione esterna del servizio dati/fonia ad esse collegato. In alternativa alle icone potranno essere utilizzati sportellini colorati antipolvere, anch'essi asportabili e con l'identificativo del servizio dati/fonia connesso alla presa.

Le prese RJ45 saranno provviste di sistema di connessione delle coppie in tecnica IDC (*Insulation Displacement Contact*), con etichettatura anteriore e posteriore per l'identificazione della postazione di lavoro connesse.

Il permutatore dovrà essere dotato di etichette identificative di ogni singola utenza.

La stessa dicitura dovrà essere riportata anche sui due estremi del cavo, e sul connettore installato sulla borchia d'utente.

All'interno dell'armadio i cavi saranno fascettati e legati ai montanti del rack. In fase di raggruppamento dei cavi, si avrà particolare cura a non fascettarli in modo stretto, per non incorrere nelle problematiche di degradamento. A tal fine per questa operazione dovranno essere impiegate delle apposite fascette colorate di materiale morbido.

La fascetta avrà inoltre una larghezza sufficientemente grande per non limitare il punto di contatto con i cavi. E' consigliato utilizzare delle fascette di colore diverso: nero; rosso; arancio; giallo; verde e blu in modo da avere una percezione visiva immediata dell'appartenenza dei vari raggruppamenti effettuati.

Il collegamento tra le prese poste sul permutatore e gli apparati, o ad altra tratta di cavo, dovrà essere costituito da bretelle di raccordo (*Patch Cord*) di lunghezza non inferiore a 1,5 metri.

La bretella dovrà essere costituita da un cavo a 4cp UTP con impedenza caratteristica 100Ω, in rame a filamenti 24-AWG e rispondente alla categoria 6.

I connettori RJ45 dovranno essere inoltre dotati di cappucci di plastica colorati a protezione del connettore e di eventuali eccessive curvature del cavo sul punto di attacco. Oltre a tale funzione i cappucci dovranno essere provvisti di etichette per eventuali ulteriori identificazioni dell'utenza.

4.5.3 ARMADI DI PERMUTAZIONE

Dovranno essere costituiti da una struttura in lamiera d'acciaio passivata, pressopiegata ed elettrosaldata.

Gli armadi devono essere di tipo 19" (482,6mm), corredati di due montanti laterali (per ogni lato) completamente preforati (doppia foratura), con passo multiplo di 1U (44,45mm).

Le caratteristiche di riferimento degli armadi sono di seguito riportate:

- * pannellature laterali cieche asportabili sinistro/destro;
- * una porta trasparente in vetro sulla parte frontale ed una cieca sul retro;
- * possibilità di montare dei ripiani (min. 3 per armadio con almeno uno estraibile);
- * striscia d'alimentazione con almeno 6 prese adatte per spine UNEL e interruttore bipolare magneto termico differenziale, per gli armadi di edificio prevedere almeno 12 prese adatte per spine UNEL.

4.5.4 DORSALI

• CANALIZZAZIONE DI DORSALE DI EDIFICIO

I vari nodi di distribuzione, dovranno essere raccordati tra loro attraverso una canalina portacavi completa di coperchio rispondente alle norme CEI e IQM. In particolare la canalina dovrà essere di acciaio zincato a caldo di dimensioni minime 300x100mm.

Ogni componente della canalina, ed in particolare il coperchio, dovrà essere provvisto di tutti gli accessori di messa a terra secondo le normative vigenti.

La canalina dovrà essere dedicata al servizio di telecomunicazione dati/fonia con opportune etichettature visibili, che la identifichino nell'impianto.

• CANALIZZAZIONE DORSALE DI PIANO

I cavi di distribuzione orizzontale dovranno essere alloggiati in canalina portacavi in acciaio zincato a caldo di dimensioni minime 300x100mm completa di coperchio, rispondente alle norme CEI e IQM.

In corrispondenza delle stanze da asservire dovrà diramarsi una tubazione in PVC tipo pieghevole da ϕ 25mm tipo medio conforme alla norma CEI, incassato a parete e/o sottopavimento in dipendenza della posizione della postazione da servire, che andrà a terminare una scatola a parete tipo 503 adatta per il supporto delle borchie utilizzate per il fissaggio dei connettori RJ45.

La canalina deve essere dedicata esclusivamente al servizio di telecomunicazione dati/fonia.

4.6 SPECIFICHE DEGLI APPARATI

La tipologia della rete, per ognuna è di tipo stellare con gli apparati di piano connessi agli apparati di centro stella (armadio di edificio) attraverso dorsali in fibra ottica.

A seconda delle tipologie di rete richieste saranno poi installati gli apparati attivi atti a realizzare un networking rispondente alle esigenze dell'utente e che rendano la struttura flessibile, sicura e performante verso possibili evoluzioni future (switchrouter, router ISDN, switch di piano, hub, etc.).

Per la realizzazione del sistema di interconnessioni delle LAN di ciascuna periferica dovrà essere prevista la di inserire ROUTER con le seguenti caratteristiche minimali:

- * 1 porta caratterizzabile come seriale sincrona;
- * 1 porta ISDN BRI;
- * 1 porta Ethernet 10baseT;
- * agente SNMP;
- * funzionalità di routing IP.

L'apparato dovrà essere configurato in maniera opportuna coerentemente con la soluzione di trasporto utilizzata per implementare la topologia di rete proposta. In ogni caso dovrà essere possibile equipaggiarlo con i seguenti moduli:

- * interfacce Ethernet;
- * interfacce seriali sincrone/asincrone;
 - * interfacce ISDN BRI e PRI.