

Comune di Malnate (VA)

REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO NUOVO POLO CIVICO E RIQUALIFICAZIONE URBANA DEGLI SPAZI ESTERNI ADIACENTI

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI PROFESSIONISTI E SOCIETA' DI INGEGNERIA

COORDINAMENTO PROGETTUALE

3+ PROGETTI Srl
corso Re Umberto 48, Torino

Ing. Antonio PRESICCE

PROGETTO ARCHITETTONICO

DAP STUDIO
Arch. Paolo DANELLI
Arch. Elena SACCO
3+ PROGETTI s.r.l.
Ing. Antonio PRESICCE
Ing. Carlo ROSSI
Arch. Andrea TOMASI

PROGETTO STRUTTURE

3+ PROGETTI Srl
Ing. Diego IERARDI

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI - EGE

EQ INGEGNERIA - Ghibauda Cagni Zillioli Associati
Ing. Andrea CAGNI

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

COLLETTI INGEGNERIA
Ing. Giorgio COLLETTI

GEOLOGO

Dott. geol. Ugo DE LA PIERRE

GIOVANE PROFESSIONISTA

3+ PROGETTI Srl
Arch. Sara SABIA

COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

3+ PROGETTI Srl
Ing. Antonio PRESICCE

COMUNE DI MALNATE (VARESE)

Il Responsabile del Procedimento
Arch. Daniela GALLI

ESECUTIVO

SCALA:

FORMATO: A4

DATA: 26/10/2023

TITOLO:

IMPIANTI ELETTRICI

**DISCIPLINARE
PRESCRITTIVO
PRESTAZIONALE**

NOME FILE:

MAL_PE_ELE_DDP_001

	6				
	5				
	4				
	3				
	1				
26.10.2023	0	Emissione Progetto Esecutivo	SG	GC	GC
DATA	RV.	OGGETTO	RED	VER	CON



1.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	4
1.1.	Tipologia dell'intervento	4
1.2.	Oneri a carico dell'Impresa	4
1.3.	Modalità esecutive degli interventi ed organizzazione del cantiere	11
1.4.	Coordinamento con altre imprese	11
1.5.	Progetto di cantiere e documentazione 'as built'	11
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE	14
2.1.	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra (quadri)	14
o	Interruttori automatici modulari	15
2.2.	Canalizzazioni e Tubazioni Portacavi	18
2.2.1.	GENERALITA'	18
2.2.2.	NORME APPLICABILI	20
2.2.3.	CANALI PORTACAVI METALLICI	20
2.2.4.	TUBO RIGIDO P.V.C, 850°C IP40-55	21
2.2.5.	TUBO FLESSIBILE IN P.V.C. SERIE PESANTE (CORRUGATO)	22
2.3.	Cassette e scatole	22
2.3.1.	CASSETTE DI DERIVAZIONE DA ESTERNO IN PVC 850°C IP 40-55	22
2.3.2.	BARRIERE TAGLIAFUOCO	24
2.4.	Cavi e Conduttori	24
2.4.1.	GENERALITA'	24
2.4.2.	CAVI MULTIPOLARI PER ALIMENTAZIONI ELETTRICHE SENZA PARTICOLARI REQUISITI DI RESISTENZA AL FUOCO – FG16(O)M16	26
2.4.3.	CAVI PER IMPIANTI DI SICUREZZA CON PRESTAZIONI DI RESISTENZA AL FUOCO – FTG18(O)M16-PH90/120	26
2.4.4.	CAVI PER SEGNALI (LOOP) DI SEGNALEZIONE E RILEVAZIONE INCENDI – FG290HM16 - PH60/PH120	27
2.4.5.	CAVI PER CABLAGGIO STRUTTURATO – 6A U/UTP 4X2XAWG23/1	27
2.5.	Apparecchi illuminanti	28
2.5.1.	CARATTERISTICHE GENERALI	28
2.5.2.	APPARECCHI ILLUMINANTI	29
2.5.3.	LAMPADE DI EMERGENZA	41
2.6.	CASSETTE DI DERIVAZIONE	42
2.7.	IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO - DATI E FONIA	43
2.7.1.	GENERALITA'	43
2.7.2.	Caratteristiche dei materiali oggetto della fornitura	44
2.7.3.	Caratteristiche generali degli armadi rack	46
2.7.4.	Sistemi di canalizzazione	48
2.7.5.	Certificazione dell'installatore	48
2.8.	IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDIO	49
2.8.1.	Indicazioni tecniche generali.	49
2.8.2.	Centrale di rivelazione fumo e incendio ad indirizzo	53
2.8.3.	Alimentazioni per centrali (EN 54-2), alimentatori ausiliari (EN 54-4), alimentatori non di sicurezza.	56
2.8.4.	Cavi per linee di rivelazione incendi, alimentazioni di sicurezza, alimentazioni non di sicurezza.	58
2.8.5.	Sensori automatici per linee di rivelazione incendi attestati su centrale analogica indirizzata.	60
2.8.6.	Punti di allarme manuali per linee di rivelazione incendi attestati su centrale analogica indirizzata.	61
2.8.7.	Moduli di controllo e comando per linee di rivelazione incendi attestati su centrale analogica indirizzata.	62
2.8.8.	Segnalatori ottico-acustici per linee di rivelazione incendi attestati su centrale analogica indirizzata.	64
2.9.	IMPIANTO DI EVACUAZIONE VOCALE	65
2.9.1.	PROIETTORE DI SUONO BIDIREZIONALE IN ALLUMINIO	65
2.9.2.	PROIETTORE DI SUONO MONODIREZIONALE IN ACCIAIO DA PARETE	66
2.9.3.	BASE MICROFONICA PER ANNUNCI DA TAVOLO	67
2.9.4.	CENTRALE DIDIFFUSIONE SONORA PER EVACUAZIONE SISTEMA	68
2.10.	Impianto BMS (Building Management System)	69
2.11.	IMPIANTO ANTINTRUSIONE	76
2.12.	SERIE CIVILE componibile	79
2.12.1.	Scatole, supporti e placche	80
2.12.2.	Frutti	80



2.12.3.	Apparecchi di comando (per usi domestici e similari)	80
2.12.4.	Prese a spina (per usi domestici e similari)	80
2.13.	IMPIANTO TVCC	80
2.14.	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	83
2.14.1.	INVERTER	84
3.	<i>SCHEDA TECNICA PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI</i>	86
3.1.	Distribuzione in cavidotto interrato	86
3.2.	Distribuzione in tubo sotto traccia	87
3.3.	Distribuzione con tubo a vista	87
3.4.	Distribuzione di canalizzazioni annegate nella pavimentazione	88
3.5.	Distribuzione in canalizzazioni in opera sotto pavimentazioni flottanti	89
3.6.	Distribuzione in canalizzazioni in opera entro controsoffittature	90
3.7.	Distribuzione e componenti elettrici all'interno di mobili	91
3.8.	Connessioni Scatole di derivazione e connessioni	91
3.9.	Cavi e conduttori:	92
	Canalizzazioni	94
	Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione	94
	Canalette porta cavi	100
	Tubazioni per le costruzioni prefabbricate	100
	Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati direttamente o mediante tubi	100
	Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili	102
	Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate o non interrate, od in cunicoli non praticabili	102
	Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi	103
	Protezione contro i contatti indiretti	103



1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di un moderno Polo Civico comprensivo di numerosi servizi per gli utenti cittadini, una grande e funzionale biblioteca, nuovi spazi ad uffici, realizzato su sedimi di proprietà pubblica coincidenti con il complesso immobiliare, attestato su Via Marconi 5, denominato Ex Alberio, e sulle aree esterne limitrofe, a seguito della ristrutturazione edilizia e risanamento conservativo dello stesso.

1.1. Tipologia dell'intervento

Lo studio è rivolto alle specifiche di installazione dei componenti elettrici quali quadri, linee, apparecchi elettrici necessari alla realizzazione di quanto sopradescritto dove si prevede l'installazione dei seguenti impianti :

- Quadro generale BT ubicato nel locale tecnico piano interrato, distribuzioni primarie ai quadri di zona.
- Impianti di forza motrice ed illuminazione interni a servizio dell'attività e dei locali tecnologici;
- impianti speciali quali telefonici e di trasmissione dati, TVCC ed antintrusione;
- impianti di rilevazione e segnalazione antincendio ed EVAC;
- impianto di messa a terra;
- impianti elettrici di servizio agli impianti di climatizzazione con sistemi idronici;
- impianti elettrici di servizio al sistema di regolazione e BMS centralizzato.

1.2. Oneri a carico dell'Impresa

Sono inequivocabilmente a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri diretti ed indiretti per:

- * L'attuazione di quanto previsto dai piani di sicurezza
- * La campionatura di materiali, componenti ed apparecchi
- * Le attrezzature necessarie alle verifiche, ai controlli ed alle misurazioni che il Direttore dei Lavori riterrà di dover attuare.
- * Tutte le opere di supporto, d'assistenza, e transitorie per l'esecuzione dei nuovi impianti.
- * Tutte le opere e le forniture necessarie per garantire le compartimentazioni resistenti al fuoco;
- * Tutti gli staffaggi, i supporti e i pezzi speciali che si rendessero necessari per dare gli impianti finiti a regola d'arte.

Inoltre sono a carico dell'impresa i seguenti oneri specifici:

Rilievi

L'esecuzione dei lavori deve essere preceduta da alcuni rilievi (planimetrici ed altimetrici) per la presa visione dello stato di fatto da parte e a spese dell'esecutore e in contraddittorio con la direzione dei lavori.

Tracciati

L'esecuzione delle opere deve essere preceduta dal tracciamento delle strutture divisorie interne alla quota indicata dal progetto esecutivo architettonico, al tracciamento dei cavedi e dei passaggi primari impiantistici ed al tracciamento delle linee esterne.

Campionatura materiali

I materiali da impiegare per i lavori di cui al progetto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e nei regolamenti ufficiali vigenti in materia e nei successivi capitoli; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Vigilanza del cantiere

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia sia diurna che notturna del cantiere e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'appaltatore, del committente, o di altre ditte), nonché delle opere eseguite o in corso di esecuzione.

Tale vigilanza si intende estesa anche al periodo intercorrente tra l'ultimazione e il collaudo provvisorio dei lavori, salvo l'anticipata consegna delle opere alla stazione appaltante e per le sole opere consegnate.

Sono, altresì, a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia del cantiere nei periodi di sospensione dei lavori.

Tempo utile per l'esecuzione dei lavori

L'Impresa dovrà inderogabilmente ultimare tutti i lavori secondo il programma dei lavori generale sottoscritto dall'impresa edile, facente parte dei documenti contrattuali e decorrente dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori, per periodi settimanali, a decorrere dal sabato immediatamente successivo alla consegna degli stessi, come di seguito specificato:

- numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per ciascuno dei 7 giorni, con le relative ore lavorative;
- genere di lavoro eseguito nei 7 giorni in cui non si è lavorato e cause relative.

Dette notizie devono pervenire alla direzione dei lavori non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine dei 7 giorni.

Opere incluse nella fornitura

Sono comprese tutte le opere e spese previste ed impreviste necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti di cui al presente Capitolato, che dovranno



essere consegnati completi e funzionanti in ogni loro parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte.

Gli impianti alla consegna dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili, e ciò nonostante qualsiasi deficienza di previsione ancorché i relativi progetti fossero stati approvati dalla Committente o dalla D.L.

Si ricorda espressamente che la Ditta dovrà obbligatoriamente e senza alcun aumento di prezzo apportare tutte quelle modifiche, integrazioni anche di materiali che dovessero emergere per necessità durante il corso dei lavori e che siano indispensabili al raggiungimento dello scopo prefisso.

Verranno riconosciute economicamente soltanto quelle opere che esulano dagli scopi indicati, e che siano ordinate per scritto dalla D.L.

A titolo di esempio si elencano alcune prestazioni che devono intendersi a carico dell'Appaltatore:

- 1) **dare opportuna sistemazione a tutte le canalizzazioni di qualsiasi tipo (compresi, a titolo esemplificativo, i cavi elettrici e telefonici, condotte d'acqua, gas, fognature, ecc.). Ai fini dell'utenza dei servizi pubblici, l'appaltatore dovrà altresì provvedere agli allacciamenti dai suddetti servizi necessari per la funzionalità delle opere;**
- 2) zincatura di tutti gli staffaggi ed opere di carpenteria varia. Le zincature dovranno essere effettuate a caldo dopo la lavorazione; non saranno ammesse forature, tagli, saldature od altro dopo la zincatura;
- 3) esecuzione collegamenti equipotenziali di tutte le masse metalliche secondo le prescrizioni delle norme CEI 64-8 e relativa connessione con il conduttore di messa a terra. Il conduttore di messa a terra sarà a carico della Ditta fino al relativo dispersore;
- 4) spese per eventuali occupazioni di suolo pubblico;
- 5) tracce, sfondi e basamenti per Quadri Elettrici e Gruppi di continuità assoluti ove previsti;
- 6) tutte le opere murarie necessarie per l'installazione degli impianti oggetto del presente appalto;
- 7) tutte le opere di finitura anche solo necessarie per motivi estetici;
- 8) la numerazione di tutti i conduttori in ogni quadro e scatola di derivazione;
- 9) gli eventuali giunti di dilatazione e particolari speciali sugli impianti;
- 10) gli schemi dei quadri elettrici;
- 11) i lay-out di tutti i locali tecnici;
- 12) **la sigillatura di tutti gli attraversamenti delle strutture resistenti al fuoco con materiale avente resistenza al fuoco identica a quella della struttura attraversata;**
- 14) le targhette sui quadri;
- 15) le targhe con passo non superiore a 1 m su tutte le canaline, sia in vista che sotto pavimento sopra controsoffitto ed in tutti i punti nodali in cui è necessaria l'immediata identificazione del servizio;
- 16) le targhe su tutte le scatole di derivazione, esternamente alle medesime per le cassette da esterno, internamente per le scatole da incasso a parete;
- 17) i disegni di cantiere e tutti i disegni richiesti dalla Direzione Lavori; si intende per disegni di cantiere tutti i disegni particolareggiati e costruttivi necessari per la completa

realizzazione delle opere, nessuno escluso; sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori richiedere a suo insindacabile giudizio tutti i disegni che la medesima riterrà necessari al buon andamento del cantiere ed alla rappresentazione grafica delle opere realizzate;

- 18) i disegni aggiornati a fine lavori di tutti gli impianti in ogni loro parte (in triplice copia più copia riproducibile più copia su supporto informatico); tali disegni saranno utilizzati per la manutenzione e gli eventuali potenziamenti degli impianti realizzati, dovranno quindi essere costruttivi e particolareggiati;
- 19) la documentazione con le istruzioni per la gestione degli impianti, i dati per la normale manutenzione, le descrizioni di funzionamento, l'elencazione dei pezzi di ricambio e tutti i calcoli di dettaglio (in triplice copia);
- 20) le prove in corso d'opera ed all'atto della messa in marcia degli impianti per garantire il perfetto funzionamento senza inconvenienti di alcun genere;
- 21) l'assistenza e i materiali necessari per i collaudi parziali e finali comprese le strumentazioni necessarie per i medesimi;
- 22) l'istruzione del personale addetto al funzionamento ed alla normale manutenzione degli impianti;
- 23) l'assistenza per l'avviamento ed il funzionamento iniziale degli impianti per tutto il tempo necessario alla completa messa a regime dei medesimi (i periodi previsti ed il personale messo a disposizione dovranno essere indicati in offerta);
- 24) la certificazione che tutti gli impianti sono stati realizzati a norme CEI (secondo legge 37/2008).

Obblighi ed oneri specifici dell'installatore

Si intendono a carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei compensi dell'appalto, tutti i seguenti oneri necessari per dare agli impianti ultimati e funzionanti:

a) Documentazione tecnica

- a1) la verifica dei progetti di tutti gli impianti compresi nell'appalto e la relativa progettazione integrativa di cantiere, compresa ogni incombenza e spesa per denunce, approvazioni licenze, collaudi, ecc. che al riguardo fossero prescritti;
- a2) stesura disegni di montaggio delle varie apparecchiature, compreso i quadri elettrici, particolari costruttivi e disegni quotati delle centrali comprendenti piante e sezioni in scala 1:10 e 1:20;
- a3) disegni e prescrizioni sulle opere murarie relative agli impianti;
- a4) fornitura, a lavori ultimati, di tre copie di tutti i disegni aggiornati, compresi i particolari costruttivi; due copie su supporto informatico (CD-ROM – elaborati grafici in Autocad 2000 o compatibile testi e tabelle in Word/Excel per Windows o compatibili) dei disegni di cui sopra e manuale di conduzione e manutenzione completi come descritto al capitolo relativo nella parte tecnica. Le copie devono essere colorate (in vari colori e con legenda annessa) per quanto riguarda i canali ed apparecchiature da evidenziare.
- a5) presentazione di studi, calcoli, certificazioni ed omologazioni necessari durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente.
- a6) tutti gli elaborati tecnici, comprendenti disegni, relazioni e quant'altro occorra per l'ottenimento dei permessi dei vari Enti (VV.FF., INAIL, ecc.) ed associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere.



- a7) fornitura di copie degli schemi di ogni centrale poste su supporto rigido con fronte in plexiglas o resistente all'acqua;
- a8) fornitura di un giornale dei lavori sul quale verranno scritte tutte le decisioni prese in occasione di ogni sopralluogo in cantiere ed il normale avanzamento dei lavori.
- a9) presentazione di un programma lavori entro 10 gg. dal verbale di inizio lavori.
- a10) presentazione della documentazione e delle specifiche tecniche delle varie apparecchiature prima delle installazioni stesse;
- a11) rilasciare la "dichiarazione di conformità", in ottemperanza al Decreto 37/08;
- a12) rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detta dichiarazione dovrà elencare: il tipo di dispositivo, la marca, il n. di omologazione e il termine di validità;
- a13) graficizzazione di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori, tali disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante;
- a14) effettuare la verifica della equipotenzialità di tutto l'impianto e rilasciare una certificazione firmata da un tecnico abilitato;
- a15) redazione degli schemi di potenza e funzionali di tutti i quadri elettrici in appalto e delle linee di collegamento con le apparecchiature in campo;
- a16) la stesura dei disegni costruttivi e di cantiere necessari per una corretta esecuzione dei lavori nel rispetto degli elaborati di progetto e di tutti i disegni richiesti dalla D.L.
- a17) una documentazione fotografica sufficiente ed una compiuta descrizione delle opere sia in fase esecutiva che a lavori ultimati.
- b) Installazione impianti
 - b1) fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa d'imballaggio, trasporto, imposte ecc.;
 - b2) eventuale sollevamento in alto e montaggio dei materiali compresi quelli forniti direttamente alla Committente a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali;
 - b3) smontaggio eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto definito;
 - b4) smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso;
 - b5) protezione mediante fasciature, copertura, ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;
 - b6) le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali, di impianti interessate in varia forma dalla esecuzione delle verniciature di competenza dell'Installatore;
 - b7) le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del Capitolato;
 - b8) le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato Tecnico o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione;
 - b9) montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione;
 - b10) custodia ed eventuale immagazzinamento dei materiali;
 - b11) il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori;



- b12) lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui;
- b13) tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature nelle centrali e negli altri luoghi previsti dal progetto;
- b14) la fornitura e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza;
- b15) approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee utenze, consumi, smobilizzi, ecc.;
- b16) coordinamento delle eventuali attrezzature di cantiere (gru, montacarichi, ecc.) con quelle che già operano nel cantiere in oggetto, restando la Committente sollevata da ogni responsabilità od onere derivante da eventuale mancato o non completo coordinamento.
- b17) la pulizia finale ed in corso d'opera dei locali e degli impianti. Stante la particolare destinazione degli ambienti, la pulizia finale di ogni locale, centrali tecnologiche comprese, dovrà essere eseguita in modo molto accurato su ogni superficie (pavimenti, pareti, controsoffitti, etc.) al fine di eliminare ogni traccia di polvere. Le opere di pulizia finale dovranno essere eseguite da Ditte all'uopo specializzate ed attrezzate. Le modalità di esecuzione di dette opere saranno concordate con la Direzione Lavori.
- Anche in corso d'opera dovrà osservarsi la massima diligenza per eliminare giornalmente i residui di lavorazioni ecc., al fine di evitare la formazione di polvere nei locali. Sempre a tal fine l'Impresa dovrà provvedere a sigillare tutte le aperture verso l'esterno del fabbricato anche mediante soluzioni a carattere provvisorio (teli in polietilene, ecc.).
- c) Tarature, prove e collaudi
- c1) operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto;
- c2) la messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- c3) collaudi che la D.L. ordina di far eseguire;
- c4) esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti dal presente Capitolato. La Ditta dovrà informare per iscritto dalla D.L., con almeno una settimana in anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento;
- c5) spese per i collaudi provvisori e definitivi;
- c6) spese per i collaudatori e gli assistenti al collaudo qualora i collaudi si dovessero ripetere per esito negativo;
- c7) effettuare le misure e verifiche della equipotenzialità di tutte le parti degli impianti e della loro relativa messa a terra. La Ditta dovrà rilasciare apposito certificato redatto da un professionista abilitato;
- c8) la fornitura del personale e dei mezzi d'opera occorrenti per la esecuzione del collaudo generale amministrativo escluse le spese relative all'onorario del Collaudatore. La fornitura del personale e dei mezzi d'opera occorrenti per la esecuzione dei collaudi tecnici degli impianti e del collaudo statico delle opere strutturali, comprese le spese relative all'Onorario dei collaudatori. I rispettivi ufficiali collaudatori saranno nominati dall'Impresa, tra tecnici all'uopo abilitati e di gradimento della D.L.;

c9) l'esecuzione di prove e verifiche richieste dalla Direzione dei lavori con relative relazioni e certificazioni.

Disegni di montaggio e d'officina

I disegni di officina e di montaggio, sono richiesti per i seguenti apparecchi (ove ve ne siano):

- Quadri di B.T.;
- Gruppi di continuità assoluta;
- Sistemi TVCC;
- Sistemi video/citofonici;
- Centraline impianto TV;
- Centraline controllo impianto luci di sicurezza e relativi interfaccia o amplificatori di segnale.
- sistema di centralizzazione allarmi
- sistema di allarme antintrusione

I disegni dovranno essere completi di schemi elettrici funzionali, di regolazione e controllo, e di curve e tempi di intervento degli eventuali apparecchi di protezione.

Buone regole dell'arte

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Ad esempio tutte le cassette di derivazione dovranno avere i lati verticali a piombo, essere allineate (alla stessa distanza da soffitto o pavimento) ed essere installate in posizioni facilmente accessibili.

All'interno delle cassette ed alle estremità dovrà essere lasciata una certa "ricchezza" dei cavi in modo tale da consentire la variazione dei collegamenti e così via.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo dell'Appalto.

Corrispondenza progetto-esecuzione

Gli impianti dovranno essere realizzati il più possibile in conformità al progetto.

La Ditta, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda l'installazione di macchine e apparecchiature o per dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L. e/o Committenza

Qualora la ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, in facoltà della D.L./Committenza ordinare la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e cioè a completa cura e spese della Ditta.

1.3. Modalità esecutive degli interventi ed organizzazione del cantiere

L'Impresa è tenuta al pieno e rigoroso rispetto delle vigenti norme in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro e di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori.

Dovrà essere data piena attuazione al disposto di cui al Decreto Legislativo n. 81 del 09/04/2008 (Testo unico sulla sicurezza) concernente le prescrizioni di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili, secondo quanto prescritto dai piani di sicurezza predisposti dal Coordinatore nominato dal Committente.

Le disposizioni in materia di sicurezza che l'Appaltatore fornirà ai suoi addetti dovranno tener conto di quanto segue:

Le misure di tutela dovranno prevedere idonei provvedimenti atti ad impedire l'accesso, da parte di estranei, a parti dell'impianto elettrico che, durante i lavori, potrebbero risultare sprovviste provvisoriamente delle misure di protezione contro i contatti diretti e/o indiretti.

Dovranno essere preventivamente pianificate, dal punto di vista della tutela della sicurezza, tutti gli interventi che determinino durante l'esecuzione dei lavori, anche provvisoriamente e per un tempo limitato:

- l'interruzione dei conduttori di protezione, di terra ed equipotenziali;
- il venire meno del coordinamento delle protezioni contro i contatti indiretti;
- il venire meno di misure di protezione contro i contatti diretti;
- l'assenza di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti;
- la disattivazione di impianti di illuminazione di sicurezza;
- la disattivazione di impianti di rilevazione gas, fumi, antintrusione, ecc.

Tutti gli interventi che determinano la messa fuori tensione di parti di impianto, le opere d'allacciamento di parti di impianto alla nuova distribuzione ed ogni altro intervento che può pregiudicare la continuità del servizio dovranno essere preventivamente programmati con il Committente e/o con il Direttore Lavori, che si riservano di indicare l'ora ed il giorno in cui tale operazione è attuabile.

1.4. Coordinamento con altre imprese

In relazione alle dimensioni dell'opera ed all'estensione temporale dell'intervento, durante i lavori potranno coesistere cantieri relativi ad altre categorie d'opera, pertanto l'appaltatore dovrà adottare tutte le misure di coordinamento con le altre Imprese sulla base del suddetto piano di sicurezza.

1.5. Progetto di cantiere e documentazione 'as built'

È a carico dell'Impresa la redazione del progetto di cantiere sulla scorta delle prescrizioni fornite da quello esecutivo e dal presente capitolato tecnico.

Tale progetto dovrà contemplare schemi e piani d'installazione particolareggiati relativi alle apparecchiature e componenti impiantistici scelti dall'impresa..

Pertanto, prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare la seguente documentazione:

1. Progetto di cantiere,
Ossia l'aggiornamento del progetto esecutivo, dei piani d'installazione, degli schemi elettrici di potenza e funzionali in base alla tipologia dei componenti prescelti dall'impresa ed approvati dalla D.L.
2. Programma Lavori
Il programma lavori, redatto a forma di grafico di Gantt, sarà compilato scomponendo l'opera generale in attività ed interventi, riferiti sia alla tipologia di opera e sia al luogo o fabbricato interessato, in modo da evidenziare l'avanzamento sia temporale che geografico dei lavori.
Nel programma dovranno essere indicate le date ipotizzate per i principali interventi che renderanno necessaria la messa fuori tensione dell'impianto o di una sua parte. Su richiesta del Committente o del Direttore Lavori, in corso d'opera, il programma lavori dovrà essere aggiornato o dettagliato per fasi specifiche relative a singole classi di intervento.
3. Tutta i documenti eventualmente richiesta dal Coordinatore in materia di sicurezza e salute per la progettazione, ovvero dal Coordinatore in materia di sicurezza e salute durante la realizzazione dell'opera, di cui al D.L. n. 81.

Al termine dei lavori l'Impresa è tenuta alla consegna della seguente documentazione:

1. Dichiarazione di conformità di cui al Legge D.M. 37/08 (distinte per impianti di illuminazione di sicurezza e rilevazione incendi).
2. Certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali, rilasciato dalla Competente Camera di Commercio, industria e artigianato, ovvero dalla locale Commissione Provinciale per l'Artigianato, in conformità al disposto di cui al Decreto Ministeriale 11 giugno 1992.
3. Relazione tecnica sulla tipologia dei materiali impiegati, redatta in osservanza alle disposizioni di cui alla nota 5) della legenda allegata dal Decreto Ministeriale 20 febbraio 1992.
4. Schemi elettrici degli impianti realizzati, costituenti la versione 'as built' degli schemi di progetto, composti da elaborati planimetrici, specifiche tecniche, schemi elettrici e circuitali, tabelle cavi, ecc.
5. Libretti e manuali d'istruzione, d'installazione e manutenzione delle apparecchiature elettriche forniti dalle Casi produttrici dei componenti stessi.
6. Eventuale documentazione di accompagnamento dei quadri elettrici, comprendente gli schemi uni-multifilari del quadro ed eventuale dichiarazione di conformità dello stesso alle vigenti norme EN 60439 (CEI 17-13) o alle Norme CEI 23-51.
7. Il Rapporto dalla quale risulti l'esito delle verifiche iniziali, ossia degli esami a vista e strumentali, effettuati contestualmente all'emissione della Dichiarazione di conformità, comprendenti i risultati delle misure sull'impianto di terra, delle prove di



intervento dei dispositivi differenziali, delle misure di isolamento, ecc. in applicazione della norma CEI 64-8/6

Restano a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti relativi alla redazione di documentazione e alle notifiche agli Enti preposti, previste dalla legislazione vigente e dal Capitolato speciale d'appalto.

L'Appaltatore all'atto del collaudo provvisorio dovrà produrre:

- b) compilazione MODULO DI TRASMISSIONE DELLA DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' PER LA MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO (Art.2, comma 2 e Art.5, comma 3 del DPR 22 ottobre 2001, n.462):
- DI MESSA A TERRA;
 - DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE;
 - ELETTRICO IN LUOGO CON PERICOLO DI ESPLOSIONE.
- c) lettere di trasmissione all'INAIL ed all'ARPA competenti per territorio.

Nota 1 : tutte le dichiarazioni di cui ai punti precedenti devono essere redatte in 1 originale e 1 copia : dichiarazioni (D. 36/08, INAIL, etc.), certificazioni (porte REI, etc.), schede tecniche dei materiali utilizzati (in particolare pavimenti e rivestimenti), manuali d'uso, libretti di istruzione, etc.

Nota 2 : per tutto quanto fornito e/o installato è onere dell'impresa fornire al CSE tutta la documentazione necessaria finalizzata alla redazione del FASCICOLO TECNICO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA (realizzato secondo l'Allegato XVI e art.91 del D.Lgs 09/04/2008, n.81 e s.m.i. – D.Lgs. 03/08/2009, n.106) e del Piano di Manutenzione dell'Opera (realizzato secondo l'art.38 del DPR 207/2010).

2. PRESCRIZIONI TECNICHE

Nella scelta dei materiali non univocamente specificati negli elaborati di progetto, si prescrive che:

- tutti i materiali elettrici dovranno risultare conformi ai principi di cui alla Legge 791/77, conformità che sarà attestata dai seguenti marchi:
- marchio CE, apposto secondo le procedure di cui alla Direttiva CEE 89/392
- marchio IMQ, rilasciato dall'Istituto Italiano del Marchio di Qualità
- marchi di conformità rilasciati da istituti europei riconosciuti ai sensi della vigente legislazione in materia di omologazione e certificazione
- marchi attestanti l'idoneità dei componenti alle vigenti disposizioni in materia di compatibilità elettromagnetica (EMC).
- tutti i materiali dovranno avere dimensioni e caratteristiche unificate, secondo le indicazioni di cui alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore
- tutti i materiali e gli apparecchi, dovranno essere adatti all'ambiente in cui verranno installati e dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.

La sussistenza dei predetti requisiti sarà documentata:

- mediante campionatura del materiale, su richiesta del Committente e/o del Direttore Lavori;
- mediante idonee certificazioni prodotte in corso d'opera;
- con relazioni di calcolo e dimensionamento, ove richiesto o necessario;
- con menzione esplicita nella "relazione sulle tipologie di materiali impiegati", allegata alla Dichiarazione di Conformità di cui al DECRETO 22 gennaio 2008, n. 37, ove saranno riportati in allegato tutte le certificazioni e gli attestati di conformità.

2.1. *Apparecchiature assiemate di protezione e manovra (quadri)*

Norme di riferimento

CEI 17-5	Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua a tensione nominale non superiore a 1200 V
CEI 17-11	Interruttori di manovra, sezionatori, ecc. per c.a. con tensione nominale non superiore a 1000 V
CEI 17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)
CEI 17-19	Apparecchiatura industriale a basse tensione. Grandezza dei morsetti per conduttori rotondi, in rame senza preparazione speciale.
CEI 16-3	Colori degli indicatori luminosi e dei pulsanti
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a

1000 V in corrente alternata

Caratteristiche

- componenti prefabbricati modulari (altezza modulo 200 mm)
- strutture portanti principali completabili con un'unica serie unificata di pannelli frontali ed interni
- pannelli frontali fissati con viti
- pannelli interni fissati su guide a "C" saldate sulle fiancate, possibilità di regolazione fine della profondità di fissaggio
- installazione rapida delle apparecchiature modulari su guida DIN
- elementi in lamiera di acciaio saldata elettricamente per punti, spessore 1.5 e 2 mm
- verniciatura con plastificazione con polveri epossidiche
- accessori di fissaggio e telai interni in acciaio zincopassivato
- pannelli portapparecchi interi (ingombro modulare 200, 400, 600 mm) asolati (ingombro modulare 200 mm), fianchi asolati, profilati a "C" ed a "U", rotaie, DIN 32 e DIN 35, staffe
- accessori interni: bulloni, dadi, squadrette, piastrine, connessioni in rame elettrolitico (barraggio modulare)
- porta esterna con vetro trasparente rigata
- ripartitore frontale per consentire facile collegamento a fasi diverse
- esecuzione con grado di protezione IP 30 (CEI 70-1)
- installazione a pavimento (con zoccolo o piedini) o da parete con appositi ganci di sospensione o incassati
- costituzione base: elementi strutturali sovrapponibili (ingombro 200, 400, 600 mm), zoccolo o piedini per versione a leggio, testate, porte frontali interamente in lamiera o con cristallo, con serratura
- dimensioni modulari: L(400, 600 mm)xH(multiplo di 200 mm)xP(200,400,600,800 mm)

- **Interruttori automatici modulari**

Norme Applicabili

- CEI 17-5 Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua a tensione nominale non superiore a 1200 V
- CEI 17-11 Interruttori di manovra, selezionatori, ecc per c.a. con tensione nominale non superiore a 1000V
- CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione(quadri BT)-Parte 1 :prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie(ANS)
- CEI 17-19 Apparecchiatura industriale a basse tensione.Grandezza dei morsetti per conduttori rotondi, in rame senza preparazione speciale.
- CEI 16-3 Colori degli indicatori luminosi e dei pulsanti
- CEI 23-3 Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari

- CEI 23-9 Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare. Prescrizioni generali
- CEI 23-18 Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari
- CEI 64-8 Impiantielettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata
- IEC 947-2

Interruttori Automatici Modulari

a) Caratteristiche elettriche

Sono previsti interruttori magnetotermici e magnetotermici-differenziali, con le seguenti caratteristiche:

- modulo unificato 17,5 mm
- numero poli 2-3-4
- tensione d'isolamento 500 V
- tensione di prova 3 kV
- temperatura ambiente di riferimento 30-40°C
- corrente nominale max 125 A
- tensione nominale 230/400 V
- curva d'intervento tipo C
- corrente nominale di intervento differenziale da 0,03 a 1 A
- sganciatore differenziale del tipo per correnti di guasto anche unidirezionali, con componenti pulsanti, protetti contro gli scatti intempestivi e resistenti alle sovratensioni impulsive (classe A)
- accessoriabili con contatti ausiliari e scattato relè, sganciatore di apertura

L'interruttore automatico sarà dotato di appositi dispositivi magnetotermici. (Sganciatori di massima corrente uno per fase). Essi avranno sede sulla parte inferiore del contenitore con riposto sul fronte dei regolatori di taratura manuale.

Tali dispositivi saranno composti da uno sganciatore termico ad intervento ritardato che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi e di uno sganciatore magnetico ad intervento istantaneo che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi elevati e i corto circuiti.

Il valore di taratura del primo sarà pari o superiore a quello della corrente nominale termica dello sganciatore, il secondo pari o superiore a quello della corrente nominale termica dell'utenza.

I contatti mobili in caso di intervento di tali sganciatori si dovranno aprire.



b) Poteri di interruzione

Gli interruttori modulari da installare sui quadri dovranno avere un potere d'interruzione nominale di servizio non inferiore alla massima corrente di cortocircuito simmetrica prevedibile.

Laddove non altrimenti indicato, gli interruttori dovranno avere un potere d'interruzione nominale di servizio non inferiore a 25kA a 400 V.

Interruttore di manovra-sezionatore di tipo modulare a tensione nominale non superiore a 1000 V -
In max 100A

c) Descrizione

Dovrà essere costruttivamente conforme alle norme CEI 23-3 e successive varianti, IEC 408 ed IEC 669-1.

Sarà costituito essenzialmente da una scatola (contenitore) in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza.

Un contatto principale mobile inferiore ogni polo che permetta tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura di detto.

Tale operazione risulterà essere dipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra.

Sarà infine di dimensioni d'ingombro contenute in modo da essere utilizzati nelle AS e ANS.

d) Caratteristiche elettriche

- | | | |
|---------------------------------------|--------------|-------|
| ▪ numero poli | | 2-3-4 |
| ▪ tensione d'isolamento |500 V | |
| ▪ frequenza nominale |50 Hz | |
| ▪ temperatura ambiente di riferimento |30-40°C | |
| ▪ corrente nominale max |100 A | |

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato. Saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche il valore del potere di interruzione simmetrico e il valore nominale della portata espresso in Ampere.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L..

e) **Apparecchi ausiliari di comando per tensioni non superiori a 1000V**

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI 17.14, 17.3 e successive varianti.

Rientrano in questa sezione tutti quegli apparecchi "modulari" che permettono di realizzare comandi ausiliari a distanza e non ad integrazione degli organi di comando.

Tali apparecchi sono:

- | | | |
|---|-------|------------|
| ▪ relè passo-passo fino | 16 A | |
| ▪ contattori modulari da | | 25/40/63A |
| ▪ pulsanti fino | | 16 A |
| ▪ prese di corrente bipolari fino | 16 A | |
| ▪ interruttori orari fino | | 16 A |
| ▪ trasformatori monofasi fino | 30 VA | |
| ▪ suonerie e ronzatori | | |
| ▪ selettori fino | | 16 A |
| ▪ relè scale | | 16 A |
| ▪ gemme luminose | | |
| ▪ interruttori salvamotori da | | 0,1 – 25 A |

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato.

Le caratteristiche di funzionamento e la tipologia saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche.

2.2. Canalizzazioni e Tubazioni Portacavi

2.2.1. GENERALITA'

Dovranno essere conformi alle norme CEI ed ai disegni di progetto in cui sono riportati, in corrispondenza ai tracciati dei percorsi indicati per le varie linee, il tipo e le dimensioni delle canalizzazioni protettive previste.

Ad integrazione e completamento di quanto la rappresentazione grafica consente di indicare si precisa quanto segue:

- La posa dovrà essere eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari.
- Le tubazioni dovranno essere poste in opera parallele e tutte sulla stessa barra di supporto direttamente tassellata a soffitto/parete secondo indicazioni riportate nei particolari installativi
- Tutte le tubazioni dovranno essere staffate mediante l'utilizzo di accessori appositamente costruiti e forniti per la tipologia di utilizzo, non saranno accettate soluzioni con fascette, nastri isolanti o simili;



Dovranno essere evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso senza l'utilizzo di connettori appositamente realizzati per lo scopo.

Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile. Il serraggio con clips strette con viti è ammesso solo sul lato tubo rigido e se non viene abbassato il grado di protezione previsto per l'impianto.

In mancanza di indicazioni o prescrizioni diverse sulle tavole di progetto, nei locali umidi o bagnati o all'esterno canalette e tubazioni saranno in materiale isolante e tutti gli accessori per la messa in opera, quali mensole o staffe di sostegno per le canalette, morsetti di fissaggio per i tubi, dovranno essere in materiale plastico o in acciaio inossidabile.

All'interno di detti locali le varie parti costituenti le canalette (tratti rettilinei, curve etc.) dovranno essere collegate fra loro mediante bulloni in nylon o in acciaio inossidabile.

Negli impianti in vista (generalmente stagni) l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canalette dovrà avvenire tramite adatto pressatubo senza abbassare il grado di prestazione previsto.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del fascio di cavi contenuti dovrà essere almeno pari a:

- 1,5 per le linee luce, fm e simili;
- 1,5 per i cavi di rilevazione incendi e di evacuazione vocale.

Il diametro delle tubazioni non dovrà comunque essere inferiore a quello riportato sui disegni di progetto. Analogamente alle dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate per portare i cavi su un unico strato.

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non dovranno essere eseguite più di due curve, o comunque curve per più di 180° sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una cassetta di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non dovrà essere superata la lunghezza di 10 m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Le tubazioni interrate dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche costruttive e di posa: (salvo diversa prescrizione di progetto o indicazione della D.L.)

- Essere di materiale termoplastico (pvc) e dotate di sufficiente resistenza allo schiacciamento;
- Avere i giunti di tipo a bicchiere sigillati con apposito collante, o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua;
- Essere posate a non meno di 0,7 m di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; i tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi di calcestruzzo vibrato.
- Dovranno essere previsti pozzetti di ispezione in corrispondenza ai cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 15 m nei tratti rettilinei;



- I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua;
- Il tratto entrante nel fabbricato deve essere posato con pendenza verso l'esterno, per evitare l'ingresso di acqua;
- Dopo aver infilato i cavi, le estremità all'interno e/o all'esterno del fabbricato dovranno essere chiuse con un tappo e sigillate o con un passacavo stagno secondo quanto indicato sui disegni;
- Tutti i pozzetti dovranno essere senza fondo, o comunque con fori adeguati ad evitare il ristagno dell'acqua.
- Prima della chiusura di tracce o scavi, e di eventuali controsoffitti e/o pavimenti sopraelevati, dovrà essere avvisato con sufficiente anticipo il D.L., in modo da consentire un esame a vista delle modalità con cui è stata effettuata la posa delle canalizzazioni.
- Tutte le variazioni dei percorsi rispetto a quelli di progetto dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L., ed essere riportate sui disegni da consegnare alla Committente al termine dei lavori stessi.

2.2.2. NORME APPLICABILI

CEI 23-8	Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori
CEI 23-14	Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori
CEI 23-19	Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa.
CEI 23-22	Tubi per installazioni elettriche-Parte 1 : Prescrizioni generali
CEI 23-26	Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori
CEI 23-28	Tubi per installazioni elettriche- Parte 2 : Norme particolari per tubi- Sezione uno – Tubi metallici
CEI 23-29	Cavidotti in materiale plastico rigido
CEI 23-31	Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi
CEI 23-32	Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete.
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata

2.2.3. CANALI PORTACAVI METALLICI

a) Caratteristiche

- sezioni nominali:
300x100, mm spessore 1,5 mm (per cavi B.T) con coperchio
- setti separatori per circuiti differenti a correnti deboli
- setti separatori per circuiti FM normale e privilegiata



- elementi componibili orizzontali e verticali
- elementi lineari in spezzoni da 0,5 , 1, 2 metri
- elementi di derivazione orizzontale anche per canali a sezione diversa
- raccordi con canale e quadri elettrici modulari
- testate di chiusura e mostrine per attraversamento pareti in lamiera
- giunzioni tubo, a squadra ed a tre vie, attacchi a canale per tubo
- con di raccordo tra tubo ed apparecchi di comando, tavole portapparecchi in lamiera
- predisposizione per uscite, discese volanti, discese in tubo, apparecchi illuminanti, diffusori sonori
- le canaline dovranno avere dimensioni tali da garantire un rapporto tra la sezione della canalina e quella della massa di cavi elettrici in essa contenuti non inferiore a 2 (riempimento 50%).
- E' obbligo della Ditta porre il numero di canaline necessario per assicurare il rispetto di questa disposizione
- verniciatura in resina epossidica, colore a scelta della D.L.
- lamiera con trattamento sendzimir

2.2.4. TUBO RIGIDO P.V.C, 850°C IP40-55

a) Caratteristiche

- serie pesante a bassissima emissione d'alogeni e resistente alla prova del filo incandescente a 850°C, con grado di compressione minimo di 750 N conforme alle tabelle CEI-UNEL 37118 e alle norme CEI 23-8 e provvisto di marchio italiano di qualità.
- posa a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto da almeno 15 mm di malta di cemento) oppure in vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato).
- non è ammessa la posa interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti ecc..
- le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti :
 - impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate norme e tabelle;
 - eseguendo i manicotti e le curve a caldo sul posto di posa;

nel caso sia adottato il secondo metodo le giunzioni dovranno essere eseguite in modo che le estremità siano sovrapposte per un tratto pari a circa 1-2 volte il diametro nominale del tubo e le curve in modo che il raggio di curvatura sia compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo. Tubazioni e accessori avranno marchio IMQ.

- nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m, in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.
- nella posa a vista saranno impiegati per il fissaggio collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese impermeabili; oppure saranno impiegati collari c.s.d. in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti). Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica. Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati solo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o in ottone.



- nei casi in cui siano necessarie tubazioni di diametro maggiore a quelli contemplati dalle citate norme CEI 23-8, potranno essere impiegati tubi in pvc del tipo con giunti a bicchiere con spessore non inferiore a 3 mm per i quali siano stati eseguiti, a cura del costruttore, le prove previste dalle norme CEI 23-8 (resistenza allo schiacciamento, all'urto, alla fiamma, agli agenti chimici e di isolamento) oppure tubi in pvc conformi alle norme UNI 7441-75-PN10. Per la posa interrata dovranno essere impiegati tubi in pvc conformi alle norme UNI 7441-75- PN16.

2.2.5. *TUBO FLESSIBILE IN P.V.C. SERIE PESANTE (CORRUGATO)*

a) Caratteristiche

- conforme alle norme CEI 23-14 e alle tabelle CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità.
- impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto, solo nei tratti terminali di circuiti, curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich. Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o a pavimento, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.
- i cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).
- le tubazioni saranno collegate mediante interposizione di idonee cassette e scatole di derivazione, da prevedere:
 - almeno ogni tre curve
 - ove si verifica un brusco cambio di direzione
 - dopo 15 m di percorso rettilineo
- resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N secondo quanto previsto dalle norme CEI 23.25.
- le tubazioni flessibili sono ammesse e saranno in tal caso di tipo spiralato, con anima di rinforzo ed autoestinguenti.

2.3. Cassette e scatole

2.3.1. *CASSETTE DI DERIVAZIONE DA ESTERNO IN PVC 850°C IP 40-55*

Saranno in materiale isolante a base di PVC autoestinguente resistenti alla prova del filo incandescente a 850°C.

Nei locali umidi o bagnati è ammesso solo l'impiego del tipo di materiale isolante.

Saranno dotate di coperchio fissato con viti o con in sistema a 1/4 di giro o equivalente.

Le viti dovranno essere rese imperdibili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zincocromatura etc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettante.



Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali.

Dovranno essere fissate a parete o soffitto con non meno di due viti. Nel caso di fissaggio su supporto a barra dovranno essere dotate di apposito distanziale metallico di irrigidimento.

Tutte le scatole di derivazione dovranno essere posate in linea con le tubazioni evitando pertanto cambi di assialità o derivazioni delle tubazioni stesse.

Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e dimensioni.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso i fori previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quello di fori stessi.

In tali cassette il taglio dei passatubi in plastica morbida dovrà avvenire in modo che ne risulti un foro circolare e non sia abbassato il grado di protezione.

Tali passatubi dovranno essere asportati per introdurre tubazioni di diametro superiore a quello previsto dal costruttore.

Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0.5 cm, le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse.

In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico potranno essere utilizzate per qualche altro tipo di impianto.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette; non è ammesso pertanto eseguirle nelle scatole di contenimento di prese interruttori etc. oppure entro gli apparecchi illuminati o nelle tubazioni protettive.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato. Il serraggio dei conduttori dovrà essere a vite con l'interposizione di una piastrina metallica.

Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastrature o con morsetti a cappuccio.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro con le sigle riportate più oltre. La siglatura dovrà essere fatta impiegando timbri di tipo componibile costituiti da caratteri di almeno 10 mm di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile.

Le sigle dovranno essere poste sulla superficie interna o su quella esterna del coperchio di ciascuna cassetta.

Solamente nel caso di cassette installate su pareti o superfici che sicuramente saranno tinteggiate; le altre dovranno essere poste sulla superficie esterna.

Cassette destinate a impianti e/o servizi diversi dovranno riportare le sigle di tutti gli impianti.

2.3.2. BARRIERE TAGLIAFUOCO

Setti tagliafuoco di tipo componibile

Passacavi multipli resistenti al fuoco di tipo ad inserti componibili modulari composti da:

- telaio in profilato acciaio zincato da installare o annegare alla struttura muraria in maniera che risulti facilitato successivamente il montaggio delle guarnizioni;
- guarnizioni in materiale antifiama resistente ad una temperatura non inferiore a 750°C. Saranno nel numero e nel tipo secondo le esigenze (cavi unipolari o multipolari) e comunque di dimensioni tali da non procurare danni durante la compressione;
- blocchi di riempimento che saranno anch'essi nel numero e nel tipo secondo le esigenze e comunque tali da formare una struttura piena senza fessurazioni;
- piastra di compressione necessaria al termine dell'assemblaggio onde, tramite apposito bullone, riempire eventuali spazi vuoti.

Tale passacavo dovrà essere provvisto di certificazione di collaudo e dovrà essere di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti, nonché fornito, su richiesta, alla S.A. o alla D.L.

Prodotti per barriera tagliafuoco

Sistema di tamponamento dei passaggi cavi mediante componenti vari formato da:

- a) pannello in fibre universali da sagomare sul foro interessato;
- b) fibra ceramica per tamponamento di tutti gli interstizi esistenti tra cavo e cavo o tra pannello e parete;
- c) mastice di sigillatura a basso contenuto di acqua ed elevata percentuale di materiali solidi. Può essere applicato a spatola come una comune malta cementizia;
- d) supporti metallici per la realizzazione della barriera.

Tutti i materiali per tale esecuzione dovranno essere provvisti di certificazione di collaudo e dovranno essere di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti, nonché fornito, su richiesta, alla S.A. o alla D.L.

2.4. Cavi e Conduttori

2.4.1. GENERALITA'

I dimensionamenti indicati sulla documentazione devono essere intesi come indicazioni di limiti inferiori. La Ditta dovrà provvedere per suo conto ad effettuare tutti i controlli e le

verifiche affinché i conduttori installati rispettino tutti i vincoli di carattere normativo e funzionale. Qualora in conseguenza di queste verifiche dovesse risultare necessario il ricorso a sezioni maggiori di quelle indicate, la Ditta dovrà provvedere, senza che da ciò derivi oneri per il Committente.

a) Criteri di dimensionamento

- il limite della caduta di tensione (che deve risultare inferiore al 4% fra la consegna ed il punto finale, ipotizzando il funzionamento ai valori nominali (riferiti alla taratura termica degli interruttori)
- il limite della portata, per assicurare in condizioni nominali un margine del 30% alla temperatura di 45 C
- il limite dell'energia termica passante (v. CEI 64-8)

b) Condizioni di posa

- I cavi devono collegare sia i quadri elettrici o le apparecchiature elettriche tra loro, sia i quadri elettrici alle utenze.
- Il riferimento ai cavi comprende sempre anche le giunzioni e le terminazioni, che devono essere realizzate secondo quanto indicato dalle norme (CEI 20-24, 20-33)
- Le giunzioni per derivazione dei cavi nei tratti in tubazioni o canalette sono ammesse solo per circuiti luce e solo in apposite scatole di derivazioni.
- Non sono invece ammesse giunzioni per i cavi relativi alla distribuzione primaria.

c) Materiali costituenti

- Tutti i cavi dovranno avere impresso il marchio IMQ-CEI. Le sezioni adottabili sono quelle corrispondenti alla tab. UNEL 35024.
- I colori ammessi per il rivestimento dei conduttori d'energia sono:
 - -fase Rmarrone
 - -fase Sgrigio
 - -fase Tnero
 - -neutroblu chiaro
 - -terragialloverde

d) Norme applicabili

Dove applicabili tutti i cavi dovranno essere conformi alle norme armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione ovvero conformi al regolamento CPR (Construction Product Regulation).

Tutte le installazioni dovranno essere compatibili con il livello di rischio dell'ambiente di installazione corrispondente al **MEDIO**.

2.4.2. CAVI MULTIPOLARI PER ALIMENTAZIONI ELETTRICHE SENZA PARTICOLARI REQUISITI DI RESISTENZA AL FUOCO – FG16(O)M16

Sono destinati sostanzialmente a tutte le distribuzioni di energia dove è richiesto l'impiego di cavi multipolari e/o doppio isolamento.

CAVO MULTIPOLARE per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo bipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 (ENERGIA) 35328 (COMANDO) relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-1-2 relativa alla propagazione della fiamma, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS.

Classe Cca - s1b, d1, a1, composizione minima 2x1.5mmq.

2.4.3. CAVI PER IMPIANTI DI SICUREZZA CON PRESTAZIONI DI RESISTENZA AL FUOCO – FTG18(O)M16-PH90/120

Sono destinati per impianti che richiedono i massimi requisiti di sicurezza nei confronti degli incendi quali: impianti per luci di emergenza, per attuatori nei sistemi di allarme e di rilevazione automatica dell'incendio, dei gas, dispositivi di spegnimento incendio e apertura porte automatiche, sistemi di elevazione, di aerazione e di condizionamento, sistemi telefonici di emergenza. Posa fissa

CAVO MULTIPOLARE per energia isolato in gomma elastometrica ad alto modulo di qualità G18 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) e caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco.

Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-45-V2, CEI 20-38 relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-3-24 relativa alla propagazione dell'incendio, CEI EN 60754-2 relativa all'emissione di gas, EN 50399 e CEI EN 61034-2 relativa all'emissione di calore e fumi, CEI EN 20-37/4-0 relativa all'indice di tossicità, CEI EN 50362, CEI EN 50200, CEI 20-36/4-0 e CEI 20-36/5-0 relativa alla resistenza al fuoco e relative prove (PH60 min), EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016 relativa ai requisiti di reazione al fuoco, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS.

Classe B2ca - s1a, d1, a1.

2.4.4. CAVI PER SEGNALI (LOOP) DI SEGNALAZIONE E RILEVAZIONE INCENDI – FG290HM16 -PH60/PH120

Sono destinati per impianti di rilevazione incendi con centrali di tipo indirizzato che richiedono anche i massimi requisiti di sicurezza nei confronti degli incendi. Posa fissa

CAVO BIPOLARE per segnalazione e comando, isolato in gomma polietilenica reticolata di qualità E4 sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propagante l'incendio, a bassa emissioni di fumo e priva di alogeni (LSZH) di colore rosso (basato su RAL3000) salvo particolari e motivate richieste da parte della committenza. Cavo con anime di colore rosso e nero, cordate in corone concentriche twistate a passo stretto (5 – 10cm) e schermate con nastro in alluminio/poliestere sul totale con conduttore di continuità in rame rosso flessibile. Cavo resistente al fuoco per almeno 60/120 minuti (PH60/PH120) conforme alle normative di prodotto CEI 20-105 relativa alla costruzione e ai requisiti e CEI EN 50200 relativa alla resistenza al fuoco (PH60/PH120 min). Cavo tipo FTE4OHM1 PH60/PH120 composizione minima 2x1.5mmq.

2.4.5. CAVI PER CABLAGGIO STRUTTURATO – 6A U/UTP 4X2XAWG23/1

Sono destinati per impianti di rete dati/cablaggio strutturato che richiedono prestazioni di velocità fino a 10 GBs con lunghezze di posa inferiori a 90 m.

- Norme applicabili : EN50173-1 EN 50288-10 Draft ISO/IEC 11801 IEC 61156-5
- TIA/EIA-568-B.2 NF C 15-100 XP C 90-483 XP C 93-531-17
- Reazione al fuoco : classificazione CPR secondo IEC 60332-1 EN50575
- Applicazioni : Primary (Campus), Secondary (Riser), Tertiary (Horizontal), IEEE 802.3: 10Base-T; 100Base-T; 1000Base-T; 10GBase-T, IEEE 802.5 16 MB: ISDN; TPDDI; ATM
- Parametri costruttivi : 4 coppie con conduttore in rame rosso (Cu) Ø 0,57 mm
- Isolamento in polietilene espanso a gas (PEG) Ø 1,35 mm
- Schermatura coppie con foglio in Alluminio/Poliestere (PiMF) (Al/Pet)
- Composizione : Coppie di fili binati, colorati secondo lo standard TIA-568A
- Passo di Cordatura Coppie 100 mm

- Filo di dreno in rame stagnato (CuSn) Ø 0,40 mm
- Guaina esterna in Polimero termoplastico - grigio (RAL 7001) – priva di alogeni, a bassa emissione di fumi, ritardante la fiamma e resistente ai raggi UV (LSZH) Ø 6,60 mm
- Stampa a getto d'inchiostro blu ogni metro

2.5. Apparecchi illuminanti

2.5.1. CARATTERISTICHE GENERALI

Tutti gli apparecchi di illuminazione dovranno essere conformi alla SCHEDA Criterio 2.4.2.12 dei requisiti CAM e pertanto con le seguenti prestazioni minime :

- I prodotti vernicianti saranno conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/UE (22) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.
- in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:
 - a) il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
 - b) una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate.La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante ed alla D.L. in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

I sistemi di illuminazione sono stati selezionati a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione sono stati progettati secondo i requisiti generali minimi considerando che:

- a) tutti i tipi di lampada per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, avranno una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici e per i magazzini la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;
- b) i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.

Nello specifico si richiede:

- Rapporto Lm/W > 100
- Resa cromatica > 90 (80 per i locali tecnici)
- Temperatura di colore 3.000-4.000 °K
- Durata > 50.000 h



- Coefficienti di durata > L80/B10
- Conformi CEI EN 62031 “Moduli LED per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza”, CEI EN 61347-12 + 61347-2-13 “Unità di alimentazione di lampada – Parte 2-13: prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in c.c. o in c.a. per moduli LED”, CEI EN 62384 “Alimentatori elettronici alimentati in c.c. o in c.a. per moduli LED – Prescrizioni di prestazione”.
- marchio IMQ

2.5.2. APPARECCHI ILLUMINANTI

E' compreso nell'appalto il montaggio di questi corpi illuminanti e pertanto di seguito sono riportate le tipologie di lampade di presunta installazione. Ovviamente sarà facoltà della D.L. modificare durante il corso dei lavori la scelta di questi corpi illuminanti.

LOCALI TECNICI, AUTORIMESSE

PLAFONE SOFFITTO/PARETE : Plafoniera a tenuta stagna per installazione diretta a parete o a soffitto, o a sospensione. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo stampato ad iniezione in polycarbonato infrangibile ed autoestinguente di elevata resistenza meccanica, diffusore stampato ad iniezione in polycarbonato trasparente, prismaticizzato internamente, autoestinguente, stabilizzato ai raggi UV, riflettore in alluminio speculare, completa di connettore per installazione rapida; equipaggiata lampada led 4000K

ATRIO CENTRALE PERIMETRO – TIPO 10

Strip LED completa di profilo dissipante in lega di alluminio anodizzata naturale, testate di chiusura in polimero termoplastico, schermo diffusore ad inserimento a scatto in PMMA opale.

Profilo per Strip LED a incasso che scompare nel cartongesso e crea una linea luminosa perimetrale ad effetto wall washer. Una cascata di luce illumina le pareti in maniera uniforme e ne esalta la trama, i rivestimenti in pietra o le particolari finiture.

Linea luminosa perimetrale wall washer per installazione in controsoffitto

Profilo tagliabile su misura in opera dimensioni vano STRIP LED 35mm

Schermo diffusore, testate di chiusura e n°4 staffe di fissaggio inclusi.

Strip LED e alimentatore 24Vdc compresi.

Accensione/regolazione: ON-OFF

Potenza LED 19.2 W/m

Flusso luminoso LED 2140 lm

Flusso luminoso plafone 1145 lm

rendimento 53.50 %

Efficienza 59.6 lm/W

Codice colore 3000 K

CRI 100

Apparecchio conforme criteri CAM



ATRIO CENTRALE SOTTO PASSRELLE INCASSATI – TIPO 6

Apparecchio con forma di un quadrato 30x30 mm, profilo di illuminazione LED estremamente versatile e compatto, in grado di esaltare gli spazi con discrezione. Nella versione LED PCB CRI>90, alimentatori integrati nel profilo in tutte le varianti, per la massima praticità di montaggio.

Nella versione STRIP LED, i profili sono tagliabili in opera, per combinare linee di luce e proiettori LED orientabili con la massima flessibilità compositiva e di installazione. Disponibile nei colori bianco, nero, caffè e cappuccino alimentatore integrato schermo opale fino a l. 6,5 m

Accensione/Dimmerazione: ON-OFF

PROFILO PLAFONE

Cover superiore inclusa. Installabile max 1 strip LED.

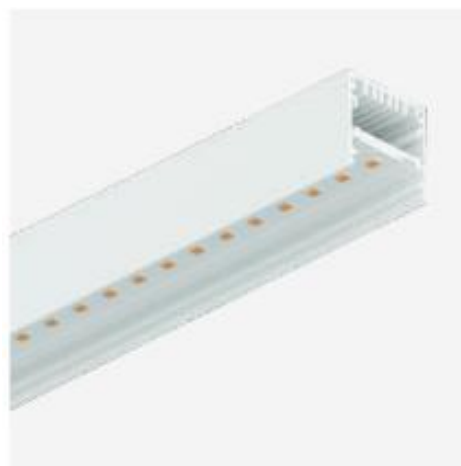
Completo di strip LED potenza 19.2 W/m

Dimensioni profilo H 31x P 31mm

Flusso luminoso LED 1712 lm

Flusso luminoso apparecchio 1061 lm

rendimento 61.95 %
Efficienza 70.7 lm/W
Codice Colore apparecchio 3000 K
CRI 100
Apparecchio conforme criteri CAM



BAGNI E SERIZI – TIPO 7

Lampada installabile a plafone o parete per l'illuminazione diffusa dell'ambiente.
Elevato grado di protezione all'acqua e alle polveri IP54
Corpo in polycarbonato, diffusore in polycarbonato opale diffondente.
Alimentatore incluso incorporato.
Accensione/regolazione: ON-OFF
Potenza 12 W
Flusso luminoso LED 1300 lm
Apparecchio conforme criteri CAM
Diametro 25cm



DISIMPEGNI – TIPO 8

Lampada da parete o soffitto per l'illuminazione con luce diffusa. Base in policarbonato trasparente permette di creare, sulla parete, un alone di luce diffusa mantenendo il flusso di luce centrale. Diffusore in policarbonato trasparente, con pellicola di policarbonato opale diffondente, specifico per i LED, che combina la massima luminosità alla capacità di evitare l'effetto puntiforme dei LED. Anello esterno in policarbonato anice o nero opaco ral 9005. Viti in acciaio inox AISI 316. Guarnizione in gomma. Equipaggiato con circuito LED SMD ad elevato indice di resa cromatica (CRI90) ed alta efficienza energetica. Il circuito LED è auto dissipante. Alimentatore elettronico incorporato. Versione DM equipaggiata con alimentatore regolabile con interfaccia DALI/PUSH. Tutti gli alimentatori elettronici sono dotati di protezione termica e cortocircuito, contro le extra-tensioni di rete e dai sovraccarichi.

Accensione/regolazione: DALI

Potenza 12 W

Flusso luminoso 2200 lm

Grado di protezione IP65

Apparecchio conforme criteri CAM



LOCALI DI LETTURA E UFFICI

BINARIO PER COLLEGAMENTO APPARECCHI – TIPO APPARECCHI 2-3-4-9

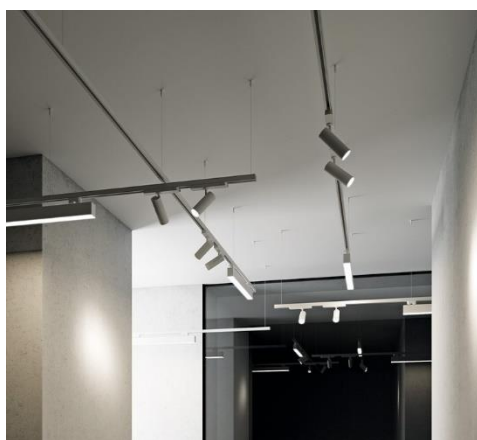
Binario elettrificato trifase 7 poli con due conduttori dedicati D+, D- per la gestione della dimmerazione. Profilo in lega di alluminio verniciata contenente i conduttori in rame.

Compatibile con apparecchi di varia tipologia e proiettori (on-off e DALI).

L1/L2/L3/N/Terra (16A 230V) e D+/D-(segnale DALI, 0-10V, 1-10V).

Funzione PUSH ammessa con interposizione di interfaccia pulsante con uscita DALI compresa nella fornitura e posa.

Dimensioni profilo H 32,5x P 35mm



PROIETTORI ORIENTABILI EFFETTO SCENICO – TIPO 9

Proiettore LED dalla struttura semplice e minimale, apparecchio luminoso dalle elevate prestazioni e alta resa cromatica, per soddisfare ogni esigenza.

Luce orientabile per installazione a binario elettrificato, nella versione dimmerabile.

Spot LED orientabile per installazione a soffitto su binario elettrificato. Ottiche intercambiabili 15° e 38°. Corpo in lega di alluminio estruso verniciato a polvere, anello nero in tecnopolimero (incluso) e verniciato. Lente in policarbonato, adattatore plastico per binario incluso. Alimentatore elettronico dimmerabile DALI integrato nell'adattatore

SPOT con LED 30W DALI 15°-38° 4K CRI90

Caratteristiche

Uso: Interno

Tipo installazione: BINARIO

Emissione: ORIENTABILE

Ottica: SPOT

Fascio: 15 - 38°

Colore: BIANCO

Accensione/Dimmerazione: DALI

Emergenza: NO

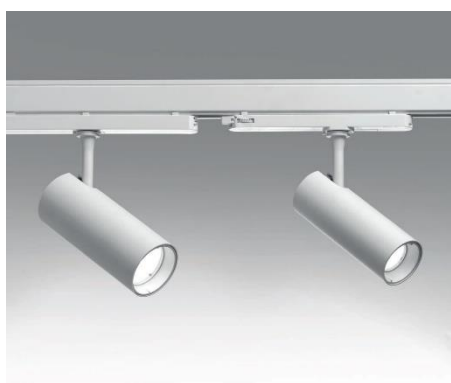
L: 275mm A: Ø65mm H: 155mm

Dati tecnici

Potenza reale apparecchio: 30W

IP: 20

Classe di isolamento: II
Tensione di alimentazione: 220-240V 50/60Hz
SELV: Sì
Sorgente luminosa: LED
Potenza sorgente: 30W
Flusso luminoso sorgente: 2770lm
Temperatura colore: 4000K
CRI: >90
LED lifespan: 30000h L70 B20
Apparecchio conforme criteri CAM



APPARECCHIO 24W - TIPO 2

Sistema lineare LED per installazione a plafone. Performante e flessibile, grazie alla ricca varietà di ottiche LED ad alta resa cromatica. Disponibile con diffusore UGR<19, nella versione con micro ottiche o con spot orientabili.

Versioni con schermo UGR<19, micro ottiche, spot led e moduli ciechi modulo con sensore integrato per rilevamento presenza e luminosità modulo con faretto incassato con funzione solo emergenza

connettori rapidi per installazione in fila continua

PROFILO LED

Profilo in lega di alluminio verniciato. Alimentazione elettronica, cablaggio passante e giunti di unione inclusi. Schermo, testate terminali e accessori compresi nella fornitura.

DIFFUSORE UGR<19

Schermo diffusore per il controllo dell'abbagliamento, ad incastro in polycarbonato microprismatizzato.

Accensione/Dimmerazione: DALI

Potenza: 24.0 W

Lunghezza: 1120mm - dimensioni apparecchio 53x69mm

Flusso luminoso 2131 lm

rendimento 99.99 %

Efficienza 88.8 lm/W

colore 3000 K

CRI > 90

Grado di protezione IP40

Apparecchio conforme criteri CAM

APPARECCHIO ANGOLARE 24W - TIPO 3

Sistema lineare LED per installazione a sospensione. Performante e flessibile, grazie alla ricca varietà di ottiche LED ad alta resa cromatica. Disponibile con diffusore UGR<19, nella versione con micro ottiche o con spot orientabili.

Versioni con schermo UGR<19, micro ottiche, spot led e moduli ciechi modulo con sensore integrato per rilevamento presenza e luminosità modulo con faretto incassato con funzione solo emergenza

connettori rapidi per installazione in fila continua

PROFILO LED

Profilo in lega di alluminio verniciato. Alimentazione elettronica, cablaggio passante e giunti di unione inclusi. Schermo, testate terminali e accessori compresi nella fornitura.

DIFFUSORE UGR<19

Schermo diffusore per il controllo dell'abbagliamento, ad incastro in polycarbonato microprismatizzato.

Potenza: 24.0 W

Accensione/Dimmerazione: DALI

Lunghezza lati: 589mm - dimensioni apparecchio 53x69mm

Flusso luminoso 2130 lm

rendimento 99.99 %

Efficienza 88.7 lm/W

colore 3000 K

CRI > 90

Grado di protezione IP40

Apparecchio conforme criteri CAM

APPARECCHIO 36W - TIPO 5

Sistema lineare LED per installazione a plafone. Performante e flessibile, grazie alla ricca varietà di ottiche LED ad alta resa cromatica. Disponibile con diffusore UGR<19, nella versione con micro ottiche o con spot orientabili.

Versioni con schermo UGR<19, micro ottiche, spot led e moduli ciechi modulo con sensore integrato per rilevamento presenza e luminosità modulo con faretto incassato con funzione solo emergenza

connettori rapidi per installazione in fila continua

PROFILO LED

Profilo in lega di alluminio verniciato. Alimentazione elettronica, cablaggio passante e giunti di unione inclusi. Schermo, testate terminali e accessori compresi nella fornitura.

DIFFUSORE UGR<19

Schermo diffusore per il controllo dell'abbagliamento, ad incastro in polycarbonato microprismatizzato.

Accensione/Dimmerazione: DALI

Potenza: 36.0 W

Lunghezza: 1680mm - dimensioni apparecchio 53x69mm

Flusso luminoso 3196 lm



rendimento 99.99 %
Efficienza 88.8 lm/W
colore 3000 K
CRI > 90
Grado di protezione IP40
Apparecchio conforme criteri CAM

APPARECCHIO 42W - TIPO 4

Sistema lineare LED per installazione a plafone. Performante e flessibile, grazie alla ricca varietà di ottiche LED ad alta resa cromatica. Disponibile con diffusore UGR<19, nella versione con micro ottiche o con spot orientabili.
Versioni con schermo UGR<19, micro ottiche, spot led e moduli ciechi modulo con sensore integrato per rilevamento presenza e luminosità modulo con faretto incassato con funzione solo emergenza
connettori rapidi per installazione in fila continua
PROFILO LED
Profilo in lega di alluminio verniciato. Alimentazione elettronica, cablaggio passante e giunti di unione inclusi. Schermo, testate terminali e accessori compresi nella fornitura.
DIFFUSORE UGR<19
Schermo diffusore per il controllo dell'abbagliamento, ad incastro in policarbonato microprismatizzato.
Accensione/Dimmerazione: DALI
Potenza: 42.0 W
Lunghezza: 1960mm - dimensioni apparecchio 53x69mm
Flusso luminoso 3729 lm
rendimento 99.99 %
Efficienza 88.8 lm/W
colore 3000 K
CRI > 90
Grado di protezione IP40
Apparecchio conforme criteri CAM

APPARECCHIO 59W - TIPO 5B

Sistema lineare LED per installazione a plafone. Performante e flessibile, grazie alla ricca varietà di ottiche LED ad alta resa cromatica. Disponibile con diffusore UGR<19, nella versione con micro ottiche o con spot orientabili.
Versioni con schermo UGR<19, micro ottiche, spot led e moduli ciechi modulo con sensore integrato per rilevamento presenza e luminosità modulo con faretto incassato con funzione solo emergenza
connettori rapidi per installazione in fila continua
PROFILO LED
Profilo in lega di alluminio verniciato. Alimentazione elettronica, cablaggio passante e giunti di unione inclusi. Schermo, testate terminali e accessori compresi nella fornitura.
DIFFUSORE UGR<19

Schermo diffusore per il controllo dell'abbagliamento, ad incastro in polycarbonato microprismatizzato.

Accensione/Dimmerazione: DALI

Potenza: 59.0 W

Lunghezza: 2800mm - dimensioni apparecchio 53x69mm

Flusso luminoso 4855 lm

rendimento 99.99 %

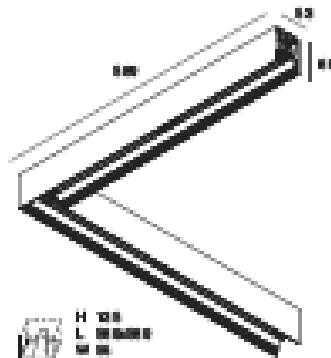
Efficienza 88.8 lm/W

colore 3000 K

CRI > 90

Grado di protezione IP40

Apparecchio conforme criteri CAM



LOCALI DI RELAX E GIOCO BAMBINI (BAR) ATRI

APPARECCHIO 23W 3K L1600 – TIPO 1 – 1B

Sistema LED lineare installabile singolo o in fila continua, a plafone o sospensione.

Profilo in lega di alluminio verniciato. Alimentatore elettronico incluso. Schermo per modulo lineare, testate terminali, kit di giunzione ed accessori per la sospensione da ordinare a parte connettori rapidi per fila continua, fissaggio magnetico del vano ottico con PCB led, schermo opale fino a lunghezza di 6,5 m

Potenza: 23.0 W

Accensione/Dimmerazione: DALI

Lunghezza: 1600mm - dimensioni apparecchio (profilo) 38x65mm

Flusso luminoso 2231 lm

rendimento 100.03 %

Efficienza 97.0 lm/W

colore 3000 K

CRI 80

Grado di protezione IP40

Apparecchio conforme criteri CAM

APPARECCHIO 35W 3K L2400 – TIPO 11

Sistema LED lineare installabile singolo o in fila continua, a plafone o sospensione.

Profilo in lega di alluminio verniciato. Alimentatore elettronico incluso. Schermo per modulo lineare, testate terminali, kit di giunzione ed accessori per la sospensione da ordinare a parte connettori rapidi per fila continua, fissaggio magnetico del vano ottico con PCB led, schermo opale fino a lunghezza di 6,5 m

Potenza: 35.0 W

Accensione/Dimmerazione: DALI

Lunghezza: 2400mm - dimensioni apparecchio (profilo) 38x65mm

Flusso luminoso 3347 lm

rendimento 100.03 %

Efficienza 97.0 lm/W

colore 3000 K

CRI 80

Grado di protezione IP40

Apparecchio conforme criteri CAM

APPARECCHIO ANGOLARE 23W 3K L823 - TIPO 12

Sistema LED lineare installabile singolo o in fila continua, a plafone o sospensione.

Profilo in lega di alluminio verniciato. Alimentatore elettronico incluso. Schermo per modulo lineare, testate terminali, kit di giunzione ed accessori per la sospensione da ordinare a parte connettori rapidi per fila continua, fissaggio magnetico del vano ottico con PCB led, schermo opale fino a lunghezza di 6,5 m

Potenza: 23.0 W

Accensione/Dimmerazione: DALI

Lunghezza lati: 823mm - dimensioni apparecchio (profilo) 38x65mm

Flusso luminoso 2229 lm

rendimento 100.02 %

Efficienza 92.9 lm/W

colore 3000 K

CRI 80

Grado di protezione IP40

Apparecchio conforme criteri CAM

APPARECCHIO 12W 3K L800 - TIPO 12B

Sistema LED lineare installabile singolo o in fila continua, a plafone o sospensione.

Profilo in lega di alluminio verniciato. Alimentatore elettronico incluso. Schermo per modulo lineare, testate terminali, kit di giunzione ed accessori per la sospensione da ordinare a parte connettori rapidi per fila continua, fissaggio magnetico del vano ottico con PCB led, schermo opale fino a lunghezza di 6,5 m

Potenza: 12.0 W

Accensione/Dimmerazione: DALI

Lunghezza lati: 800mm - dimensioni apparecchio (profilo) 38x65mm

Flusso luminoso 1114 lm

rendimento 100.02 %

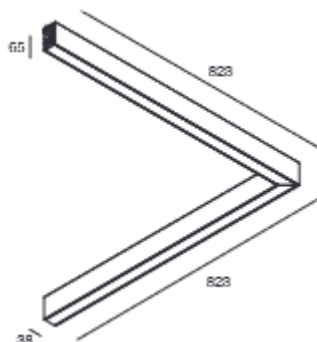
Efficienza 92.9 lm/W

colore 3000 K

CRI 80

Grado di protezione IP40

Apparecchio conforme criteri CAM



AREE ESTERNE

APPARECCHI SU PALO/PARETE : Apparecchi illuminanti per aree esterne per applicazione a parete compreso braccio di fissaggio.

Corpo e sistemi di fissaggio:

pressofusione di lega d'alluminio UNI EN AB 47100
(contenuto rame < 1%)

Schermo:

polimero ad alta trasparenza (small), vetro piano
temprato (medium)

Gruppo ottico:

lenti PMMA ad alta trasparenza

Finitura:

fosfocromatazione e verniciatura in polveri di poliestere
realizzata in 16 fasi per la miglior resistenza agli agenti
atmosferici

Indice di resa cromatica

CRI ≥ 70 , SDCM ≤ 4

Caratteristiche generali

Descrizione: proiettore LED

Classe d'isolamento: classe II

Tensione nominale: 230 V 50 Hz

Grado di protezione: IP66

Protezione contro gli urti: IK07

Dispositivo di protezione surge: integrato 10kV-10kA, Type 3, equipaggiato con
LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione a vita;

tenuta all'impulso CL II 10kV DM

Fattore di potenza: > 0.90

Temperatura ambiente Ta: -30°C +50°C

Peso: 8.00 kg

Superficie esposta max: 0,17 m²

Superficie esposta laterale: 0,04 m²

Protezione da sovratensioni modo comune: 10 kV

Protezione da sovratensioni modo differenziale: 10kV

Driver: integrato

Marchi e Certificazioni: ENEC / CE

Corrente LED: 700 mA 525 mA 350 mA

Flusso sorgente: 15515 lm 12285 lm 8690 lm

Potenza sorgente: 95 W 70.5 W

Efficienza sorgente: 163 lm/W 174 lm/W

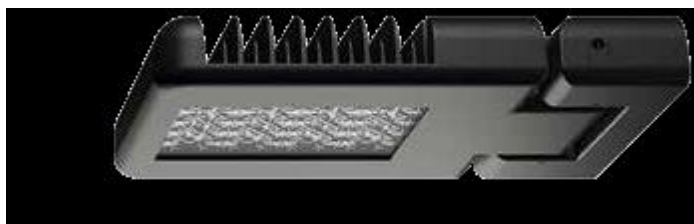
Flusso apparecchio: 13345 lm 10570 lm

Potenza apparecchio: 103.5 W 77.5 W

Efficienza apparecchio: 129 lm/W 136 lm/W

Categoria indice di abbagliamento: D4 D5 D5

Conforme criteri CAM



2.5.3. LAMPADE DI EMERGENZA

Apparecchi da Incasso

Apparecchi autonomi per illuminazione di emergenza provvisti di Sorgente LED di lunga Durata. Tipo Non Permanente (SE) o Permanente (SA). Provvisti di Sistema di Autodiagnosi incorporato: il prodotto effettua test periodici: di funzionamento (Mensile) e di autonomia (semestrale). Led di segnalazione multicolore (stato apparecchio, batteria, sorgente led, circuito).

GRADO di protezione del prodotto: IP42, Resistenza agli urti del prodotto: IK07

CORPO: Insieme costituito da due parti. Vano componenti in lamiera d'acciaio verniciata bianca, con doppio ingresso cavi. Vano ottico, costituito di cornice circolare in materiale termoplastico su cui è fissato il modulo Led con dissipatore incorporato.

OTTICA: Dotazione di tre Lenti realizzate in metacrilato trasparente.

Lente per illuminazione Vie d'Esodo (lente Lungaluce)

Lente per illuminazione Aree Antipanico (lente Largaluce)

Lente per illuminazione a grande altezza (lente Altaluce)

ALIMENTATORE: integrato, di tipo elettronico composto di sezione caricabatteria, generatore di corrente costante e unità di controllo. Conforme ai requisiti della EN61347-2-7 e 61347-2-13. La sezione di uscita a corrente costante, assicura un flusso luminoso costante.

BATTERIA: LiFe per temperature ambiente estreme -10°C +60°C garanzia 5 anni.

SORGENTI: Moduli LED integrati non sostituibili; temperatura colore 4000K o maggiore; Vita minima dichiarata 50000h /L80B20. Rischio Fotobiologico del prodotto (acc. EN62471).

INSTALLAZIONE: incasso in controsoffitti. Possibilità di selezionare il flusso luminoso di uscita tramite le lenti in dotazione. Morsettiera per il cablaggio passante fino a 2,5 mm. Foro incasso Ø 60mm.

Apparecchi da parete

CARATTERISTICHE TECNICHE: apparecchi autonomi per illuminazione di emergenza provvisti di Sorgente LED di lunga Durata. Tipo Non Permanente (SE) o Permanente (SA). Provvisti di sistema di controllo (Light to Light) OPTICOM

GRADO di protezione del prodotto: IP42, Resistenza agli urti del prodotto: IK07

CORPO: in materiale termoplastico (EN 60598-1 cl 13, UL94-V2). Colore Bianco (RAL9003). Provvisto di fori sul fondo per fissaggio diretto su scatole standard 3 moduli (503) e di pre-rotture per il fissaggio ad altre scatole standardizzate. Ingresso cavi predisposti sul retro del prodotto. Guarnizione di tenuta perimetrale (OR NBR); morsettiera di connessione vite.

LENTE: stampata ad iniezione con Policarbonato trasparente, saldata al corpo per assicurare la miglior tenuta. Distribuzione fotometrica: Simmetrica, diffondente

ALIMENTATORE: integrato, di tipo elettronico composto di sezione caricabatteria programmabile in due diverse modalità (standard e veloce), generatore di corrente



costante e unità di controllo. Conforme ai requisiti della EN61347-2-7 e 61347-2-13. La sezione di uscita a corrente costante, assicura un flusso luminoso costante.

BATTERIA: LTO (Litio Titanato) Ermetica Ricaricabile, idoneo per funzionamenti in ampi range di temperatura (-20°C / 75°C). Alta affidabilità in vita e cicli di funzionamento

SORGENTI: Moduli LED integrati non sostituibili; temperatura colore 5700K o maggiore; Vita minima dichiarata 50000h /L80B20. Rischio Fotobiologico del prodotto (acc.

EN62471) 0.

INSTALLAZIONE: a parete o plafone, direttamente su scatole 503. Idoneo per installazione diretta su superfici normalmente infiammabili; ingresso dei cavi diretto senza uso di utensili

2.6. CASSETTE DI DERIVAZIONE

Le cassette di derivazione in resina saranno resistenti al fuoco ed al calore anormale secondo le Norme CEI 64-8, Cap. VII, tabella IV.

Caratteristiche

Cassette di derivazione per installazione in ambienti ordinari

- esecuzione da incasso
- costruzione in resina
- forma rettangolare
- coperchio con viti
- accessori di installazione: piastrine di accoppiamento, separatori interni

Cassette di derivazione per installazione in ambienti molto umidi, bagnati o esposti alle intemperie

- esecuzione protetta da parete grado di protezione IP 55
- costruzione in resina
- accessoriabili con passacavi in gomma o bocchettoni, rotaie DIN 32 per morsetti componibili, morsettiere monoblocco, piastra di supporto per apparecchiature
- attrezzo di foratura per cassette con impronta passacavo da forare

Tipologie

- forma quadrata, con passacavi a pastiglia, 90x90x42.5 mm, coperchio ad incastro, 110x110x65 mm, coperchio con viti
- forma quadrata, con impronta passacavo da forare (accessoriate con passacavi o bocchettoni), 110x110x65 mm, coperchio con viti
- forma rettangolare, con passacavi a pastiglia, 175x140x75 mm, coperchio con viti
- forma rettangolare, con impronta passacavo da forare (accessoriate con passacavi o bocchettoni), 175x140x75 mm, 263x213x124 mm, coperchio con viti

2.7. IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO - DATI E FONIA

2.7.1. GENERALITA'

Prestazioni del sistema di cablaggio

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

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

	EIA/TIA	ISO 11801 – 2 ^a	Banda di Frequenza
Category 6A	568B.2-10	Classe EA	500 MHz

Requisiti minimi del cablaggio strutturato

Di seguito sono riportate le specifiche generali per il sistema di Cablaggio Strutturato, le cui specifiche di dettaglio e standard di riferimento saranno poi trattati nei paragrafi specifici per ciascun argomento:

- tutti gli elementi componenti il cablaggio passivo devono essere monocostruttore con l'unica eccezione relativa ai rack dati e al permutatore telefonico che possono essere di un costruttore diverso;
- il sistema adottato deve garantire il supporto del 1000Base-T o 10GBase-T su cablaggio rame;
- deve garantire facilità di gestione e di espansione della rete in caso di spostamenti, interruzioni o malfunzionamenti;
- deve rendere disponibile un sistema integrato di comunicazione indipendente sia dagli apparati di trasmissione utilizzati (computer, videocamere, rilevatori di presenze, sistemi di allarme, ecc.) che dai protocolli trasmissivi utilizzati (Ethernet, Token Ring, TCP/IP, ecc.);
- il cablaggio dovrà essere conforme alle normative EIA/TIA-568B1-B2-B3, alla normativa Internazionale ISO/IEC 11801 – 2^a Edizione ed Europea EN 50173 2^a Edizione, (European Norms emesso dal Comitato Tecnico TC 115 CENELEC);
- si dovrà inoltre fare riferimento alle norme EIA/TIA-TSB-67, EIA/TIA-TSB-72, EIA/TIA-TSB-75, EIA/TIA 606;
- i cavi e tutti gli altri componenti in rame specifici del cablaggio strutturato dovranno essere testati in campo con strumentazione Level III e conformi alle IEC 61935;
- premesso che tutti i cavi impiegati dovranno essere scelti in ottemperanza alle linee guida CEI 46\136 i cavi in rame destinati alla distribuzione orizzontale o di dorsale dovranno essere a zero emissione di gas tossici e corrosivi, nonché di fumi opachi e non propaganti l'incendio in piena rispondenza alle norme di propagazione della fiamma (CEI 20-35, IEC 60332.1 EN 50265) oppure di propagazione dell'incendio (CEI 20-22-3, IEC 60332-3-24c EN 50266) in funzione delle singole esigenze della committenza. La guaina esterna deve essere non propagante la fiamma a



- zero contenuto di gas alogenidrici LS0H oppure LSFRZH nel pieno rispetto della normativa a livello nazionale e internazionale (CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754, EN 50265, EN50267);
- la scelta del cavo dovrà inoltre riferirsi alle direttive europee EN50290 e nazionali Normate dalla CEI 64/8 la quale definisce i luoghi a "rischio ordinario di incendio" e i "luoghi a maggior rischio in caso di incendio";
 - l'attestazione dei cavi in rame ed ottici deve essere eseguita a "regola d'arte", con tutti gli accessori necessari e consigliati dal costruttore, ma soprattutto eseguita da tecnici specializzati del settore che abbiano seguito appositi corsi di formazione;
 - il cablaggio dovrà essere realizzato nel pieno rispetto degli standard nazionali ed internazionali e delle normative vigenti al fine di ottenere un alto grado di sicurezza e funzionalità, non ch  permettere, nel caso di malfunzionamento dell'impianto, una facile e rapida determinazione delle cause;
 - ciascun elemento dovr  essere chiaramente riconoscibile ed iconabile, poich  sar  singolarmente marchiato ed identificato con una etichetta permanente con la sigla dell'elemento stesso, che avr  corrispondenza nella documentazione del cablaggio (foglio permutazione);
 - i materiali e gli apparecchi, per i quali   prevista la concessione del marchio di qualit , devono essere muniti di detto marchio (IMQ o equivalente in sede comunitaria);
 - i materiali e gli apparecchi, per i quali   prevista la concessione del contrassegno CE, devono essere muniti di tale contrassegno;

Topologia del cablaggio TD

La realizzazione delle dorsali TD seguir  la topologia stellare gerarchica,.

2.7.2. Caratteristiche dei materiali oggetto della fornitura

In aggiunta alla perfetta conformit  agli standard Internazionali, saranno richieste prove documentali fornite da laboratori terzi indipendenti 3PTest, ETL, GMhT, DELTA. Inoltre il sistema di cablaggio strutturato sar  allineato alle ultime innovazioni del settore nonch  alle tendenze gi  affermatesi a livello mondiale, in particolare per ci  che riguarda gli aspetti di semplicit  di installazione, alta densit , resistenza alla manomissione, scalabilit , codice dei colori, supporto Power Over Ethernet, conformit , alte prestazioni, garanzia, qualificazione dell'installatore.

Il cablaggio orizzontale

La distribuzione di piano o orizzontale identifica quella parte del cablaggio strutturato che partendo dall'armadio rack (BD o FD) raggiunge il posto di lavoro utente (TO), rendendo cos  disponibili i servizi di rete dati e fonia. Ogni singolo Posto di Lavoro (PdL) prevede la predisposizione di N. 1/2 (PdL singolo o doppio) prese telematiche RJ45.

La fornitura e posa in opera dei materiali per la realizzazione del cablaggio orizzontale saranno decisi dalla Stazione Appaltante, salvo eccezioni, secondo le specifiche necessit  di seguito riportate:

- **Cat.6A U/UTP o F/UTP:** nuovi impianti o in sostituzione di impianti esistenti con necessità di maggiori prestazioni

Pannelli di permutazione

I pannelli di permutazione alloggeranno 24 connettori RJ45 e saranno conformi alle normative ISO/IEC11801 2nd Edition Class D/E/EA EN 50173-1 EIA/TIA B1-B2-B3. Il patch panel sarà di dimensioni pari a 1HE (o 1 Unità) con supporto rack 19".

Le singole prese saranno etichettabili attraverso l'uso di un apposito vano porta etichette trasparente ed affogato nello stampo plastico. Deve essere prevista la possibilità di identificare separatamente ciascuna porta mediante inserimento di una icona colorata nei colori rosso, blu e verde o mediante etichetta colorata alloggiata nel vano porta etichetta.

Non saranno accettate soluzioni che prevedano uso di etichette autoadesive o di marchiatura con pennarelli indelebili.

I pannelli dovranno presentare tassativamente tutte le caratteristiche tecniche e funzionali sopradescritte.

Presa Telematica RJ45

Le terminazioni saranno di tipo RJ45 non schermate in conformazione singola provviste di 8 contatti IDC tipo 110 in bronzo fosforo nella parte posteriore e di 8 contatti per l'accoppiamento con il plug realizzati con una placcatura d'oro su nickel nell'area di contatto. La presa dovrà essere conforme alle specifiche:

	EIA/TIA	ISO 11801 – 2 ^a	Banda di Frequenza
Category 6A	568B.2-10	Classe EA	500 MHz

i componenti dovranno essere testati e verificati da enti indipendenti (DELTA,3P,GMHT, ETL).

Regole di Installazione per il PdL DATI-FONIA

La distribuzione di piano dovrà essere realizzata attenendosi scrupolosamente alle seguenti indicazioni:

1. il cavo dovrà essere installato seguendo le indicazioni del costruttore e la regola d'arte;
2. la guaina esterna del cavo dovrà essere mantenuta integra per tutta la lunghezza del cavo;
3. i cavi dovranno essere installati senza l'introduzione di giunti che non siano esplicitamente richiesti. Gli eventuali giunti esplicitamente richiesti dovranno essere realizzati in punti accessibili, ispezionabili ed adeguatamente protetti in cassette adatte a tale scopo;
4. i cavi di distribuzione orizzontale potranno essere raggruppati in fasci in modo tale da non causare deformazioni sulla geometria del cavo;
5. i cavi dovranno essere installati in modo tale da non creare piegature o



- curvature con raggio inferiore a quattro volte il diametro del cavo stesso in qualsiasi posto del collegamento;
6. i cavi non dovranno essere attaccati direttamente a controsoffitti, soffitti o a cavi di sospensione del sistema di illuminazione;
 7. i cavi saranno raccolti nelle scatole esterne in modo tale da rispettare i raggi di curvatura minimi (almeno quattro volte il diametro esterno del cavo);
 8. i cavi saranno liberati della guaina esterna e connettorizzati secondo le indicazioni previste dagli standard di riferimento internazionali ed in particolare seguendo le istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che dovranno essere consegnate alla Stazione Appaltante per un eventuale verifica;
 9. le coppie dovranno mantenere la binatura almeno fino a 13 mm (Cat5e) o 6 mm (Cat6 o 6A) dai punti di terminazione sui cavi;
 10. per l'identificazione del numero della presa e dell'armadio di afferenza dovranno essere usate le due etichette bianche fornite con la placca di copertura della scatola e le relative coperture di protezione in plastica; in alternativa, potranno essere usati appositi dei kit messi a disposizione dal costruttore;
 11. tutte le scritte dovranno essere realizzate mediante sistemi di stampa automatici e non saranno pertanto accettate scritte di identificazione realizzate manualmente mediante pennarelli indelebili;
 12. per l'installazione sui pannelli di permutazione, i cavi dovranno essere ordinatamente raggruppati usando opportune fascette per il raggruppamento dei cavi e seguendo le istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che devono essere consegnate alla Stazione Appaltante per una eventuale verifica;
 13. sulla parte di permutazione dell'armadio, dovrà essere sempre montato un modulo passa cavi (1 HE aventi 4 o 5 anelli) sotto ogni patch panel;
 14. la connessione del cavo sia sulle morsettiere del patch panel che sulla presa telematica potrà essere realizzata mediante l'apposito utensile (impact tool) o mediante sistema tool-less in base alle prescrizioni del costruttore sul prodotto utilizzato;

Bretelle di permutazione rame lato armadio

Le bretelle di permutazione in rame cavo flessibile collegano, lato armadio, direttamente la presa montata sul pannello di permutazione orizzontale alla relativa porta del dispositivo o del pannello di permutazione fonica.

A seconda delle esigenze specifiche della stazione appaltante le bretelle di permutazione rame potranno essere di Cat.5e/6/6A e dovranno aver le seguenti caratteristiche tecnico funzionali:

- ingombro del serracavo minimo per l'inserzione in switch ad alta densità
- lunghezze di 1,2,3 e 5 metri
- guaina esterna in materiale LSZH

2.7.3. Caratteristiche generali degli armadi rack

Gli armadi di permutazione dovranno essere realizzati in conformità della UNI EN ISO 9001/2000 e delle altre norme internazionali: IEC 297-2, DIN 41494 parte 1 e parte 7 per il

montaggio degli apparati elettrici ed elettronici, EN60960, VDE 0100 e le DIN41488 per le dimensioni esterne.

L'armadio rack dovrà essere, salvo diversi accordi presi con la Direzione Lavori, a pavimento delle seguenti dimensioni:

Descrizione	Unità (HE)	Larghezza (mm)	Profondità (mm)	Altezza (mm)
Armadio Rack 19"	36/38	800	800	~ 1800
Armadio Rack 19"	42/43	800	800	~ 2000
Armadio Rack 19"	47	800	800	~ 2200

e con le caratteristiche e accessori di seguito riportati:

- zoccolo da 100 mm con elementi anteriori e posteriori traforati;
- copertura superiore traforata con gruppo ventole a basso rumore;
- montanti anteriori e posteriori passo 19", estrusi con canalina di gestione cavi verticale, provvista di gole passa permuta con protezione e perni plastici per passaggio cavi per consentire di organizzare ed ordinare i cavi di permuta nel pieno rispetto delle normative vigenti sui cablaggi, con particolare attenzione ai raggi di curvatura dei cavi;
- kit per la gestione verticale dei cavi (canalizzazione verticale forata e dotata di anelli);
- porta ANTERIORE in vetro temperato conforme alla normativa UNI EN 12150-1 del 31/07/2001 (ex UNI 7142). In caso di rottura, il vetro deve sbriciolarsi in minuscoli frammenti inoffensivi. La porta deve essere dotata di maniglia con serratura a chiave e apribile a 180°;
- porta POSTERIORE cieca dotata di maniglia con serratura a chiave e apribile a 180°;
- kit pannelli laterali ciechi asportabili con serratura a chiave (il nottolino dovrà uniformarsi a quello della porta anteriore);
- trattamento contro l'ossidazione con verniciatura e polvere epossidica, secondo le ISO 7523 e ISO 6270;
- colore NERO;
- Kit di giunzione per armadi rack dove necessario;

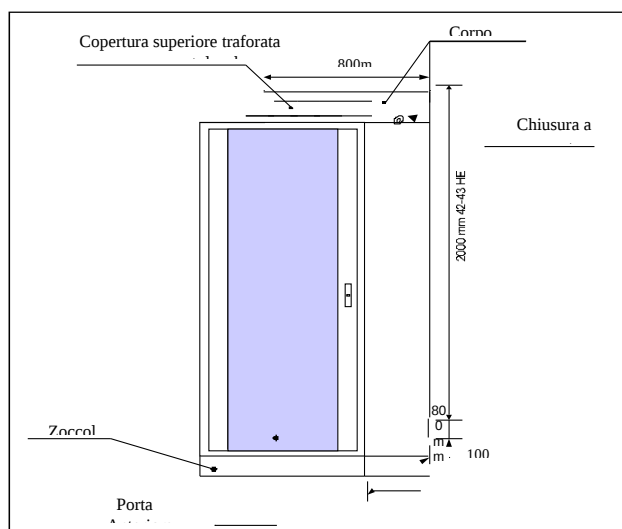


Figura 15 – Esempio di Armadio rack 19" 42-43 HE

2.7.4. Sistemi di canalizzazione

Per la posa dei cavi si dovranno sfruttare le canalizzazioni esistenti e dove non presenti dovranno esserne realizzate di nuove in posizioni precise, nel pieno rispetto dei vincoli progettuali e architettonici dell'edificio.

Per la realizzazione di nuovi sistemi di canalizzazioni, saranno utilizzate diverse soluzioni a seconda dell'impiego.

Le canalizzazioni e le tubazioni dovranno essere dotate di ogni accessorio quali: angoli, derivazioni, raccordi tra canaline e/o tubazioni di varia grandezza, manicotti, coprigiunti e chiusure di testate, cassette di raccordo, smistamento e derivazione con fianchetti di chiusura, tappi terminali, traversine di tenuta laterale dei cavi e quanto altro necessario per dare il lavoro finito. La posa in opera si deve intendere comprensiva di ogni accorgimento in modo tale che l'opera di installazione sia fatta a regola d'arte.

Certificazione dei PdL

Per ogni Posto di Lavoro in rame di cui dovranno essere consegnate le corrispondenti certificate (una per ogni singola presa RJ45 che costituisce il PdL in esame) contenenti i valori dei parametri previsti dagli standard per la Categoria 6a. In particolare, in ogni certificato dovranno essere presenti almeno le seguenti misure:

- Lunghezza
- Attenuazione
- Ritardo di propagazione
- Delay Skew
- Resistenza
- Impedenza
- NEXT/PSNEXT
- FEXT/ELFEXT/PS-ELFEXT
- Return Loss

2.7.5. Certificazione dell'installatore

La casa produttrice avrà addestrato il personale dell'installatore sulla corretta tecnica di posa in opera dei materiali ed avrà autorizzato l'installatore a rilasciare la garanzia richiesta. L'installatore dunque produrrà certificati controfirmati da un responsabile dell'azienda produttrice attestanti:

- Autorizzazione Ministeriale di 1° grado del Ministero delle Comunicazioni (DM 314/92 Art.4 Allegato 13);
- Certificazione del produttore della qualifica dell'azienda installatrice;
- Certificazione del produttore dell'avvenuta formazione tecnica del responsabile dei lavori;
- Certificazione ISO 9001 per Progettazione e realizzazione reti Lan e Wan;
- Eventuale attestazione SOA OS17 Linee Telefoniche ed impianti di Telefonia;
- Eventuale attestazione SOA OS19 Impianti di reti di telecomunicazione e di trasmissioni dati;

La verifica definitiva dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda materiali impiegati, la loro installazione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente documento, tenuto conto delle eventuali modifiche concordate in sede di conferimento con la Direzione Lavori. L'operazione di verifica è svolta con la presenza dell'Appaltatore o della persona delegata presso i locali di proprietà della Stazione Appaltante dove è stato realizzato il cablaggio.

2.8. IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO

2.8.1. Indicazioni tecniche generali.

Il sistema deve essere di tipo analogico indirizzato con la possibilità, in fase di programmazione della centrale, di poter suddividere l'area sorvegliata in zone consentendo, a seguito dell'intervento di un rivelatore, o di altro componente del sistema, l'immediata identificazione e localizzazione dell'area dell'edificio interessata dal focolaio d'incendio.

L'ubicazione della centrale di controllo deve essere individuata in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso.

La centrale, infatti, deve risultare ubicata in un luogo:

- permanentemente e facilmente accessibile;
- protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni;
- esente da atmosfera corrosiva;
- sorvegliato da rivelatori automatici d'incendio, poiché non presidiato in modo permanente;
- dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza della alimentazione derivata dalla rete di distribuzione pubblica.

La scelta dei rivelatori d'incendio deve essere in relazione le caratteristiche di funzionamento degli stessi con le condizioni ambientali in cui vanno ad operare, con la presumibile natura dell'incendio nella fase iniziale che dovrebbero rilevare e con la configurazione geometrica degli ambienti in cui andrebbero ad essere installati.

Devono essere previste opportune lampade di ripetizione per manifestare le segnalazioni di allarme provenienti da tutti i rivelatori installati in spazi nascosti.

Devono essere previsti pulsanti di segnalazione manuale di allarme incendio, a rottura di vetro, tipo convenzionale/analogico, conformi UNI EN 54-11, protetti con apposito coperchio da attivazioni accidentali, in quantità e posizione tali che almeno un pulsante possa essere raggiunto con un percorso non maggiore di 30 metri.

I pulsanti devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile ad un'altezza di circa 130 cm da terra (centro pulsante a 130 cm dalla quota pavimento) e chiaramente indicati da apposito cartello in alluminio verniciato con pittogramma tipo F001 senza scritte rispondente alla normativa UNI 7010:2012 e s.m.i., di dimensioni minime 200x200.

Opportuni moduli di uscita devono consentire alla centrale di controllo e segnalazione di comandare:

- l'attivazione delle segnalazioni acustiche e luminose dei dispositivi di allarme di incendio opportunamente distribuite e facilmente individuabili con diciture per poter essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre;
- lo sgancio di interruttori delle alimentazioni elettriche dove previsto e comunque all'interno di locali coperti da sistemi di estinzione;
- la chiusura di eventuali serrande tagliafuoco motorizzate montate su canali di ventilazione;
- l'arresto delle unità di trattamento dell'aria;

Opportuni moduli di ingresso devono consentire alla centrale di controllo e segnalazione di controllare:

- le anomalie ed i guasti delle stazioni di alimentazione ausiliarie 24 Vcc EN54-4 di piano;
- lo stato di apertura/chiusura delle serrande tagliafuoco installate sui canali di ventilazione (viene rilevato dall'impianto di rivelazione incendi il solo stato di totale chiusura della STF);

Il sistema di segnalazione di allarme di incendio deve essere concepito in modo da evitare rischi indebiti di panico e per favorire un tempestivo esodo delle persone presenti all'interno del fabbricato interessato da un eventuale incendio.

Ogni **componente indirizzato** dell'impianto di rivelazione incendi deve essere collegato alla centrale di controllo e segnalazione mediante linea bus ad anello chiuso non ramificata realizzata con cavo bipolare per segnalazione e comando, isolato in gomma polietilenica reticolata di qualità E4 sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propagante l'incendio, a bassa emissioni di fumo e priva di alogeni (LSZH) di colore rosso (basato su RAL3000) salvo particolari e motivate richieste da parte della committenza. Cavo con anime di colore rosso e nero, cordate in corone concentriche twistate a passo stretto (5 – 10cm) e schermate con nastro in alluminio/poliestere sul totale con conduttore di continuità in rame rosso flessibile. Cavo resistente al fuoco per almeno 120 minuti (PH60) conforme alle normative di prodotto CEI 20-105 relativa alla costruzione e ai requisiti e CEI EN 50200 relativa alla resistenza al fuoco (PH60 min). Cavo tipo **FG29OM16 PH60** composizione minima **2x1.5mmq**.

Al fine di garantirne l'isolamento elettrico e scongiurare disturbi sulla linea, il cavo deve essere inguainato in tubo PVC flessibile di diametro adeguato, e comunque mai inferiore a $\varnothing=20$ mm, ogni qualvolta debba essere posato all'interno di canaline prive di setti separatori con compresenza di linee di potenza e/o di distribuzione luce-FM.

Tutti i **dispositivi di allarme**, esterni alla centrale di controllo e segnalazione, e tutti gli attuatori di sicurezza in campo (contatti N.A. controllati: ad es. accensione pannelli ottico-acustici, attivazione scariche di sistemi di estinzione, attivazione sistemi evacuazione fumi e calore ecc.) devono essere attestati su alimentatori ausiliari a norma UNI EN 54-4 dotati di gruppi batterie adeguatamente dimensionati e comunque mai inferiori a 2x12V 18Ah. Le relative linee di alimentazione 24Vcc dei suddetti dispositivi di allarme e degli attuatori di sicurezza, devono essere integralmente realizzate con cavo bipolare per energia isolato in gomma elastometrica ad alto modulo di qualità G18 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) e caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco. Cavo bipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-45_V2, CEI 20-38 relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-3-24 relativa alla propagazione dell'incendio, CEI EN 60754-2 relativa all'emissione di gas, EN 50399 e CEI EN 61034-2 relativa all'emissione di calore e fumi, CEI EN 20-37/4-0 relativa all'indice di tossicità, CEI EN 50362, CEI EN 50200, CEI 20-36/4-0 e CEI 20-36/5-0 relativa alla resistenza al fuoco e relative prove (PH60 min), EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016 relativa ai requisiti di reazione al fuoco, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS. Cavo **FTG18OM16 PH60** classe B2ca - s1a, d1, a1, composizione minima **2x1.5mmq**. Il cavo deve essere individuato con scritta "Alim 24Vcc" in prossimità dei collegamenti).

Tutti gli **attuatori non di sicurezza** in campo (contatti N.C.: ad es. chiusura serrande tagliafuoco, sgancio elettromagneti porte tagliafuoco, ecc.) devono essere attestati su trasformatore montato in quadro elettrico su barra DIN (posa interna al quadro di piano o in centralino esterno dedicato). Le relative linee di alimentazione 24Vcc devono essere integralmente realizzate con cavo bipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo bipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 (ENERGIA) 35328 (COMANDO) relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-1-2 relativa alla propagazione della fiamma, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS. Cavo **FG16OM16** classe Cca - s1b, d1, a1, composizione minima **2x1.5mmq**.

Le **linee** che consentono il **monitoraggio dello stato di apertura/chiusura** delle **serrande tagliafuoco** devono essere integralmente realizzate con cavo bipolare per energia isolato in gomma elastometrica ad alto modulo di qualità G18 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) e caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco. Cavo bipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-45-V2, CEI 20-38 relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-3-24 relativa alla propagazione dell'incendio, CEI EN 60754-2 relativa all'emissione di gas, EN 50399 e CEI EN 61034-2 relativa all'emissione di calore e fumi, CEI EN 20-37/4-0 relativa all'indice di tossicità, CEI EN 50362, CEI EN 50200, CEI 20-36/4-0 e CEI 20-36/5-0 relativa alla resistenza al fuoco e relative prove (PH60 min), EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016 relativa ai requisiti di reazione al fuoco, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS. Cavo **FTG18OM16 PH60** classe B2ca - s1a, d1, a1, composizione minima **2x1.5mmq**.

Le **linee 230Vca** che dagli interruttori magnetotermici differenziali montati sui quadri elettrici alimentano la stazione di controllo e segnalazione e gli alimentatori ausiliari devono essere integralmente realizzate con cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo multipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 (ENERGIA) 35328 (COMANDO) relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-1-2 relativa alla propagazione della fiamma, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS. Cavo **FG16OM16** classe Cca - s1b, d1, a1, composizione minima **3x1.5mmq**.

I **cablaggi** dell'impianto dovranno essere realizzati, per quanto possibile, sfruttando transiti destinati al passaggio di impianti elettrici e speciali. Caso per caso devono essere condivise con il personale afferente all'Ufficio impianti antincendio le soluzioni da adottare per i tipi di transiti (tubazioni, canaline ecc.) ed i tipi di posa (a vista, sotto traccia, in cavedio tecnico ecc).

Nelle fasi di realizzazione si deve, in ogni caso, tenere conto delle eventuali interferenze con gli altri impianti per assicurare l'efficacia del sistema e per facilitare futuri interventi di manutenzione/modifica.

Prima di procedere al montaggio dei componenti costituenti il sistema, l'installatore deve sottoporre all'approvazione della D.L. le schede tecniche di tutto il materiale che intende posare, dimostrando la corrispondenza alle caratteristiche richieste e l'equipollenza di valori di prova effettuati con riferimento ad altre normative rispetto a quelli delle presenti specifiche.

Deve intendersi incluso nella realizzazione dell'intervento la fornitura, la messa in opera, l'attivazione ed il collaudo delle varie apparecchiature e tutto quanto occorrente a portare il sistema a perfetto compimento e pronto all'utilizzo secondo quanto previsto nel presente documento e nella documentazione progettuale, nella relazione specialistica ed in conformità alle normative tecniche di riferimento: UNI 9795:2021, serie UNI EN 54 e UNI 11224:2019.

2.8.2. Centrale di rivelazione fumo e incendio ad indirizzo

Centrale di allarme a microprocessore per la gestione di sistemi antincendio di tipo analogico, sviluppata secondo le normative EN-54.2 e EN-54.4.

Nella configurazione base, la centrale presenta 2 linee analogiche, ed è espandibile fino a 14 linee con l'aggiunta di 3 schede tipo, ognuna delle quali fornisce 4 linee aggiuntive.

La centrale dovrà essere configurata già per n.2 linee analogiche.

La centrale è programmabile anche tramite software per PC, che consente anche il salvataggio delle configurazioni e la stampa.

a) Caratteristiche principali

- Sistema a microprocessore.
- 2 linee analogiche nella versione base - Ampliabile con max. 3 schede di linea da 4 linee cad. per un max. di 14 linee.
- Ogni linea può pilotare 99 sensori e 99 moduli d'ingresso e uscita.
- Versione base 19" 9 unità standard.
- Display LCD grafico 16 righe per 40 colonne (480x128 punti).
- 2 interfacce seriali nella versione standard:
 - 1 interfaccia RS-485 per collegare fino a 24 tra pannelli ripetitori e annunciatori.
 - 1 interfaccia RS-232 con predisposizione per software.
- 4 livelli d'accesso sviluppati secondo le normative EN-54.2 e EN-54.4.
- 3 livelli di password (operatore, manutenzione, configurazione).
- Scritte programmabili: descrizione punto a 32 caratteri; descrizione zone a 32 caratteri.
- 150 zone fisiche e 400 gruppi logici.
- Equazioni di controllo CBE (control-by-event) per attivazioni con operatori logici (And, Or, delay, ecc.).
- Archivio storico di 999 eventi in memoria non volatile.
- Orologio in tempo reale.



- Auto-programmazione della linea con riconoscimento automatico del tipo di dispositivi collegati.
- Programmazione di funzione software predefinite per i diversi dispositivi in campo.
- Riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo.
- Gestione degli allarmi e dei guasti.
- Soglia di allarme per i sensori programmabili.
- Segnalazione di necessità di pulizia dei sensori.
- Segnalazione di scarsa sensibilità sensori.
- Cambio automatico sensibilità giorno/notte.
- Funzioni di WalkTest per zona.
- Tastiera con tasti dedicati a funzioni specifiche:
 - ✓ Evacuazione, Azzeria Ritardi, Tacitazione Buzzer,
 - ✓ Tacitazione ripristino sirene, Reset.
- Tasti alfanumerici per la programmazione in campo della centrale.

b) Uscite

- Un'uscita supervisionata per sirene.
- Uscite a relè con contatti liberi da potenziale:
 - ✓ allarme generale;
 - ✓ guasto generale.

c) Alimentazione

La centrale viene alimentata dalla tensione di rete e, in caso di mancanza di questa, consente di continuare il suo funzionamento normale grazie alle batterie ricaricabili contenute nella centrale stessa. Le caratteristiche richieste per la tensione d'alimentazione di rete sono:

- Tensione: 230 Vac monofase -15% ÷ +10%.
- Frequenza: 50 / 60 Hz.
- Assorbimento: 0.75Aca..
- Alimentatore 27.6Vcc -10 % ÷ +2 % 4A ripple max. 100mVpp (Alimentazione regolata per centrale, uscita utente, alimentazione carichi esterni).
- Un'uscita utente per alimentare carichi esterni quali ad esempio: sirene, badenie, ecc.
- Carica batterie:
 - ✓ tensione d'uscita: 27,6 Vcc.
 - ✓ corrente d'uscita 1,5A ~ 100mVpp max (compensazione in temperatura).
 - ✓ Batterie collegabili: 2X 24 Ah max.
 - ✓ Segnalazioni: batterie esaurite, scompenso di ricarica, sgancio batteria.

d) Caratteristiche ambientali

- Temperatura di funzionamento: - 5° C / + 40° C.



- Umidità relativa: 10 □ 93 % (senza condensa).
- Temperatura di stoccaggio: - 10° C / + 50° C.

e) Caratteristiche meccaniche

- Peso: 10,150 Kg.
- Dimensioni: 535 x 435 x 200 mm.
- Grado di protezione: IP 30

f) Software

- Il software per PC di supporto alla centrale
- consente di:
 - ✓ Trasferire e visionare su PC le programmazioni di una centrale.
 - ✓ Trasferire su una centrale le programmazioni preparate su PC.
 - ✓ Realizzare e gestire un archivio di file di programmazione editabili in ogni momento e trasferibili su una centrale.

Le programmazioni che possono essere eseguite con questo programma sono le stesse che l'operatore può eseguire lavorando direttamente sulla centrale.

Compatibile con tutte le versioni di Windows. Connessione alla centrale con linea seriale RS-232.

g) Combinatore Telefonico.

La centrale deve essere equipaggiata in abbinamento con un combinatore telefonico GSM/punto telefonico per consentire la trasmissione dei segnali di allarme ad un punto presidiato a distanza.

Il combinatore telefonico GSM/punto telefonico dovrà essere previsto nella fornitura e installazione e dovrà essere considerato come facente parte dell'impianto antincendio stesso.

Combinatore telefonico GSM/GPRS con programmazione da display Touch-Screen da 2,8" multifunzione. Dotato di 6 ingressi di allarme configurabili e 4 uscite relè NC/NA e sensore di temperatura. Possibilità di comandare le uscite da remoto a seguito di allarme di un ingresso. Funzione cronotermistato estate/inverno a fasce orarie comandabile remotamente da applicazione, funzione centrale allarme, uscita comandabile anche con uno squillo, 1000 numeri di telefono memorizzabili, 25 messaggi di testo personalizzabili (SMS), 6 messaggi vocali da 20sec. l'uno; Controllo uscite relè tramite toni DTM o invio SMS. Controllo stato SIM, funzione di chiamata in viva voce, Log di 1000 eventi integrato. Modulo DualBand 900/1800Mhz e GPRS Class 10. Batteria di backup inclusa 1070mA litio. Alimentazione estesa 10,5-30Vdc. Assorbimento massimo in chiamata 300mA

2.8.3. Alimentazioni per centrali (EN 54-2), alimentatori ausiliari (EN 54-4), alimentatori non di sicurezza.

Alimentazione per centrale rivelazione incendio

- all'interno del quadro elettrico di piano deve essere installato un interruttore magnetotermico differenziale 1P+N - Tipo A - $I_n = 10A$ - $I_{cc} = 6kA$ - $V_n = 230 Vac$ - $I_{dn} = 30mA$ – Dicitura su targhetta **“CENTRALE RIVELAZIONE INCENDI”** o **“CENTRALE IRI”** (eventualmente indicazione del codice dell'impianto);
- linea di alimentazione (da quadro elettrico a centrale) realizzata con cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo multipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 (ENERGIA) 35328 (COMANDO) relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-1-2 relativa alla propagazione della fiamma, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS. Cavo **FG16OM16** classe Cca - s1b, d1, a1, composizione minima **3x1.5mmq**;
- certificato di corretta posa in opera dell'interruttore installato sul quadro elettrico.

Alimentazione per alimentatore ausiliario (EN 54-4) per apparecchiature che necessitano di continuità

- all'interno del quadro elettrico di piano deve essere installato un interruttore magnetotermico differenziale 1P+N - Tipo A - $I_n = 10A$ - $I_{cc} = 6kA$ - $V_n = 230 Vac$ - $I_{dn} = 30mA$ – Dicitura su targhetta **“ALIMENTATORE AUSILIARIO IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI”** o **“ALIM AUSILIARIO IRI”** (eventualmente indicazione del codice dell'impianto);
- linea di alimentazione (da quadro elettrico ad alimentatore) realizzata con cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo multipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 (ENERGIA) 35328 (COMANDO) relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-1-2 relativa alla propagazione della fiamma, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS. Cavo **FG16OM16** classe Cca - s1b, d1, a1, composizione minima **3x1.5mmq**;
- certificato di corretta posa in opera dell'interruttore installato sul quadro elettrico;
- linea di alimentazione (da alimentatore a carico) realizzata con cavo bipolare per energia isolato in gomma elastometrica ad alto modulo di qualità G18 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) e caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco. Cavo bipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-45-V2, CEI 20-38 relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-3-24 relativa alla propagazione dell'incendio, CEI EN 60754-2 relativa all'emissione di gas, EN 50399 e CEI EN 61034-2 relativa all'emissione di calore e



fumi, CEI EN 20-37/4-0 relativa all'indice di tossicità, CEI EN 50362, CEI EN 50200, CEI 20-36/4-0 e CEI 20-36/5-0 relativa alla resistenza al fuoco e relative prove (PH60 min), EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016 relativa ai requisiti di reazione al fuoco, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS. Cavo **FTG18OM16 PH60** classe B2ca - s1a, d1, a1, composizione minima **2x1.5mmq**. Il cavo deve essere individuato con scritta "Alim 24Vcc" in prossimità dei collegamenti.

Alimentazione per alimentatore per apparecchiature che non necessitano di continuità (interno quadro)

- all'interno del quadro elettrico di piano deve essere installato un interruttore magnetotermico differenziale 1P+N - Tipo A - In= 10A - Icc= 6kA - Vn=230 Vac - Idn= 30mA – Dicitura su targhetta "**ALIMENTATORE 24Vcc IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI**" o "**ALIM 24Vcc IRI**" (eventualmente indicazione del codice dell'impianto);
- alimentatore da guida DIN switching 220Vca, 24Vcc, corrente in uscita compresa tra 1 e 2A (a seconda del carico installato)
- linea di alimentazione (da quadro elettrico a carico) realizzata con cavo bipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo bipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 (ENERGIA) 35328 (COMANDO) relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-1-2 relativa alla propagazione della fiamma, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS. Cavo **FG16OM16** classe Cca - s1b, d1, a1, composizione minima **2x1.5mmq**;
- certificato di corretta posa in opera dell'interruttore installato sul quadro elettrico.

N.B.: Questa soluzione è da considerare esclusivamente nel caso in cui non si riesca a trovare un'opportuna sistemazione al centralino esterno in quanto potrebbe richiedere un intervento sul quadro elettrico nel caso di modifiche alla linea 24Vcc da parte di personale non autorizzato.

Alimentazione per alimentatore per apparecchiature che non necessitano di continuità (esterno quadro)

- interruttore magnetotermico differenziale 1P+N - Tipo A - In= 10A - Icc= 6kA - Vn=230 Vac - Idn= 30mA – Dicitura su targhetta "**ALIMENTATORE 24Vcc IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI**" o "**ALIM 24Vcc IRI**" (eventualmente indicazione del codice dell'impianto);
- linea di alimentazione (da quadro elettrico a centralino) realizzata con cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo multipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 (ENERGIA) 35328 (COMANDO) relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-1-2 relativa alla propagazione della fiamma, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS. Cavo **FG16OM16** classe Cca - s1b, d1, a1, composizione minima **3x1.5mmq**;



- centralino da parete in resina per posa esterna (IP65), classe di isolamento 2 (EN 61140), 8M IP65 con portello fumè (tipo GEWISS GW40102 o equivalente) oppure 12M IP65 con portello fumè (tipo GEWISS GW40103 oppure bTicino F107N12D o equivalente) con barra DIN e indicazione “**ALIMENTATORE 24Vcc IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI**” o “**ALIM 24Vcc IRI**” (eventualmente indicazione del codice dell'impianto) dotato di:
 - n. 1 alimentatore da guida DIN switching 220Vca, 24Vcc, corrente in uscita compresa tra 1 e 2A (a seconda del carico installato);
 - n. 1 interruttore magnetotermico 2P curva C - In= 10A - Icc= 6kA - Vn= 400 Vac posa su barra DIN verso il carico (possono essere installati più magnetotermici per separare le linee).
- linea di alimentazione (da centralino a carico) realizzata con cavo bipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo bipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 (ENERGIA) 35328 (COMANDO) relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-1-2 relativa alla propagazione della fiamma, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS. Cavo **FG16OM16** classe Cca - s1b, d1, a1, composizione minima **2x1.5mmq**;
- certificato di corretta posa in opera dell'interruttore installato sul quadro elettrico.

2.8.4. Cavi per linee di rivelazione incendi, alimentazioni di sicurezza, alimentazioni non di sicurezza.

LOOP impianti rivelazione incendio

- Linea LOOP ad anello chiuso non ramificata realizzata con cavo bipolare per segnalazione e comando, isolato in gomma polietilenica reticolata di qualità E4 sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propagante l'incendio, a bassa emissioni di fumo e priva di alogeni (LSZH) di colore rosso (basato su RAL3000) salvo particolari e motivate richieste da parte della committenza. Cavo con anime di colore rosso e nero, cordate in corone concentriche twistate a passo stretto (5 – 10cm) e schermate con nastro in alluminio/poliestere sul totale con conduttore di continuità in rame rosso flessibile. Cavo resistente al fuoco per almeno 120 minuti (PH600) conforme alle normative di prodotto CEI 20-105 relativa alla costruzione e ai requisiti e CEI EN 50200 relativa alla resistenza al fuoco (PH60 min). Cavo tipo **FTE4OHM1 PH60** composizione minima **2x1.5mmq**.

Collegamento centrale con display di controllo remoto (LCD6000) (Eventuale)

- Linea seriale realizzata con cavo bipolare per segnalazione e comando, isolato in gomma polietilenica reticolata di qualità E4 sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propagante l'incendio, a bassa emissioni di fumo e priva di alogeni (LSZH) di colore rosso (basato su RAL3000) salvo particolari e motivate richieste

da parte della committenza. Cavo con anime di colore rosso e nero, cordate in corone concentriche twistate a passo stretto (5 – 10cm) e schermate con nastro in alluminio/poliestere sul totale con conduttore di continuità in rame rosso flessibile. Cavo resistente al fuoco per almeno 60 minuti (PH60) conforme alle normative di prodotto CEI 20-105 relativa alla costruzione e ai requisiti e CEI EN 50200 relativa alla resistenza al fuoco (PH60 min). Cavo tipo **FTE4OHM1 PH60** composizione minima **2x1.5mmq**.

Linea di alimentazione centrale, alimentatore ausiliario (EN54-4) e alimentatore non di sicurezza

- Linea di alimentazione dal quadro elettrico realizzata con cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo multipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 (ENERGIA) 35328 (COMANDO) relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-1-2 relativa alla propagazione della fiamma, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS. Cavo **FG16OM16** classe Cca - s1b, d1, a1, composizione minima **3x1.5mmq**.

Linea di alimentazione da alimentatore ausiliario (EN54-4)

- Linea di alimentazione a valle dell'alimentatore ausiliario EN54-4 realizzata con cavo bipolare per energia isolato in gomma elastometrica ad alto modulo di qualità G18 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) e caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco. Cavo bipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-45-V2, CEI 20-38 relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-3-24 relativa alla propagazione dell'incendio, CEI EN 60754-2 relativa all'emissione di gas, EN 50399 e CEI EN 61034-2 relativa all'emissione di calore e fumi, CEI EN 20-37/4-0 relativa all'indice di tossicità, CEI EN 50362, CEI EN 50200, CEI 20-36/4-0 e CEI 20-36/5-0 relativa alla resistenza al fuoco e relative prove (PH60 min), EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016 relativa ai requisiti di reazione al fuoco, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS. Cavo **FTG18OM16 PH60** classe B2ca - s1a, d1, a1, composizione minima **2x1.5mmq**. Il cavo deve essere individuato con scritta "Alim 24Vcc" in prossimità dei collegamenti).

Linea di alimentazione da alimentatore non di sicurezza

- Linea di alimentazione per carichi che non necessitano di continuità



(elettromagneti porte, serrande tagliafuoco, alimentazione UTA, ecc.) realizzata con cavo bipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo bipolare con conduttori flessibili per posa fissa. Conforme al CPR (UE) n°305/11 e alle normative di prodotto CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 (ENERGIA) 35328 (COMANDO) relativa alla costruzione e ai requisiti, CEI EN 60332-1-2 relativa alla propagazione della fiamma, 2014/35/UE direttiva bassa tensione, 2011/65/UE direttiva RoHS. Cavo **FG16OM16** classe Cca - s1b, d1, a1, composizione minima **2x1.5mmq**.

2.8.5. *Sensori automatici per linee di rivelazione incendi attestati su centrale analogica indirizzata.*

Rivelatore puntiforme ottico di fumo

- Rivelatore ottico indirizzabile di colore bianco senza base (tipo NOTIFIER NFXI-OPT o equivalente). Costituito da una camera ottica sensibile alla diffusione della luce. Dotato di protocollo digitale avanzato che garantisce maggiori possibilità di gestione, capacità e flessibilità. Doppio led tricolore (rosso, verde e giallo) per visualizzazione a 360° programmabile lampeggiante o fisso. Indirizzamento a mezzo di selettori rotanti. Dotato di isolatore di corto circuito. Certificato CPR in accordo alla normativa EN 54 parte 7 e 17. Alimentazione 15-32Vcc. Temperatura di funzionamento da -30°C a +70°C. Umidità relativa sino a 93% senza condensa.

Rivelatore puntiforme termico di massima temperatura

- Rivelatore termico di massima temperatura indirizzabile di colore bianco senza base (tipo NOTIFIER NFXI-TFIX58 o equivalente). Costituito da un termistore. Adatto per impiego in ambienti aventi normale temperatura di base **con intervento a 58°C**. Dotato di protocollo digitale avanzato che garantisce maggiori possibilità di gestione, capacità e flessibilità. Doppio led tricolore (rosso, verde e giallo) per visualizzazione a 360° programmabile lampeggiante o fisso. Indirizzamento a mezzo di selettori rotanti. Certificato CPR in accordo alle Normative EN 54 parte 5 e 17. Alimentazione 15- 32Vcc. Temperatura di funzionamento da -30°C a +70°C. Umidità relativa sino a 93% senza condensa.
- Rivelatore termico di massima temperatura indirizzabile di colore bianco senza base (tipo NOTIFIER NFXI-TFIX78 o equivalente). Costituito da un termistore. Adatto per impiego in ambienti aventi normale temperatura di base **con intervento a 78°C**. Dotato di protocollo digitale avanzato che garantisce maggiori possibilità di gestione, capacità e flessibilità. Doppio led tricolore (rosso, verde e giallo) per visualizzazione a 360° programmabile lampeggiante o fisso. Indirizzamento a mezzo di selettori rotanti. Certificato CPR in accordo alle Normative EN 54 parte 5 e 17. Alimentazione 15- 32Vcc. Temperatura di funzionamento da -30°C a +70°C. Umidità relativa sino a 93% senza condensa.

Rivelatore puntiforme ottico-termovelocimetrico

- Rivelatore combinato ottico e termovelocimetrico indirizzabile di colore bianco senza base

(tipo NOTIFIER NFXI-SMT2 o equivalente). Costituito da una camera ottica sensibile alla diffusione della luce e da un termistore sensibile al calore. Dotato di protocollo digitale avanzato che garantisce maggiori possibilità di gestione, capacità e flessibilità. Doppio led tricolore (rosso, verde e giallo) per visualizzazione a 360° programmabile lampeggiante o fisso. Indirizzamento a mezzo di selettori rotanti. Dotato di isolatore di corto circuito. Certificato CPR in accordo alle normative EN 54 parti 5, 7 e 17. Alimentazione 15-32Vcc. Temperatura di funzionamento da -30°C a +70°C. Umidità relativa sino 93% senza condensa.

Accessori per rivelatori puntiformi

- Base standard di colore bianco per rivelatori indirizzabili (tipo NOTIFIER B501AP o equivalente).
- Anello adattatore di colore bianco per basi serie 501. Utile per installazione a soffitto del sensore con predisposizione di ingressi laterali per passaggio tubi di diametro 20mm massimo. (tipo NOTIFIER SMK400EAP o equivalente).
- Adattatore per montaggio base su controsoffitti. Colore bianco. (tipo NOTIFIER SFT2000 o equivalente).

Ripetitore ottico d'allarme per sensori

- Ripetitore ottico d'allarme a led per rivelatori con lente di colore rosso. Tensione di funzionamento di 3,7Vcc. Assorbimento in allarme di 9,5 mA. (tipo NOTIFIER INDICATOR o equivalente).
- Ripetitore ottico d'allarme a led da incasso per rivelatori per pavimenti flottanti. Calpestabile. Custodia trasparente. Tensione di funzionamento di 24Vcc. Assorbimento in allarme di 9mA. (tipo NOTIFIER INDIC-PAV o equivalente).
- Ripetitore ottico d'allarme a led da incasso per rivelatori per controsoffitti. Tensione di funzionamento di 24Vcc. Assorbimento in allarme di 9mA. (tipo NOTIFIER INDIC-INC o equivalente).

2.8.6. Punti di allarme manuali per linee di rivelazione incendi attestati su centrale analogica indirizzata.

Pulsanti manuali

- Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro, da interno (tipo NOTIFIER M5A-RP02SG-N026-01 o equivalente). Completo di scatola di montaggio. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Chiave di test. Morsettiera plug and play che ne facilita il cablaggio. Provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme. Indirizzamento a mezzo di selettori rotativi e con doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione. Vetro di rottura dotato di pellicola di protezione. Di colore rosso. Certificato CPR in accordo alla normativa EN54-11, EN54-17. Ogni pulsante deve essere dotato di protezione contro le attivazioni accidentali costituito da
- Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro, da esterno IP67 (tipo NOTIFIER W5A-RP02SG-N026-01

o equivalente). Completo di scatola di montaggio. Installazione a vista. Chiave di test. Morsettiera plug and play che ne facilita il cablaggio. Provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme. Indirizzamento a mezzo di selettori rotativi e con doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione. Vetro di rottura dotato di pellicola di protezione. Di colore rosso. Certificato CPR in accordo alla normativa EN54-11, EN54-17.

- Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro con isolatore (tipo NOTIFIER P700 o equivalente). Installazione a vista. Chiave di test. Morsettiera plug and play che ne facilita il cablaggio. Provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme. Indirizzamento a mezzo di selettori rotativi e con doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione. Di colore rosso. Grado di protezione: IP30. Certificato CPD in accordo alla normativa EN54-11, EN54-17 e dotato di DoP in accordo con CPR.

2.8.7. *Moduli di controllo e comando per linee di rivelazione incendi attestati su centrale analogica indirizzata.*

- Modulo a 1 uscita utilizzabile con centrali analogiche indirizzate (tipo NOTIFIER M701 o equivalente). Certificato CPR in accordo alle Normative EN54 parti 17 e 18. L'uscita può essere controllata o con contatto in scambio libero da potenziale. La scelta del tipo d'uscita si ottiene selezionando due dip- switch. Il modulo viene indirizzato per mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 159. Questo è dotato di led verde lampeggiante normale e spento in allarme. Il modulo dispone d'isolatore di corto circuito. Alimentazione 15-30Vcc. Corrente a riposo di 310 μ A e di 510 μ A con led attivo. Temperatura di funzionamento da -20°C a +60°C. Umidità relativa sino a 95%. Installazione in apposito box da parete (tipo NOTIFIER M200E-SMB o equivalente).
- Modulo a 1 ingresso utilizzabile con centrali analogiche indirizzate (tipo NOTIFIER M710 o equivalente). Certificato CPR in accordo alle Normative EN54 parti 17 e 18. L'ingresso controllato sarà su linea sorvegliata. Il modulo viene indirizzato per mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 159. Questo è dotato di un led verde lampeggiante in condizioni normali ed acceso fisso in allarme. Il modulo dispone d'isolatore di corto circuito. Alimentazione 15-30Vcc. Corrente a riposo di 310 μ A e di 510 μ A con led attivo. Temperatura di funzionamento da -20°C a +60°C. Umidità relativa sino a 95%. Installazione in apposito box da parete (tipo NOTIFIER M200E-SMB o equivalente).
- Modulo a 2 ingressi utilizzabile con centrali analogiche indirizzate (tipo NOTIFIER M720 o equivalente). Certificato CPR in accordo alle Normative EN54 parti 17 e 18. Gli ingressi controllati saranno su linea sorvegliata. Il modulo, utilizzando due indirizzi consecutivi, viene indirizzato per mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 159. Questo è dotato di un led verde lampeggiante in condizioni normali ed acceso fisso in allarme. Il modulo dispone d'isolatore di corto circuito. Alimentazione 15-30Vcc. Corrente a riposo di 340 μ A e di 600 μ A con led attivo. Temperatura di funzionamento da -20°C a +60°C. Umidità relativa sino a 95%. Installazione in apposito box da parete (tipo NOTIFIER M200E-SMB o equivalente).
- Modulo a 2 ingressi ed 1 uscita utilizzabile con centrali analogiche indirizzate (tipo NOTIFIER M721 o equivalente). Certificato CPR in accordo alle Normative EN54 parti 17 e 18. Gli ingressi controllati saranno su linea sorvegliata. L'uscita ha un contatto in



scambio libero da potenziale. Il modulo, utilizzando tre indirizzi consecutivi, viene indirizzato per mezzo di selettori rotanti con numerazione da 1 a 159. Questo è dotato di un led verde lampeggiante in condizioni normali ed acceso fisso in allarme. Il modulo dispone d'isolatore di corto circuito. Alimentazione 15-30Vcc. Corrente a riposo di 340 μ A e di 600 μ A con led attivo. Temperatura di funzionamento da -20°C a +60°C. Umidità relativa sino a 95%. Installazione in apposito box da parete (tipo NOTIFIER M200E-SMB o equivalente).

- Modulo di isolamento compatibile con le centrali indirizzate serie AM (tipo NOTIFIER M700X o equivalente). Certificato CPR in accordo alla Normativa EN54 parte 18. Utilizzato per proteggere l'impianto da cortocircuiti isolando la parte di loop interessata. Alimentato direttamente da loop. Provvisto di un LED per la visualizzazione dello stato del dispositivo e di una morsettiera Plug and Play per semplificare il collegamento dei cavi. E' inoltre possibile escludere l'isolatore di cortocircuito tramite collegamento con la morsettiera. Installazione in apposito box da parete (tipo NOTIFIER M200E-SMB o equivalente).
- Modulo a 10 ingressi (tipo NOTIFIER MMX-10ME o equivalente). Ciascun ingresso può essere collegato su linea sorvegliata a due o a quattro conduttori. Compatibile con centrali sia CLIP che Advanced. Il modulo utilizza dieci indirizzi consecutivi sul loop indirizzato, programmabili tramite dip-switch. Questo è dotato di dieci led lampeggianti a riposo ed a luce fissa in allarme. Certificato CPR in conformità alla EN 54-18. Alimentazione 15-30Vcc. Corrente a riposo 4mA con led lampeggiante. Temperatura di funzionamento da 0°C a +50°C. Umidità relativa sino a 93%.
- Modulo a 10 uscite relè (tipo NOTIFIER CMX-10RME o equivalente). Ciascuna uscita dispone di un contatto in scambio libero da potenziale. Compatibile con centrali sia CLIP che Advanced. Il modulo utilizza 10 indirizzi consecutivi dei 99 disponibili per linea, indirizzi programmabili tramite dip-switch. Questo è dotato di dieci led lampeggianti a riposo e spenti in allarme. I relè possono essere esclusi se non utilizzati. Certificato CPR in conformità alla EN 54-18. Alimentazione 15-30Vcc. Corrente a riposo 4mA con led lampeggiante. Temperatura di funzionamento da 0°C a +50°C. Umidità relativa sino a 93%.
- Modulo a 5 ingressi e 5 uscite (tipo NOTIFIER MCX-55ME o equivalente). Ciascun ingresso può essere collegato su linea sorvegliata a due o a quattro conduttori. Ciascuna uscita dispone di un contatto in scambio libero da potenziale. Compatibile con centrali sia CLIP che Advanced. Il modulo utilizza 10 indirizzi consecutivi dei 99 disponibili per linea, indirizzi programmabili tramite dip-switch. Gli ingressi o le uscite non utilizzate possono essere esclusi. Certificato CPR in conformità alla EN 54-18. Alimentazione 15-30Vcc. Corrente a riposo 4mA con led lampeggiante. Temperatura di funzionamento da 0°C a +50°C. Umidità relativa sino a 93%.
- Modulo miniaturizzato ad 1 ingresso ed 1 uscita (tipo NOTIFIER CMA11E o equivalente). L'ingresso è controllato su linea sorvegliata. L'uscita può essere controllata o con contatto in scambio libero da potenziale. La scelta del tipo d'uscita si ottiene selezionando due dip-switch. Compatibile con centrali sia CLIP che Advanced. Il modulo, utilizzando due indirizzi consecutivi, viene indirizzato per mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 99. Questo è dotato di due led di colore verde e rosso che daranno indicazioni sullo stato



del modulo. Certificato CPR in conformità alla EN 54-18. Alimentazione 15-32Vcc.

Corrente a riposo di 500 μ A e di 750 μ A con led attivo. Temperatura di funzionamento da 0°C a +50°C. Umidità relativa sino a 93%.

- Modulo indirizzabile 2 ingressi e 2 uscite (tipo NOTIFIER CMA22 o equivalente). Certificato CPR in conformità alla EN 54-18. L'ingresso controllato su linea sorvegliata. La seconda uscita può essere controllata o con contatto in scambio libero da potenziale, la prima solo con contatto. La scelta del tipo d'uscita si ottiene selezionando due dip-switch. Il modulo, utilizzando quattro indirizzi consecutivi, viene indirizzato per mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 99. Questo è dotato di quattro led di colore verde e rosso che daranno indicazioni sullo stato del modulo. Alimentazione 15-32Vcc. Corrente a riposo di 620 μ A e di 860 μ A con led attivo. Temperatura di funzionamento da 0 a +5°C. Umidità relativa sino a 93%.

2.8.8. Segnalatori ottico-acustici per linee di rivelazione incendi attestati su centrale analogica indirizzata.

Segnalatori indirizzati

- Sirena con lampeggiante indirizzabile (tipo NOTIFIER WSS-PC-I02 o equivalente). Corpo Bianco con LED rosso, con lente bianca e isolatore. Alimentato direttamente da loop. Installata su supporto da interno (tipo NOTIFIER BRR o equivalente) o da esterno IP65 (tipo NOTIFIER WRR o equivalente). Certificata CPR in conformità alla EN 54 parti 3, 17 e 23 (Open Class O-2.4-2).
- Base di colore bianco con sirena elettronica indirizzabile e lampeggiante con isolatore (tipo NOTIFIER DSS-PC-I02 o equivalente). Alimentato direttamente da loop. Indirizzabile a mezzo di selettori rotanti. Potenza acustica di 95 dB massimo a 1 metro con trentadue diverse tonalità e tre livelli sonori. Dotata di isolatore di corto circuito. Certificata CPR in accordo alla Normativa EN 54 parti 3, 17 e 23. Alimentazione da loop 15-32Vcc. Corrente a riposo di 225 μ A con isolatore e di 14mA a volume massimo. Frequenza lampeggiante 1 Hz. Temperatura di funzionamento da -25°C a +70°C. Umidità relativa sino a 95%. Grado di protezione IP 24, IP 44 o IP 65 in funzione del supporto utilizzato.
- Supporto di montaggio per segnalatori serie NFXI (tipo NOTIFIER BRR o equivalente). Alto profilo che garantisce grado di protezione IP 44. Colore rosso, completo di base B501AP.
- Supporto di montaggio impermeabile per segnalatori serie NFXI (tipo NOTIFIER WRR o equivalente). Alto profilo che garantisce grado di protezione IP 65. Colore rosso, completo di base B501AP.
- Cartello indicatore in Plexiglass per sirene con scritta allarme incendio (tipo NOTIFIER PLEX-VAD o equivalente). Confezione da 5 pezzi. Base sirena non fornita.

Segnalatori convenzionali

- Pannello ottico/acustico convenzionale (tipo NOTIFIER PAN1-PLUS-W o equivalente), con lampeggiatore ad alta visibilità, certificato CPR in conformità alla EN 54 parti 3 e 23. Il pannello è costruito con materiali non combustibili (ABS o V0) e non propaganti a fiamma. Le pellicole con diciture sono in PMMA (Polimetilmetacrilato) a lenta infiammabilità. Le



diciture, su sfondo rosso, vengono messe in risalto a pannello attivo. Alimentazione da alimentatore ausiliario 24Vcc. Potenza: 2,6W a 24V; DIP1=OFF 100mA DIP1=ON 110mA, in funzione della frequenza del flash scelta. FLASH: frequenza 0,6Hz o 1,1Hz; BUZZER: tipo di suono intermittente con frequenza di 3000Hz. Grado di protezione IP41C. Necessita di modulo di uscita (tipo NOTIFIER M701 o equivalente) per l'attivazione del pannello.

- Kit impermeabile per PAN1-PLUS-EU (tipo NOTIFIER KIT-IP55EN o equivalente) composto da guarnizione e frontale che permette ai pannelli di raggiungere il grado IP 55. Compatibile meccanicamente anche con la serie PAN1 obsoleta.
- Pannello ottico/acustico convenzionale bianco OPACO con FILM Rosso (tipo NOTIFIER PAN1-PLUS-W o equivalente) certificato CPR in conformità alla EN 54 parti 3 e 23 e conforme al TR 11607. Il pannello è costruito con materiali non combustibili (ABS o V0) e non propaganti a fiamma. Le pellicole con diciture sono in PMMA (Polimetilmetacrilato) a lenta infiammabilità. Le diciture, su sfondo rosso, vengono messe in risalto a pannello attivo. Alimentazione da alimentatore ausiliario 24Vcc. Assorbimento 100mA riducibile a 70-80mA per coperture limitate. FLASH: frequenza 0,6Hz o 1,1Hz; BUZZER: tipo di suono intermittente con frequenza di 3000Hz. Grado di protezione IP41C. Necessita di modulo di uscita (tipo NOTIFIER M701 o equivalente) per l'attivazione del pannello.
- Pannello ottico/acustico convenzionale giallo OPACO con FILM Grigio (tipo NOTIFIER PAN1-PLUS-Y o equivalente) certificato CPR in conformità alla EN 54 parti 3 e 23 e conforme al TR 11607. Il pannello è costruito con materiali non combustibili (ABS o V0) e non propaganti a fiamma. Le pellicole con diciture sono in PMMA (Polimetilmetacrilato) a lenta infiammabilità. Le diciture, su sfondo rosso, vengono messe in risalto a pannello attivo. Alimentazione da alimentatore ausiliario 24Vcc. Assorbimento 100mA riducibile a 70-80mA per coperture limitate. FLASH: frequenza 0,6Hz o 1,1Hz; BUZZER: tipo di suono intermittente con frequenza di 3000Hz. Grado di protezione IP41C. Necessita di modulo di uscita (tipo NOTIFIER M701 o equivalente) per l'attivazione del pannello. Pannello da utilizzare per le segnalazioni relative agli impianti di spegnimento a gas (indicazioni esterne "NON ENTRARE SPEGNIMENTO IN CORSO", indicazioni interne "EVACUARE IL LOCALE") o per i locali con rivelazione gas (indicazioni "ALLARME GAS").

2.9. IMPIANTO DI EVACUAZIONE VOCALE

2.9.1. PROIETTORE DI SUONO BIDIREZIONALE IN ALLUMINIO

Si tratta di un proiettore di suono bidirezionale con potenza fino a 20 W, resistente alle intemperie e conforme alla norma EN 54-24.

È adatto per tutte quelle installazioni dove sono richieste un'alta intelligibilità per i messaggi d'allarme ed una buona riproduzione del suono; inoltre, grazie al suo grado di protezione IP 65, può essere installato sia all'interno che all'esterno.

a) Caratteristiche principali

- Conforme alla normativa EN 54-24 Due altoparlanti da 5 pollici
- Corpo cilindrico estremamente robusto in alluminio estruso Morsettiera ceramica
- Adatto sia per installazioni al chiuso sia all'aperto, grazie al grado di protezione IP 66
- Ideale per stazioni ferroviarie o della metropolitana, parcheggi, fabbriche, magazzini e, in generale, sistemi di allarme vocale.
- Scelta tra tre valori di potenza: 20 – 10 – 5 W (100 V)

b) Dati Tecnici

- Tipo: proiettore di suono bidirezionale
- Altoparlanti: 2 x 5"
- Sensibilità (1 W, 1 m): 89 dB
- Max. SPL (20 W, 1 m): 102 dB
- Max. SPL (20 W, 4 m): 90 dB
- Risposta in frequenza (–10 dB): 130 Hz ÷ 20 kHz
- Angolo copertura: 130° (1 kHz), 50° (4 kHz)
- Selezione potenza (100 V): 20 – 10 – 5 W
- Impedenza d'ingresso: 500 Ω – 1 k Ω – 2 k Ω
- Materiale del corpo: aluminium alloy
- Uso: interno ed esterno
- Grado protezione IP: IP 66
- Dimensioni (senza staffa): Ø 146 mm, 184 mm
- Colore: grigio (RAL 7035)
- Peso netto: 3,3 kg

2.9.2. PROIETTORE DI SUONO MONODIREZIONALE IN ACCIAIO DA PARETE

Si tratta di un diffusore acustico in acciaio da parete conforme alla norma EN 54-24 indicato per la diffusione di messaggi d'allarme, annunci microfonic e musica di sottofondo.

L'altoparlante a gamma estesa da 4,5" è contenuto in un involucro d'acciaio. Il diffusore è dotato di:

- un trasformatore multipresa per collegamento a linee a tensione costante 100V / 70V;
- due morsettiere in materiale ceramico per cavi antifiama d'ingresso e d'uscita;
- un fusibile termico.

a) Caratteristiche principali

- Altoparlante 5" doppio cono per messaggi d'allarme ed alta fedeltà della
- musica di sottofondo.

- Potenza musicale / RMS: 12 / 6 W
- Conformata alla norma EN 54-24, con involucro d'acciaio, morsettiera ceramica e fusibile
- Colore: bianco RAL 9010.

b) Dati Tecnici

- Altoparlante: 5" doppio cono
- Potenza (su 8 ohm) 6 / 12 W (RMS / musicale)
- Selezione potenza (100 V): 6 - 3 - 1,5 - 0,75 W (100V)
- Sensibilità (1 W, 1 m): 90 dB
- Max. SPL (6 W, 1 m): 98 dB(A)
- Risposta in freq. (-10 dB): 190 Hz ÷ 11 kHz
- Angolo di copertura: 180°(500 Hz)/175°(1 kHz)/120°(2 kHz)/65°(4 kHz)
- Connettore: morsettiera ceramica
- Colore del corpo: bianco RAL 9010
- Materiale del corpo: acciaio
- Materiale della griglia: acciaio
- Dimensioni (l, h, p) 164 mm x 164 mm x 60 mm
- Installazione: tramite tasselli
- Dima di foratura: 163,5 mm x 163,5 mm
- Peso netto: 2 kg
- Temperatura funzionamento: -25 ÷ +55 °C
- Umidità relativa: 90% (senza condensa)

2.9.3. BASE MICROFONICA PER ANNUNCI DA TAVOLO

Si tratta di una base microfonica per annunci da tavolo, esclusivamente da abbinarsi al sistema di evacuazione vocale. Può essere direttamente collegata all'unità centrale tramite un cavo di tipo J ignifugo ad 8 conduttori.

Fino a quattro basi (interbloccate l'una all'altra) possono essere collegate in cascata nella stessa linea.

La prima base della linea è direttamente alimentata dall'unità centrale, mentre la seconda, la terza e la quarta necessitano di un alimentatore esterno 24 V c.c. (500 mA).

a) Caratteristiche principali

- Corpo in metallo pressofuso
- Microfono cardioide preamplificato di qualità, con flessibile lungo 445 mm

- Autodiagnostica completa (EN 54-16)
- Cavo per il collegamento incluso (5 m, con RJ 45)

b) Dati Tecnici

- Tipo microfono: elettrete
- Diagramma polare: cardioide
- Impedenza d'uscita: 470 Ω (1 kHz)
- Sensibilità microfono: $-65 \text{ dB} \pm 3 \text{ dB}$ (0 dB=1V/ μ bar, 1 kHz)
- Risposta in frequenza: 50 Hz $\div$ 18 kHz (-3 dB)
- Alimentazione: 12 V dc (MX 3250), 24 V c.c.
- Dimensioni:
- (alimentatore esterno RCF AC AD2405)
- Lunghezza flessibile:
- 128 x 39 x 203 mm (senza flessibile)
- Peso netto:
- 445,5 mm
- 1,2 kg

2.9.4. CENTRALE DI DIFFUSIONE SONORA PER EVACUAZIONE SISTEMA

L'unità centrale è l'unità master del sistema di evacuazione, ideato per applicazioni di piccole e medie dimensioni, dove è richiesto la certificazione di EN54-16:2008.

Essa è basata su DSP ed equipaggiata fino ad un massimo di 6+6 amplificatori di potenza, sviluppati secondo la tecnologia classe D+, in grado di fornire fino a 500W per linee di diffusori a tensione costante a 100V o 70V. Uno degli amplificatori, inoltre, può essere configurato come unità di riserva in caso di guasto, con sostituzione automatica. Ospita anche le batterie ed il circuito di back-up per il passaggio all'alimentazione DC.

La centrale, inoltre, ha tutti gli ingressi, i controlli ed messaggi pre-registrati necessari per ottenere una vera e propria soluzione plug & play.

Il sistema si completa con la console di paging monitorate e le estensioni a 6 pulsanti, che aggiungono le funzioni di annunci dal vivo e selezione delle zone. Inoltre possono essere aggiunte basi per annunci (non monitorate) e programmi di background music.

Il sistema è stato progettato per essere collegato alle console di paging e alle altre unità con cavi J-TYPE.

La configurazione della centrale deve garantire :

- N. 4+4 amplificatori di potenza + N.4 pulsanti

a) Caratteristiche principali

- Unità master basata su DSP
- N.4 amplificatori con tecnologia classe D+, per una potenza massima del sistema pari a 500W
- Amplificatore di riserva, con sostituzione automatica
- Alimentatore interno con carica batterie e spazio per alloggiamento delle batterie all'interno del cabinet
- Messaggi di emergenza su SD card monitorata

b) Dati Tecnici

- Max. overall output power: up to 500 W, freely assignable to the 2, 4 or 6 zones
- Frequency response: 20 Hz ÷ 20 kHz (± 1 dB)
- Distortion (THD + N): $< 0.3\%$ (@ 1 kHz)
- Output voltage to speaker lines: 100 V / 70 V
- Signal / noise ratio: > 90 dBA
- Operating voltage (mains): 230 / 115 V ac (50 / 60 Hz), internal setting
- Operating voltage (batteries): 24 V dc
- Input connectors: removable screw terminals
- Max. number of daisy-chained paging microphones: 4
- Simultaneous audio channels: 3
- Paging microphone cable: CAT 6 FTP or J-type (RCF)
- Dimensions (w, h, d): 430 mm, 530 mm, 180 mm (19" rack – 12 units)

2.10. Impianto BMS (Building Management System)

Il sistema BMS, in conformità alla norma EN 15232, dovrà garantire la minimizzazione dei costi operativi a fronte di un incremento del comfort, dell'efficienza e della produttività del complesso. Dovrà inoltre garantire la gestione integrata di tutti i sistemi presenti (HVAC, illuminazione, videosorveglianza, etc.).

Nello specifico vengono integrati

1. impianti elettrici :
 - stato degli interruttori dei Quadri Generali;
2. impianti di sicurezza.
 - stato quadro bordo macchina pompaggio antincendio
 - impianto rilevazione incendi ed EVAC
 - TVCC
3. impianti tecnologici :



- stato quadri pompe di sollevamento e pompaggi in genere;
- stato quadro bordo macchina autoclave;
- stato cumulativo allarmi impianto di climatizzazione (dal sistema di controllo e gestione specifico);
- gestione ON/OFF sistemi di illuminazione edificio e aree esterne
- gestione lettori badge sui tre ingressi per accesso polo civico

La comunicazione tra i vari sistemi prevalentemente sarà realizzata utilizzando protocolli di comunicazione standard KNX con la possibilità di estenderla ad altri elementi. Per i sistemi antincendio e HVAC invece si utilizzeranno interfacce con i rispettivi protocolli proprietari dei fabbricanti.

Il sistema di supervisione riporterà su mappe grafiche dei seguenti impianti integrati:

- Illuminazione KNX esterna con timer liberamente programmabili dall'utente finale
- Illuminazione KNX aree comuni con possibilità di spegnimento tramite orario programmabile da supervisione
- Illuminazione KNX locali con possibilità di spegnimento tramite orario programmabile da supervisione
- altri dispositivi KNX di qualunque natura
- impianto di climatizzazione con gestione, accensione /spegnimento, impostazione set-point Eco e set-point Comfort per le singole stanze e per le diverse zone funzionali
- apparecchi di controllo e per il risparmio energetico comunicanti KNX / Modbus
- Comfort e controllo delle diverse applicazioni (controllo centralizzato, controllo tramite scenari, controllo locale)
- Interfaccia verso altri sistemi (Touch panel, Sistemi di sicurezza, TVCC, Audio, Multimedia, Rilevazione incendi)
- Archiviazione di segnalazioni d'allarme
- Archiviazione dati accesso persone secondo lettura tessere badge.

a) Alimentatore KNX 640mA

Alimentatore per una linea KNX. L'alimentatore ha due uscite: un'uscita KNX con induttanza integrata e un'uscita 30 V CC per dispositivi aggiuntivi. Due alimentatori identici possono essere collegati in parallelo per raddoppiare l'uscita attuale.

L'alimentatore KNX dispone di un'uscita relè senza potenziale come contatto di segnalazione per i messaggi di funzionamento o di diagnostica.

Tensione nominale: 220-240 V AC, 50/60 Hz

Mezzo KNX: TP256

Tensione in uscita KNX: 28-31 V DC SELV

Corrente di uscita: 640 mA (tutte le uscite)

Larghezza dispositivo: 4 moduli = circa. 72 mm

b) Router KNX/IP

Il router KNX/IP consente l'inoltro di telegrammi tra varie linee mediante LAN (IP) come dorsale rapida. Il dispositivo può inoltre essere utilizzato come interfaccia di comunicazione, al fine di collegare un PC al bus KNX. Il dispositivo supporta KNX Security. Come router KNX Secure il dispositivo consente l'accoppiamento di comunicazioni non sicure su KNX TP a una dorsale IP protetta. Per la funzionalità di interfaccia (tunneling) la sicurezza KNX impedisce l'accesso non autorizzato. Il router supporta fino a 8 canali di tunneling. Non occorre alimentazione supplementare oltre a quella del bus KNX.

Montaggio su guide DIN E60715.

Larghezza dispositivo: 1 modulo = 18mm circa

c) Interfaccia USB KNX

Per il collegamento di un dispositivo di programmazione o diagnostica con interfaccia USB2 al KNX.

Il connettore USB (tipo C) è galvanicamente isolato dal bus KNX. Può essere usato come una programmazione interfaccia per il software ETS versione 4 (o successiva).

L'interfaccia USB KNX supporta la comunicazione "longframe" KNX ed è compatibile con telegrammi / dispositivi KNX Secure.

Montaggio su guide DIN E60715.

Larghezza dispositivo: 1 modulo = 18mm circa

d) Interfaccia KNX/IP

L'interfaccia KNX/IP è un'interfaccia tra KNX e IP. È possibile accedere al bus da qualsiasi punto della rete LAN. L'interfaccia KNX/IP può essere utilizzata come interfaccia di programmazione per il software ETS e permette di accedere al bus KNX via internet tramite VPN.

Il dispositivo supporta KNX Security. Per la funzionalità di interfaccia (tunneling) la sicurezza KNX impedisce l'accesso non autorizzato. L'interfaccia supporta fino a 8 canali di tunneling. Per ogni canale di tunneling deve essere configurato un diverso indirizzo fisico. Non occorre alimentazione supplementare oltre a quella del bus KNX.

Montaggio su guide DIN E60715.

Larghezza dispositivo: 1 modulo = 18mm circa

e) Telecomando IR universale

Telecomando IR a dieci canali. Consente il controllo di diversi dispositivi KNX con ricevitore IR. Portata fino a 12mt. Dotazione senza batteria.

f) Modulo logico KNX BASIC REG-K

Dispositivo di controllo, dispone di 10 moduli logici (AND, OR, XOR), 10 moduli filtro/timer, 8 moduli convertitore e 12 moduli multiplexer. Dispone di tre pulsanti per controllo e gestione diretta da dispositivo. Montaggio su guide DIN E60715.

Larghezza dispositivo: 2,5 moduli, circa 45 mm

g) Contatore di energia KNX, REG-K/3x230 V/16 A

Modulo che consente la misurazione e il monitoraggio del consumo di energia fino a tre canali. I dati sono trasmessi al bus KNX per analisi e visualizzazione. Salvataggio valori in caso di interruzione energia. Al superamento di valori soglia il dispositivo attiva funzioni di risparmio energetico. Montaggio su guide DIN E60715.

Tensione di rete: 220-230 v CA, 50-60 Hz Tensione di uscita: CC a 30V Corrente min per canale: 20 mA (fattore di potenza 1) Corrente max per canale: 16mA Tipo di protezione: IP20 Larghezza dispositivo: 4 moduli, circa 72 mm

h) KNX Metering Gateway Modbus REG-K

Gateway tra un'installazione Modbus e il bus KNX. Trasmette i valori di potenza e consumo provenienti dai contatori di potenza Modbus collegati. Collegabile fino a dieci contatori Modbus, alimentato tramite bus KNX. Montaggio su guide DIN E60715.

Larghezza dispositivo: 2,5 moduli, circa 44 mm

i) Wiser for KNX

Webserver e controllore logico. Consente di configurare e visualizzare la soluzione domotica KNX, con integrazione nativa su protocolli Modbus, Bacnet, EnOcean. Offre funzione di: interfaccia utente per controllo e gestione dispositivi, funzione gateway per la comunicazione tra dispositivi, memoria, router KNX/IP, analisi e invio dati, controllo eventi via e-mail in caso di problemi. Permette l'uso di funzioni logiche, server BACnet (150 nodi), client BACnet (50 nodi), integrazioni funzionali tramite script in protocollo LUA, programmazione oraria, streaming telecamere, registro dati con andamenti, controllo carichi, permette l'utilizzo di 10 modelli Modbus preconfigurati, creazione di profili Modbus di terze parti, registrazione fino ad otto utenti con ID e password differenti, applicazione Wiser for KNX Remote per controllo da locale o remoto del sistema.

L'interfaccia utente può essere realizzata in diverse modalità: interfaccia grafica del tutto personalizzabile, con menù a livelli, gestione funzioni tramite icone, widgets, integrazione di trends, scheduler, segnali video IP; interfaccia Touch, di semplice configurazione, con controllo funzione tramite widgets; gestione da tablet, smartphone, tramite app cloud Wiser for KNX Remote oppure IP fisso/VPN.

Tramite il software eConfigure KNX l'interfaccia utente Touch, visualizzabile anche su app cloud Wiser for KNX Remote, viene creata automaticamente. Compatibile con Amazon Alexa e Google Home.

Tensione di rete: 24 v CC Ambiente: utilizzabile fino a 2000m di altitudine (SLM) Umidità max: 93% senza condensa Larghezza dispositivo: 3 moduli, circa 54 mm

j) Pulsantiera KNX 2 canali plus

Dotata di due tasti di comando, con spazio per etichettatura del pulsante. Dotato di luce di orientamento attivabile opzionalmente. Il pulsante ha diverse funzioni: commutazione, attivazione/disattivazione, dimming, oscuranti, limiti di impulso, regolatore lineare a 8bit, recupero scenari, salvataggio scenari, funzioni di disabilitazione. Accessori: fogli di etichette per i pulsanti del sistema M.

Dispositivo configurabile con software ETS ed eConfigure KNX

k) Bilanciere per modulo a 1 canale

Bilanciere fissato al modulo a 1 canale. Da completare con: modulo pulsante KNX a 1 canale Sistema.

l) Interfaccia pulsanti a 2 canali plus

Genera una tensione di segnale interna per il collegamento di due pulsanti convenzionali o contatti flottanti, e per il collegamento diretto di due LED a bassa corrente. I conduttori misurano 30cm e possono essere prolungati max a 7,5mt. Si installa in una normale scatola da 60mm. Consente di: commutazione, dimming, comando oscuranti, differenziazione tra pressione breve o prolungata, telegrammi lineari ad 8bit, scenari, contatore, funzione di disabilitazione, contatto di apertura/chiusura.

Corrente di uscita: 2mA max Lunghezza max del cavo: 30 cm non schermato; estensibile fino a 7,5 mt con un cavo intrecciato non schermato. Dispositivo configurabile con software ETS ed eConfigure KNX

m) Ingresso binario REG-K/8x24

Consente il collegamento di otto dispositivi convenzionali con 24V CA/CC al sistema KNX. Il LED giallo consente la visualizzazione su ogni ingresso del livello di tensione, il LED verde indica lo stato di operatività dopo il caricamento dell'applicazione. Consente: commutazione, dimming, comando oscuranti, limiti di impulso con telegrammi, differenziazione tra pressione breve/prolungata. Trasmissione ciclica, limiti d'impulso con telegrammi a 2 byte. Regolazione lineare a 8bit. Funzione di disabilitazione, contatto di apertura/chiusura. Tempo antirimbato. Montaggio su guida DIN EN 60715.

Tensione di ingresso: 24V CA/CC Corrente di ingresso: 15mA CC (30V) Ingressi: 8 Lunghezza max del cavo: 100mt max Larghezza dispositivo: 4 moduli = circa 72mm

n) Ingresso binario REG-K/4x230

Consente il collegamento di quattro dispositivi convenzionali con uscite a 230V CA al sistema KNX. Il LED giallo consente la visualizzazione su ogni ingresso del livello di

tensione, il LED verde indica lo stato di operatività dopo il caricamento dell'applicazione. Consente: commutazione, dimming, comando oscuranti, limiti di impulso con telegrammi, differenziazione tra pressione breve/prolungata. Trasmissione ciclica, limiti d'impulso con telegrammi a 2 byte. Regolazione lineare a 8bit. Funzione di disabilitazione, contatto di apertura/chiusura. Tempo antirimbalzo. Montaggio su guida DIN EN 60715. Tensione di ingresso: 230V CA Corrente di ingresso: 12mA CA Ingressi: 4 Lunghezza max del cavo: 100mt max Larghezza dispositivo: 2,5 moduli = circa 45mm

o) KNX Argus 220

Rilevatore di movimento per ambienti esterni. Consente un monitoraggio a circa 220° per facciate e sezioni di casa. Ha accoppiatore bus integrato. Consente 360° per zone delimitate (4mt di raggio). Possibilità di looping, testa del sensore regolabile, possibilità di oscurare aree singole della lente. Installabile a parete e/o a soffitto, su superfici angolari interne/esterne su tubulazioni fisse con apposita staffa. Consente: cinque blocchi di movimento, quattro funzioni attivabili per ogni blocco. Funzionamento master, slave, normale, pausa sicurezza, funzione di disabilitazione.

Angolo rilevamento: 220° Portata: 16mt max Numero di livelli: 7 Numero zone: 112 con 448 segmenti di commutazione Sensibilità: a regolazione continua Accessori: staffa di montaggio, magnete di programmazione

Dispositivo configurabile con software ETS ed eConfigure KNX.

p) Magnete di programmazione

Programmazione senza contatto dell'indirizzo fisico KNX.

q) KNX Argus 180 da incasso

Rilevatore di movimento per interni. Consente un monitoraggio a circa 180°. Ha accoppiatore bus integrato. Consente: cinque blocchi di movimento, quattro funzioni attivabili per ogni blocco. Funzionamento master, slave, normale, pausa sicurezza, funzione di disabilitazione.

Angolo rilevamento: 180° Portata: 8mt max Numero di livelli: 1 Numero zone: 14 Sensibilità: a regolazione continua Dispositivo configurabile con software ETS ed eConfigure KNX

r) Sensore di crepuscolare

Il sensore misura la luminosità crepuscolare. Lo strumento opera per mezzo di un diodo fotoelettrico. Pensato per le installazioni esterne, va collegato alla stazione meteo REG-K a quattro canali o al suo ingresso analogico.

Da completare con: stazione meteo REG-K a quattro canali, ingresso analogico REG-K a quattro canali, modulo di ingresso analogico REG a 4 canali

s) Attuatore di commutazione KNX 16 A FM con due ingressi

Attuatore di commutazione a un canale con due ingressi. Installato in una scatola da 60mm, o in scatola a soffitto. I contatti flottanti possono essere collegati a due ingressi. Funzioni ingressi: libera assegnazione delle funzioni di commutazione, dimming, oscuranti e trasmettitore valori, oggetto di blocco, comportamento al ripristino della tensione del bus.

Tensione nominale: 230V CA Corrente nominale: 16 A, carico ohmico Dispositivo configurabile con software ETS ed eConfigure KNX

t) Attuatore di commutazione REG-K/12x230/16 con modalità manuale

Consente la commutazione indipendente di fino a dodici carichi mediante contatti di chiusura. L'uscita di commutazione a 230V può essere gestita da interruttori manuali. Ogni connessione L alternata viene collegata a ponte internamente. Con accoppiatore bus integrato. Un led verde indica lo stato di operatività dopo il caricamento dell'applicazione. L'uscita di commutazione a 230V può essere gestita da interruttori manuali, in mancanza di tensione bus. Montaggio su guida DIN EN60715. Montaggio su guida DIN EN60715.

Tensione nominale: 230 V CA Larghezza dispositivo: 12 moduli = circa 216mm Dispositivo configurabile con software ETS ed eConfigure KNX

u) Unità di comando 0-10V REG-K/1 canale con modalità manuale

Consente il collegamento di dispositivi con interfaccia 0-10V al sistema KNX. Ogni singola uscita di commutazione a 230V può essere gestita manualmente da un interruttore manuale. Montaggio su guida DIN EN 60715.

Tensione nominale: 100-240 V CA Corrente nominale: 16 A Larghezza dispositivo: 2,5 HP = circa 45 mm Dispositivo configurabile con software ETS ed eConfigure KNX

v) Attuatore dimmer universale REG-K/230/1000W

230V CA, 50-60 Hz. Per la commutazione e il dimming di lampade a LED dimmerabili, lampade a incandescenza, lampade alogene AT e lampade alogene BT che utilizzano trasformatori avvolti o elettronici dimmerabili o lampade a fluorescenza compatte dimmerabili. L'attuatore riconosce automaticamente il carico collegato. Possono inoltre essere collegate combinazioni di carichi ohmici e induttivi o ohmici e capacitivi. Non è possibile collegare combinazioni di carichi induttivi e capacitivi. Montaggio su guida DIN EN 60715.

Tensione nominale: 110-230 V CA Larghezza dispositivo: 4 moduli = circa 72 mm Dispositivo configurabile con software ETS ed eConfigure KNX

w) Gateway KNX DALI2 Pro per gestione di 1 linea DALI/64

Fornitura e posa in opera di Gateway KNX DALI2 Pro, con webserver integrato, certificato DALI 2 Multi-Master, per il controllo individuale di 64 ECG (EN 62386-102 ed1 DALI1 - EN 62386-102 ed2 DALI2) e 8 sensori di presenza e luminosità DALI2 (EN 62386-303 e EN 62386-304). Il gateway è compatibile con telegrammi e dispositivi KNX Secure. I comandi KNX possono gestire le funzioni DALI DT8 (ad esempio Tunable White, RGB, XY e HSV) e anche la nuova funzione Dim to Warm, i messaggi di errore dei singoli ballast elettronici, il funzionamento di luci di emergenza a batteria singola (EN 62386-202) e di sistemi di illuminazione di emergenza con batteria centrale. Dispositivo configurabile con software ETS ed eConfigure KNX.

Tensione di alimentazione: 120-240 V C/CC, 50/60 Hz

Uscite: 1x DALI D+, D-, DC 16-18 V (isolamento base, non SELV), 250 mA max, a prova di cortocircuito

Interfacce: KNX, Ethernet RJ-45, DALI

Larghezza dispositivo: 4 moduli = approx. 72 mm

x) Software di configurazione

Software dedicato alla configurazione di impianti domotici che utilizzano protocollo KNX, caratterizzato da immediatezza, intuitività, ampie possibilità di personalizzazione e funzioni che permettono un pieno controllo sul proprio lavoro.

eConfigure KNX offre una interfaccia grafica che permette di programmare gli impianti con dispositivi KNX in pochi click, trascinando comandi e funzioni direttamente sulla piantina dell'edificio riprodotta nel software. approfondita di questo protocollo, ottimizzando tempi e budget.

È inoltre possibile generare automaticamente anche l'interfaccia utente per la gestione da dispositivi mobile (tablet o smartphone), creandola direttamente all'interno di Wiser for KNX, il web server dedicato agli impianti KNX.

2.11. IMPIANTO ANTINTRUSIONE

CENTRALE

Centrale 8/16 ingressi espandibili a 48 cablati/wireless in box maggiorato metallico. centrale antintrusione cablata/wireless (tramite l'utilizzo di concentratori radio RIVERRF e RIVERRFPLUS per dispositivi wireless tradizionali o GATEWAY2K per dispositivi wireless bidirezionali NG-TRX) con 8 ingressi a bordo (16 con funzione split) espandibili a 48 utilizzando concentratori. Integrabile nel sistema di gestione, supervisione e centralizzazione degli impianti e-Connect. Compatibile con i moduli Plug&Play del sistema Villeggio (MDGSME, MD4GE, MDLAN, MDPSTN) e con il modulo MDRS232 per la connessione con il modulo ETREIB per l'interfacciamento ai sistemi Konnex. Linea seriale RS485 ULTRABUS per la connessione di dispositivi compatibili. Implementa la funzione di sintesi vocale con 4 messaggi predefiniti. Certificata IMQ-Allarme EN 50131-1, EN 50131-3, EN 50131-6, EN 50131-10, EN 50136-2 grado 3, classe ambientale II.



Caratteristiche tecniche:

- Ingressi: 48 ingressi totali. Disponibili a bordo centrale 8 ingressi cablati (16 con funzione split) espandibili con GATEWAY2K o concentratori serie RIVER via ULTRABUS (RS485).
- Uscite: Fino a 48 uscite (con appositi moduli a relè opzionali su concentratori serie RIVER) programmabili e telecontrollabili. Uscita alimentazione sensori 12V protetta da fusibile. 1 uscita di allarme a relè programmabile (max 3A). 1 uscita programmabile max 100mA. Connettore per scheda ETRREL a 8 uscite con possibilità di programmazione e telecontrollo.
- Utenti: Max. 32 utenti
- Linea seriale: 1 Linea seriale ULTRABUS RS485 per connessione con dispositivi compatibili
- Organi di comando: max 4 tastiere KARMA e max 16 organi di comando in linea seriale a scelta tra tastiere, punti di comando da incasso, inseritori indirizzati e indicatori supplementare di stato
- Aree/settori: 4 aree a 4 settori / 2 aree a 8 settori / 1 area a 16 settori
- Slot per moduli integrabili opzionali: 1 slot per un modulo a scelta tra MDGSME, MD4GE e MDPSTN + 1 slot per un modulo MDLAN
- Funzioni:
 - Consumo di corrente e batteria pari al 20% di una centrale di vecchia generazione
 - Sintesi vocale incorporata con 4 messaggi predefiniti (disponibile la scheda opzionale MDVOICE64 per estensione fino a 64 messaggi)
 - Interfacciamento col sistema di gestione, supervisione e centralizzazione e-Connect
 - Collegamento in linea seriale RS485 ULTRABUS
 - Programmatore orario settimanale
 - Memoria di 1000 eventi
 - Combinatore telefonico
 - Combinatore digitale con protocolli ContactID e Fast Format e SIA IP Reporting (TCP-2007)
- Moduli compatibili:
 - MDGSME o MD4GE per connessione via GSM/GPRS o LTE, per connessione con la piattaforma e-Connect e per trasmissione vocale e digitale con protocolli ContactID, Fast Format e SIA IP Reporting (TCP-2007)
 - MDLAN per connessione Ethernet 10Mbit, per controllo remoto e programmazione via TCP/IP, per connessione con la piattaforma e-Connect

-RILEVATORI

Vista la presenza di sistema TVCC, i rilevatori previsti consistono in:

- contatto magnetico ad incasso ed a giorno con cavo. GAP 12 mm (su tutti i serramenti piano terreno e piano interrato);
- sensore inerziale d'urto autonomo. Copertura max fino a 6 m. Provvisto di scheda elettronica di analisi interna con regolazione di sensibilità per l'attacco singolo e conteggio degli impulsi (da 1 a 9). Test selezionabile. Fornito con uscita a relè e indicatore a LED – per tutti i serramenti piano terra e interrato.

COMBINATORE GSM

Kit composto da modulo LTE MD4GE90 e antenna esterna 90° ANT4G90 tipo EL.MO. mod MD4GE90.

Kit composto da 1 modulo MD4GE e 1 antenna esterna 90° ANT4G90.

MD4GE è un modulo LTE che consente la connessione di una centrale tramite rete cellulare. Il modulo fornisce connettività 2G, 3G e 4G per il telecontrollo, per la connessione a e-Connect e per l'invio di messaggi di allarme vocali o via SMS. Sono supportate comunicazioni in fonia in connettività 2G e 3G in fall-back. In presenza di connettività 3G, è possibile mantenere attive contemporaneamente la connessione in fonia e la comunicazione tramite il canale dati e-Connect. ANT4G90 è un'antenna esterna con connettore a 90°. Il kit è compatibile con le centrali PREGIO1000, PREGIO1000BM e PREGIO2000.

Caratteristiche tecniche:

- Tipologia: Modulo LTE con connettore per il collegamento dell'antenna ANT4G90 in dotazione.
- Centrali compatibili con il kit MD4GE90: PREGIO1000, PREGIO1000BM e PREGIO2000
- Antenna in dotazione: ANT4G90
- Frequenze operative: GSM/GPRS/EDGE (dual band): 900, 1800 MHz // UMTS/HSPA+ (dual band): 900 (Bd8), 2100 (Bd1) MHz // LTE (penta band): 700 (Bd28), 800 (Bd20), 900 (Bd9), 1800 (Bd3), 2100 (Bd1) MHz
- Potenze di trasmissione: EGSM 900 MHz classe 4 (2 W), GSM 1800 MHz classe 1 (1 W), GSM 900 8-PSK classe E2 (0,5 W), GSM 1800 9-PSK classe E2 (0,4 W), UMTS 900 MHz classe 3 (224 mW), UMTS 2100 MHz classe 3 (224 mW), LTE 700 MHz classe 3 (200 mW), LTE 800 MHz classe 3 (200 mW), LTE 900 MHz classe 3 (200 mW), LTE 1800 MHz classe 3 (200 mW), LTE 2100 MHz classe 3 (200 mW)
- Condizioni operative: -5 / +40 °C
- Dimensioni e peso modulo: L63 × H48 × P13 mm, 34 g
- Dimensioni e peso antenna: L9 × H 78 × P 26 mm, 10 g
- Assorbimento modulo: A riposo 20 mA, Operatività in fonia (max) 110 mA, Operatività in LTE (max) 259 mA
- Alimentazione: 12 Vcc
- Normative: Conformità EN50136-2-2013 grado 2, classe ambientale 2
- Categoria ATS: SP4

CONCENTRATORE

Concentratore 8 ingressi e 2 uscite a relè in contenitore plastico con antiapertura
Concentratore collegabile direttamente su linea seriale RS485 per la connessione di sensori e contatti magnetici posizionati in campo.

Consente di ottimizzare il cablaggio di un impianto grazie all'estrema versatilità e alla notevole potenza d'indirizzamento. Infatti, è dotato di 8 ingressi programmabili a scelta tra triplo bilanciamento, doppio bilanciamento, NC o veloci e di un connettore con 8 uscite elettroniche per il collegamento di moduli a relè opzionali del tipo ETRREL o di un modulo ETRREL4; nel circuito sono presenti anche due relè con terminazioni a morsettiera per la ripetizione delle prime due uscite elettroniche.

RIVERPLUS è dotato di un contenitore plastico di ridotte dimensioni e di protezione tamper contro l'apertura del contenitore. Sono presenti dei selettori per l'impostazione dell'indirizzo e della modalità di ripetizione delle uscite, per la scelta del bilanciamento degli ingressi o per l'esclusione del Tamper nel caso sia necessario usare contenitori di dimensioni maggiori autoprotetti. Appositi LED posti sulla scheda forniscono informazioni circa lo stato della comunicazione seriale e lo stato della protezione Tamper.

RIVERPLUS è conforme alla norma EN 50131-1 per il grado 2 e progettato per la classe ambientale II.

Specifiche tecniche:

- Tipologia: Concentratore collegabile direttamente su linea seriale RS485.
- Centrali compatibili: serie ETR, NET, VIDOMO, TITANIA e TITANIAPLUS.
- Numero ingressi: 8 ingressi a scelta tra triplo bilanciamento, doppio bilanciamento, NC o veloci
- Uscite: connettore per 8 uscite elettroniche compatibili con ETRREL o ETRREL4. Due uscite a relè con contatti liberi da potenziale per la ripetizione dello stato delle prime due uscite elettroniche (portata contatti 0.5A@24Vac - 1A@24Vdc)
- Impostazioni su scheda: selettore per gli indirizzi e modalità ripetizione, selettore separato per la tipologia di interfaccia da utilizzare e l'esclusione della protezione Tamper per utilizzo in contenitori di maggiori dimensioni autoprotetti.
- Segnalazioni: LED di segnalazione per le attività di trasmissione alla centrale e dello stato del tamper
- Connessioni: morsetti per linea seriale, ingressi, uscite a relè e connettore per le uscite elettroniche.
- Contenitore: plastico in materiale ABS
- Protezione: antiapertura
- Temperatura e umidità di funzionamento: -10° / +55°C, 93% U.R.
- Dimensioni e peso: L 116 x H 37 x P 38 mm, 85 g
- Assorbimento: 25mA con ingressi bilanciati - 45mA con ingressi NC e relè attivi.
- Alimentazione: 12 Vcc (da 10 a 15V).
- Livello di prestazione CEI 79-2: I° livello
- Conformità: EN50131-1 grado 2 classe ambientale II
- Dotazione: 16 resistenze da 1K5 Ohm, 8 da 1K Ohm, 8 da 1K2 Ohm, 8 da 680 Ohm

2.12. SERIE CIVILE COMPONENTIBILE

Norme di riferimento

- | | |
|-----------|---|
| CEI 23-3 | Interruttori automatici per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata) |
| CEI 23-5 | Prese a spina per usi domestici e similari |
| CEI 23-9 | Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare. Prescrizioni generali |
| CEI 23-12 | Prese a spina per usi industriali |



Caratteristiche

Tutti gli apparecchi di comando e di alimentazione in campo dovranno essere di primaria marca di livello medio alto.

2.12.1. Scatole, supporti e placche

- centralini per l'installazione centralizzata di apparecchi
- modulari della serie civile
- scatole incasso: rettangolari (fino a 3, 4 o 6 frutti modulari)
- scatole da parete: rettangolari fino a 3 frutti modulari
- supporti: fino a 6 frutti modulari, fino a 2 prese tipo UNEL
- placche: in plastica rigida, colorata (forma a scelta della D.L., rettangolare o arrotondata)
- grado di protezione fino a IP 55, installazione da parete e da incasso, in alluminio o in resina antiurto grigia

2.12.2. Frutti

- dimensione maggiorata, colori a scelta della D.L. (si veda nota generale sopra)
- modularità e componibilità
- fissaggio e rimozione rapidi dei frutti mediante attrezzo
- fissaggio delle placche mediante viti oppure a pressione
- possibilità di installare sulle placche tastini segnaletici

2.12.3. Apparecchi di comando (per usi domestici e similari)

- tensione nominale: 250 V~ 50 Hz
- corrente nominale da 10 16 A
- sezione nominale del conduttore connettibile: 4 mmq
- tipi di apparecchi: interruttore unipolare e bipolare, commutatore, deviatore, invertitore, pulsante, relé interruttore (a sequenza ciclica)

2.12.4. Prese a spina (per usi domestici e similari)

- riferimenti normativi: Norme CEI 23-16 e 23-5
- tensione nominale: 250 V~ 50 Hz
 - presa con alveoli schermati, tipo bipasso (grado 2.1) 2 P+T 10/16 A, morsetti doppi
 - presa con alveoli schermati, tipo SCHUKO (grado 2.1) 2P+T 10/16 A, con terra centrale e laterale

2.13. IMPIANTO TVCC

Dovrà essere presente anche un impianto destinato al controllo delle aree del fabbricato (ingressi, parcheggio interno) mediante sistema televisivo a circuito chiuso con cablaggio su IP.



Lo scopo dell'impianto sarà quello di riprendere le immagini con unità di ripresa dislocate come da planimetria allegata e visualizzarle su appositi monitor (PC non compreso nella fornitura).

Dovrà essere inoltre prevista la possibilità di costituire un archivio delle immagini mediante la registrazione, in maniera tale che possano essere individuati eventuali responsabili di atti criminosi o di disturbo.

L'impianto dovrà essere installato e dovrà eseguire tutte le sue funzioni nel rispetto di tutte le norme e gli statuti locali previsti relativi al monitoraggio e alle registrazioni di segnali video.

A seconda del punto di installazione dovranno poter essere impiegate unità di ripresa con dimensioni tali da essere ben visibili, in modo da avere la funzione deterrente nei confronti di malintenzionati, oppure con estetica tale da ridurre al minimo l'impatto visivo del dispositivo.

La visualizzazione/registrazione delle immagini dovrà avvenire nei seguenti modi:

- In modo continuo;
- in modo multivision con le immagini di più punti di ripresa su un unico monitor in contemporanea;
- a seguito di un evento di allarme;
- da remoto tramite rete ethernet su personal computer;

I componenti dovranno essere costruiti da industrie specializzate secondo le normative riportate nel paragrafo dedicato e alle altre norme specifiche per ciascun dispositivo. Ciò non pregiudica la possibilità di impiegare componenti di nuova concezione non ancora normalizzati, purché destinati a funzioni opzionali e siano garantite le prestazioni richieste dal presente documento.

Composizione e prestazioni dell'impianto di videocontrollo

L'impianto nel suo insieme dovrà risultare composto dai seguenti sottosistemi:

Apparati di ripresa fissi

Le telecamere dovranno avere un sensore allo stato solido di tipo CCD da almeno 1/4" ed essere in grado di fornire le seguenti prestazioni:

- capacità di ripresa con illuminazione media anche in presenza di leggere variazioni di luminosità
- compensazione delle inquadrature controluce
- variazione automatica della velocità dell'otturatore in funzione dell'illuminazione dell'ambiente
- regolazione automatica dei livelli del bianco presenti nel segnale video
- ripresa delle immagini a colori in caso di buona illuminazione e in bianco/nero in caso di illuminazione scarsa

Tutte le telecamere per esterni dovranno essere installate a parete o su palo in modo fisso con l'ausilio di staffe dedicate dotate di snodo per la regolazione del punto di inquadratura e ubicate all'interno di custodie provviste di tettuccio parasole/pioggia, apparato di riscaldamento, corpo estraibile su slitta con sede di aggancio per la telecamera.



Tutte le custodie dovranno avere grado di protezione non inferiore a IP55, essere installate a parete o a palo in modo fisso con l'ausilio di staffe dedicate dotate di snodo per la regolazione del punto di inquadratura.

Staffe, snodi e supporti delle custodie dovranno avere una struttura robusta atta a sostenere il peso dell'intera unità di ripresa e in grado di resistere ai fenomeni di invecchiamento.

Telecamere: telecamera tipo Bullet IP a colori Day & Night, risoluzione 2 Megapixel (1920x1080), obiettivo varifocale 2,8-12mm, filtro IR meccanico, dual stream H264, alimentazione PoE o 12Vdc, slot SDCARD, IR 50m, grado di protezione IP 66, comprensiva di quota parte cavo e tubo, accessori vari di collegamento e fissaggio e quant'altro necessario a dare il lavoro finito e in opera (telecamera Bullet IP 2Mp)

Apparati di visualizzazione

Il sistema dovrà essere visualizzabile da PC (non incluso nelle forniture). Il software di gestione dovrà invece essere fornito ed installato su PC.

Le dimensioni dello schermo e la risoluzione dovranno comunque essere tali da garantire la corretta visualizzazione dei particolari ripresi dalle telecamere (min 21,5" backlight LED, formato video 16:9 risoluzione full HD 1920x1080 pixel, ingressi video VGA e HDMI, 2 ingressi CVBS BNC).

Apparati di registrazione

Per la memorizzazione delle immagini riprese dovrà essere previsto un sistema di videoregistrazione digitale (NVR/DVR) con le seguenti caratteristiche:

- acquisizione e registrazione immagini con canali FULLHD realtime
- elevato numero di fotogrammi registrati al secondo (Fps) per garantire una sorveglianza continua
- visualizzazione di riprese live di più immagini contemporaneamente (funzione quad)
- visualizzazione delle immagini registrate
- disposizione dei comandi sul pannello frontale del dispositivo
- possibilità di controllo e gestione completa del dispositivo con telecomando IR
- presenza di porta USB per il collegamento di dispositivi esterni
- programmazione delle varie funzionalità tramite menu visualizzato direttamente sul monitor (funzione OSD)
- modalità di registrazione manuale, continua, programmata, a seguito di un allarme esterno o a seguito di attività controllate dal motion detector
- possibilità di interfacciare il sistema con dispositivi antintrusione per la rilevazione di effrazioni e la loro segnalazione
- software dedicato per la gestione del dispositivo da PC
- ricerca della registrazione in funzione di data, ora o evento di allarme
- interfaccia seriale RS485
- interfaccia seriale RS232
- trasmissione dei segnali in formato digitale su linee LAN e WAN per il collegamento a reti ethernet o internet

- registrazione e riproduzione dei segnali audio
- possibilità di comandare dispositivi con funzioni PTZ (pan, tilt, zoom)
- uscita per la visualizzazione delle immagini in modalità VGA
- masterizzatore integrato per il salvataggio dei dati su supporti rimovibili (capacità min 1 Tb)
- controllo e comando del sistema con mouse

Possibilità di ampliamenti e modifiche dell'impianto di videocontrollo

A prescindere dalla consistenza, dai servizi e dalle configurazioni iniziali di cui al titolo "Funzioni e servizi iniziali", l'impianto deve presentare le caratteristiche di flessibilità.

Criteri di installazione dell'impianto di videocontrollo

L'installazione dovrà essere realizzata in modo che tutte le condutture appartenenti all'impianto siano completamente separate dalle condutture di altri sistemi.

L'infrastruttura di rete IP dovrà essere indipendente dalla rete dati del complesso al fine di evitare problemi di saturazione di banda.

Sarà quindi prevista l'installazione anche di switch fast ethernet PoE con 48 porte dual speed 10/100Mbps auto-sensing, con custodia in metallo, accessori vari di collegamento e fissaggio e quant'altro necessario a dare il lavoro finito e in opera (switch ethernet PoE)

La posizione dei componenti dovrà essere tale da assicurare:

- la massima funzionalità
- la massima protezione contro le manomissioni
- la massima protezione contro le sollecitazioni ambientali dannose (urti, polvere, corrosione, acqua, umidità, etc.)

2.14. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico avrà una potenza di picco non inferiore a 50,0 kWp, sarà composto da pannelli monocristallini della potenza di 450 Wp/cad.

I pannelli saranno suddivisi su 4+4 stringhe attestate su 2 inverter posizionati al piano terreno in adiacenza al QGBT in zona protetta dalle intemperie.

I pannelli dovranno essere di tipo monocristallino ed avere le seguenti caratteristiche minime:

- Pannello realizzato secondo le norme elettriche IEC 61215, IEC 61730 e le direttive europee CE.
- Classe 1 reazione al fuoco
- Potenza di picco 450Wp
- Tolleranza positiva -0/+5 Wp
- Resistenza alla grandine 25 mm - 23 m/s
- Massimo carico neve 5920 Pa
- Vetro antiriflesso

- Vetro frontale Temperato con rivestimento antiriflesso, spessore 3.2 mm
- Scatola di giunzione IP67, 115 x 110 x 22.5 (mm), 3 diodi bypass
- Efficienza modulo 18,42%
- Temperatura di esercizio -40°C - +85°C
- Temp. d'esercizio cella (NOCT) 46±2 °C

2.14.1. INVERTER

Inverter trifase da 30kWp per applicazioni commerciali tale da offrire la massima flessibilità e possibilità di controllo ad installatori che vogliono realizzare impianti di grandi dimensioni con orientamento variabile. L'inverter è stato progettato con specifici standard di rete che possono essere installati direttamente sul campo.

Questo dispositivo è dotato di due MPPT indipendenti e ha un tasso di rendimento che raggiunge il 98.2%. L'ampio intervallo di tensione in ingresso rende l'inverter adatto agli impianti con stringhe di dimensioni ridotte. Oltre all'aspetto innovativo, l'inverter è dotato di una nuova interfaccia di visualizzazione utente. L'unità è priva di condensatori elettrolitici, garantendo una maggiore durata del prodotto.

Approfondimenti

- Unità di conversione DC/AC con topologia di ponte trifase
- Topologia senza trasformatore
- Ciascun inverter è programmato con specifici standard di rete che possono essere installati direttamente sul campo
- Scatola di cablaggio rimovibile per una facile installazione
- Ampio intervallo di tensione in ingresso
- Convertitore di potenza senza condensatori elettrolitici per aumentare ulteriormente la durata di vita e l'affidabilità a lungo termine del prodotto
- Raffreddamento a convezione naturale per garantire la massima affidabilità
- Involucro da esterno per uso in qualsiasi condizione ambientale
- Possibilità di connessione di sensori esterni per il monitoraggio delle condizioni ambientali
- Uscita ausiliaria DC (24 V, 300 mA)
- Massima tensione assoluta DC in ingresso ($V_{max,abs}$) 1000 V
- Tensione di attivazione DC di ingresso (V_{start}) 430 V (adj. 250...500 V)
- Intervallo operativo di tensione DC in ingresso ($V_{dcmin}...V_{dcmax}$) $0.7 \times V_{start}...950$ V (min 200 V)
- Tensione nominale DC in ingresso (V_{dcr}) 620 V
- Potenza nominale DC di ingresso (P_{dcr}) 20750 W
- Numero di MPPT indipendenti 2
- Potenza massima DC di ingresso per ogni MPPT ($P_{MPPTmax}$) 15000 W
- Intervallo di tensione DC con configurazione di MPPT in parallelo a P_{acr} 440...800 V
- Limitazione di potenza DC con configurazione di MPPT in parallelo Derating da max a zero [$800 V \leq V_{MPPT} \leq 950 V$]



- Limitazione di potenza DC per ogni MPPT con configurazione di MPPT indipendenti a Pacr, esempio di massimo sbilanciamento 15000 W [$480\text{ V} \leq V_{MPPT} \leq 800\text{ V}$] altro canale: $P_{dcr} - 12000\text{ W}$ [$350\text{ V} \leq V_{MPPT} \leq 800\text{ V}$]
- Massima corrente DC in ingresso (I_{dcmax}) / per ogni MPPT ($I_{MPPTmax}$) 50.0 A / 25.0 A
- Massima corrente di cortocircuito di ingresso per ogni MPPT 30.0 A
- Protezione da inversione di polarità: Sì, da sorgente limitata in corrente
- Protezione da sovratensione di ingresso per ogni MPPT-varistore: Sì
- Controllo di isolamento: In accordo alla normativa locale
- Caratteristiche sezionatore DC per ogni MPPT (versione con sezionatore DC) 40 A / 1000 V
- Caratteristiche fusibili (ove presenti) 15 A / 1000 V
- Tipo di connessione AC alla rete: Trifase 3 fili + PE o 4 fili + PE
- Potenza nominale AC di uscita ($P_{acr@cos\phi=1}$) 20000 W
- Efficienza massima (η_{max}) 98.2%
- Efficienza pesata (EURO/CEC) 98.0% / 98.0%
- Soglia di alimentazione della potenza 40 W
- Consumo notturno < 0.6 W

3. SCHEDE TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

A completamento delle prescrizioni tecniche generali si riportano quelle di dettaglio per alcune particolari lavorazione:

3.1. *Distribuzione in cavidotto interrato*

Per la distribuzione elettrica di condutture entro cavidotti interrati, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- * dovranno essere utilizzati cavidotti in materiale plastico rigido, ad elevata resistenza allo schiacciamento, conformi alle Norme CEI 23-29
- * la rete di cavidotti interrati dovrà fare capo ad appositi pozzetti ispezionabili con fondo pendente di adeguate dimensioni, muniti di idonei chiusini carrabili (ove prescritto)
- * dovranno essere utilizzate esclusivamente condutture uni/multipolari con guaina, isolate in gomma etilenpropilenica G7
- * le condutture interrate direttamente o posate in tubazioni protettive le quali non risultino idonee per la protezione meccanica delle stesse, dovranno essere protette con apposita lastra o tegolo, ed interrati ad una profondità di almeno 0,5 m
- * le derivazioni effettuate all'interno dei pozzetti, dovranno essere eseguite con idonei materiali al fine di ripristinare l'isolamento dei cavi, utilizzando appositi metodi e materiali come giunti a resina colata, nastature autoagglomeranti e/o vernici isolanti, tubi isolati termorestringenti, ecc.
- * qualora le connessioni avvenissero entro scatole di derivazione, queste dovranno possedere un grado di protezione non inferiore ad IP-65, evitando fenomeni di condensa all'interno delle stesse, utilizzando durante l'allacciamento con le tubazioni interrate, nei punti di innesto, opportuni tamponamenti a mezzo di idonei materiali quali polistirolo espanso, resine particolari, ecc.. Le cassette di derivazione è consigliabile siano poste ad almeno 20 cm dal suolo.



3.2. Distribuzione in tubo sotto traccia

Per la distribuzione elettrica di condutture entro tubazioni protettive in opera sotto traccia, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- * saranno utilizzate tubazioni protettive flessibili in PVC corrugato del tipo pesante conformi alle Norme CEI 23-14;
- * il diametro interno dei tubi dovrà risultare uguale o superiore ad 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio dei conduttori posti all'interno degli stessi, in maniera tale da permettere l'agevole infilaggio dei conduttori dopo la messa in opera delle tubazioni
- * saranno utilizzate tubazioni aventi diametro esterno non inferiore a 20 mm
- * il raggio di curvatura delle tubazioni dovrà essere tale da non danneggiare i conduttori posti all'interno, adottando un raggio di curvatura pari a circa tre volte il diametro esterno dei tubi stessi
- * le tubazioni installate a parete dovranno avere percorso orizzontale, verticale o parallelo agli spigoli delle pareti, mentre per pose nel pavimento e/o nel soffitto il percorso potrà essere qualsiasi
- * le condutture elettriche non dovranno essere installate in prossimità di servizi in grado di produrre calore, fumi e/o vapori, a meno che non siano protette dagli eventuali effetti dannosi.

3.3. Distribuzione con tubo a vista

Per la distribuzione elettrica di condutture entro tubazioni protettive in opera in esterno, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- * saranno utilizzate tubazioni protettive rigide in PVC pesante, di colorazione grigio chiaro, conformi alle Norme CEI 23-8, la cui posa a parete e/o a soffitto sarà effettuata con l'ausilio di opportuni supporti a scatto e/o a collare
- * il diametro interno dei tubi dovrà risultare uguale o superiore ad 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio dei conduttori posti all'interno degli stessi, in maniera tale da permettere l'agevole infilaggio dei conduttori dopo la messa in opera delle tubazioni
- * saranno utilizzate tubazioni aventi diametro esterno non inferiore a 16 mm
- * il raggio di curvatura delle tubazioni dovrà essere tale da non danneggiare i conduttori posti all'interno, adottando un raggio di curvatura pari a circa tre volte il diametro esterno dei tubi stessi
- * le condutture elettriche non dovranno essere installate in prossimità di servizi in grado di produrre calore, fumi e/o vapori, a meno che non siano protette dagli eventuali effetti dannosi
- * i raccordi delle tubazioni protettive saranno effettuati a mezzo di appositi manicotti di giunzione rigidi e/o flessibili, mentre l'ingresso delle stesse nelle scatole di derivazione avverrà con l'ausilio di opportuni raccordi tubo/cassetta
- * le scatole di derivazione saranno dotate di coperchio con chiusura a vite e non dovranno in nessun caso essere del tipo preforato



- * i raccordi tubo-tubo e tubo-scatola dovranno essere realizzati con l'ausilio di appositi raccordi e manicotti atti a garantire un grado di protezione non inferiore a IP-55
- * per l'ingresso di cavi multipolari nelle scatole di derivazione si dovranno impiegare appositi pressacavi
- * gli organi di comando e le prese dovranno essere alloggiati entro scatole portafrutti da esterno, del tipo adatto a ricevere il collegamento con tubi a vista (pretranciate)
- * il numero di tubi ed il relativo diametro dovrà essere determinato in funzione del numero di conduttori previsto, garantendo il rispetto dei coefficienti di riempimento.

3.4. Distribuzione di canalizzazioni annegate nella pavimentazione

Per la distribuzione elettrica di condutture entro canalizzazioni protettive annegate nella pavimentazione, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- * saranno utilizzate per lo scopo idonee canalizzazioni realizzate con tubazioni protettive in PVC di forma circolare e/o rettangolare
- * i vari componenti costituenti le canalizzazioni annegate sotto pavimento, dovranno far parte di un sistema di canali pienamente conforme con le vigenti normative, corredato dell'omologazione dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ)
- * nella posa in opera della canalizzazione dovranno essere impiegati tutti gli accessori che il costruttore ha previsto in catalogo
- * qualora l'impianto di canalizzazione venisse realizzato con diverse tipologie dimensionali, i passaggi tra i diversi tipi saranno realizzati mediante l'ausilio di appositi raccordi e riduzioni
- * nella posa in opera delle condutture si dovrà tenere conto della sezione occupata dalle stesse all'interno delle canalizzazioni, in maniera tale da non superare il 50% della sezione utile del canale stesso
- * dovranno inoltre essere rispettati i raggi minimi di curvatura (in genera 10 volte il diametro del cavo)
- * per la distribuzione della tensione di rete alle postazioni di lavoro, saranno utilizzate apposite scatole affioranti sul pavimento, idonee per l'accoppiamento con torrette a pavimento utilizzate per l'alloggiamento delle prese di forza motrice
- * le connessioni e le derivazioni delle condutture saranno effettuate entro scatole di derivazione (saldamente fissate alle strutture – canali metallici e/o muratura), le quali dovranno possedere un grado di protezione non inferiore ad IP-52
- * se uno stesso canale viene utilizzato per cavi di energia e cavi di segnale, dovranno essere utilizzati appositi setti separatori, in modo da evitare la coesistenza di circuiti appartenenti ad impianti diversificati
- * le condutture elettriche non dovranno essere installate in prossimità di servizi in grado di produrre calore, fumi e/o vapori, a meno che non siano protette dagli eventuali effetti dannosi.

3.5. Distribuzione in canalizzazioni in opera sotto pavimentazioni flottanti

Per la distribuzione elettrica di condutture entro canalizzazioni protettive posate in opera sotto pavimenti flottanti, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- * saranno utilizzate per lo scopo idonee canalizzazioni portacavi in PVC e/o passerelle perforate
- * i vari componenti costituenti le canalizzazioni sotto pavimento, dovranno far parte di un sistema di canali pienamente conformi con le vigenti normative, corredato dell'omologazione dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ)
- * nella posa in opera della canalizzazione dovranno essere impiegati tutti gli accessori che il costruttore ha previsto in catalogo
- * qualora l'impianto di canalizzazione venisse realizzato con diverse tipologie dimensionali, i passaggi tra i diversi tipi saranno realizzati mediante l'ausilio di appositi raccordi e riduzioni
- * le condutture da utilizzare all'interno dei canali saranno del tipo con o senza guaina, mentre all'interno delle passerelle non sono ammesse condutture senza guaina
- * nella posa in opera delle condutture si dovrà tenere conto della sezione occupata dalle stesse all'interno delle canalizzazioni, in maniera tale da non superare il 50% della sezione utile del canale stesso
- * dovranno inoltre essere rispettati i raggi minimi di curvatura (in genere 10 volte il diametro del cavo)
- * se uno stesso canale viene utilizzato per cavi di energia e cavi di segnale, dovranno essere utilizzati appositi setti separatori, in modo da evitare la coesistenza di circuiti appartenenti ad impianti diversificati
- * per la distribuzione della tensione di rete alle postazioni di lavoro, saranno utilizzate apposite torrette a pavimento predisposte per l'alloggiamento delle prese di forza motrice
- * le connessioni e le derivazioni delle condutture saranno effettuate entro scatole di derivazione saldamente fissate alle strutture (canali metallici e/o muratura)
- * le torrette a pavimento e/o le scatole affioranti dal pavimento (prese a scomparsa installate sotto appositi sportelli apribili), dovranno possedere un grado di protezione non inferiore ad IP-52, se installate in ambienti dove si prevede una pulitura della pavimentazione a mezzo di spargimento di liquidi, mentre in caso contrario il grado di protezione dovrà risultare non inferiore ad IP-4X
- * gli sportelli apribili montati sulla pavimentazione galleggiante, dove per la pulizia non si prevede spargimento di liquidi, qualora l'asse di inserzione delle prese a spina installate sotto gli stessi, risultasse orizzontale o prossimo all'orizzontale, dovranno possedere sul contorno del coperchio un grado di protezione non inferiore ad IP-4X, ad eccezione del passaggio per l'entrata dei cavi, per il quale è ammesso un grado di protezione IP-2X
- * per quanto concerne gli sportelli apribili montati sulla pavimentazione galleggiante dove per la pulizia non si prevedono spargimenti di liquidi, qualora l'asse di inserzione delle prese a spina installate sotto gli stessi, risultasse verticale o prossimo alla verticale, il



coperchio ed il passaggio per l'entrata dei cavi, dovranno possedere un grado di protezione non inferiore ad IP-5X

- * per la distribuzione della tensione di rete è ammessa l'installazione sotto pavimento flottante, di appositi condotti sbarra prefabbricati, con grado di protezione non inferiore ad IP-52
- * i componenti elettrici non dovranno costituire pericolo di innesco e/o di propagazione di un eventuale incendio per i materiali adiacenti
- * le condutture elettriche non dovranno essere installate in prossimità di servizi in grado di produrre calore, fumi e/o vapori, a meno che non siano protette dagli eventuali effetti dannosi.

3.6. Distribuzione in canalizzazioni in opera entro controsoffittature

Per la distribuzione elettrica di condutture entro canalizzazioni protettive posate in opera nelle controsoffittature, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- * le condutture elettriche potranno essere installate nella controsoffittatura, entro idonee tubazioni, canali e/o passerelle portacavi, oppure potranno essere direttamente fissate sulle pareti o a soffitto
- * la posa di cavi con guaina appoggiati direttamente sul controsoffitto è ammessa a condizione che non vi sia alcuna possibilità di ancoraggio dei cavi alle strutture in muratura (tale tipo di posa è limitata, ai soli collegamenti degli apparecchi illuminanti). In ogni caso occorre verificare che il controsoffitto stesso ne regga il peso.
- * nella posa in opera delle condutture si dovrà tenere conto della sezione occupata dalle stesse all'interno delle canalizzazioni, in maniera tale da non superare il 50% della sezione utile del canale stesso
- * dovranno inoltre essere rispettati i raggi minimi di curvatura (in genere 10 volte il diametro del cavo)
- * se uno stesso canale viene utilizzato per cavi di energia e cavi di segnale, dovranno essere utilizzati appositi setti separatori, in modo da evitare la coesistenza di circuiti appartenenti ad impianti diversificati
- * le connessioni e le derivazioni dovranno essere eseguite entro apposite scatole aventi grado di protezione minimo IPXXB, saldamente fissate alle strutture (canali, passerelle e/o muratura)
- * all'interno delle passerelle sono ammessi soltanto cavi muniti di guaina
- * i controsoffitti metallici non necessitano di collegamento a terra ai fini della protezione contro i contatti indiretti, se gli apparecchi di illuminazione utilizzati sono a doppio isolamento (classe II), oppure sono di classe I dotati di apposito morsetto per la connessione del conduttore di protezione PE
- * il collegamento a terra della controsoffittatura metallica è necessario qualora vengano installati corpi illuminanti con involucro isolante NON di classe II.

3.7. Distribuzione e componenti elettrici all'interno di mobili

Per la realizzazione di impianti elettrici all'interno di mobili, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- * gli impianti elettrici all'interno dei mobili dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui alle Norme CEI 64-11
- * tali prescrizioni si applicano ai mobili per ufficio, a pannelli scorrevoli, a tramezzi o pareti attrezzate non facenti parte della struttura edilizia, ai banchi attrezzati e sportelli box, nonché ad arredi vari all'interno dei quali siano installati componenti elettrici ed apparecchi utilizzatori quali condutture, prese a spina, interruttori, apparecchi illuminanti, ecc.
- * le apparecchiature elettriche dovranno essere del tipo idoneo per installazioni del genere
- * le prese a spina dovranno essere del tipo fisso, preferibilmente contenute in apposite scatole
- * le prese a spina installate in modo che l'asse di inserzione formi un angolo maggiore di 30° (verso l'alto) rispetto all'asse orizzontale, dovranno possedere un coperchietto addizionale di chiusura il quale assicuri un grado di protezione non inferiore ad IP-4X
- * i cavi dovranno essere del tipo non propagante l'incendio (Norme CEI 20-22 Cap. II) ed installati in modo da non essere danneggiati da spigoli vivi e/o da parti soggette a movimento (possono essere utilizzati appositi manicotti di protezione)
- * la piegatura dei cavi sarà effettuata con adeguati raggi di curvatura, i quali dovranno risultare non inferiori a quelli minimi indicati nelle tabelle CEI-UNEL relative a ciascun tipo di cavo
- * le giunzioni e le derivazioni dovranno essere effettuate entro scatole di derivazione con l'ausilio di appositi morsetti (non sono ammesse giunzioni eseguite a mezzo di semplice nastratura, attorcigliamento e/o saldatura).

3.8. Connessioni Scatole di derivazione e connessioni

Le scatole di derivazione e/o transito da utilizzarsi saranno del tipo con coperchi muniti di serraggio a vite, apribili a mezzo di chiave e/o attrezzo

È buona regola che le giunzioni ed i conduttori presenti all'interno delle scatole, non occupino più del 50% del volume interno, attestando le tubazioni all'ingresso e/o all'uscita delle stesse in modo tale da evitare eccessivi intrecci dei cavi

Le giunzioni e/o le derivazioni dovranno essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti e/o cappellotti a vite), senza ridurre la sezione dei conduttori, ed inoltre senza lasciare parti conduttrici scoperte (grado di protezione IP-XXB)

Sono vietate le derivazioni e le giunzioni eseguite a mezzo di semplice nastratura e/o attorcigliamento, mentre sono fortemente sconsigliate quelle all'interno delle scatole porta-frutti e/o porta-apparecchi.

3.9. Cavi e conduttori:

Tutti i conduttori dovranno essere conformi al regolamento CPR, con reazione al fuoco almeno uguale a C_{ca} –s1,d0,a2 (non essendo disponibili sul mercato comunitario cavi con gocciolamento d0, si adotteranno cavi armonizzati CPR selezionati secondo le norme nazionali CEI UNEL 35016 in funzione delle modalità di posa in opera adottate in conformità alla norma CEI 64-8, Sezione 751 (ambienti a maggior rischio in caso di incendio)).

b) colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti norme CEI 16-4 "Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori". In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i colori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione tra il punto di consegna dell'energia elettrica e qualunque altro punto dell'impianto non superi il valore del 4% della tensione nominale) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024, dalla norma IEC 364-5-523 e dal documento CENELEC R64.001.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,1 mm² per i circuiti di segnalazione e di comando destinati ad apparecchiature elettroniche;
- 0,5 mm² per circuiti di segnalazione e comando per installazioni fisse;
- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e comando per connessioni flessibili con cavi (con e senza guaina);
- 1,5 mm² per i circuiti che alimentano punti luce, segnalazione e comando;
- 2,5 mm² per tutti gli altri circuiti prese ed utilizzi con potenza unitaria inferiore o uguale a 3 kW;
- 4/6 mm² per montanti singoli e circuiti con potenza superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri

La sezione dei *conduttori neutri* non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché il carico sia sostanzialmente equilibrato ed il conduttore di neutro sia protetto per un cortocircuito in fondo alla linea.

e) sezione dei conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali:

La sezione dei *conduttori di protezione*, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella 54F delle Norme CEI 64-8:

Sezione dei conduttori di fase S [mm ²]	Sezione minima del conduttore di protezione S_{pe} [mm ²]
$S \leq 16$	$S_{pe} = S$
$16 < S \leq 35$	$S_{pe} = 16$
$S > 35$	$S_{pe} = S/2$

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati (tabella 54A - norme CEI 64-8):

Sezione minima [mm ²]		
protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (Cu)	16 (Fe)
protetto contro la corrosione e meccanicamente	(vedi tab. 54E)	(vedi tab. 54E)
non protetto contro la corrosione	25 (Cu)	50 (Fe)

La sezione dei conduttori equipotenziali principali deve essere non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm². Non è richiesto tuttavia che la sezione superi 25 mm² se il conduttore equipotenziale è in rame (art. 547.1.1 norme CEI 64-8).

La sezione dei conduttori equipotenziali supplementari che collegano due masse deve essere non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse (art. 547.1.2 norme CEI 64-8).

La sezione dei conduttori equipotenziali supplementari che collegano una massa ad una massa estranea deve essere non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione (art. 547.1.3 norme CEI 64-8);

f) propagazione del fuoco lungo i cavi

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22;

g) provvedimenti contro il fumo

Allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione si devono adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38;

h) problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi



Qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambiente chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

Canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente da opportune canalizzazioni.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edilizia ecc. Negli impianti in edifici civili e assimilabili si devono rispettare le seguenti prescrizioni.

Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione

I sistemi di tubazioni devono essere conformi alla norma CEI EN 50086 (CEI 23-54 – CEI 23-55 – CEI 23-56) ed alle particolari indicazioni relative ai tipi di posa e tubo sotto riportate.

Quando il presente capitolato o l'indicazione progettuale prevedono che l'impianto sia realizzato **sottotraccia** con tubi protettivi in materiale isolante, si devono utilizzare:

- tubi flessibili serie leggera, conformi alla norma CEI 23-83, di colore grigio (RAL 7035) sigla "L", per i percorsi sottotraccia a parete, o a soffitto, oppure negli eventuali controsoffitti;
- tubi flessibili serie pesante, conformi alla norma CEI 23-83, di colore nero sigla "P", posati sottopavimento.

Quando il presente capitolato o l'indicazione progettuale prevedono che l'impianto sia realizzato **in vista** a parete o soffitto con tubi protettivi in materiale isolante, si devono utilizzare:

- tubi rigidi serie leggera, conformi alla norma CEI 23-81, di colore grigio (RAL 7035) sigla "L";
- tubi rigidi serie pesante, conformi alla norma CEI 23-81, di colore nero o grigio sigla "P".

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno dei tubi non deve essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale.

Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti con o senza vite o morsettiere aventi grado di protezione IPXXB, conformi alle norme CEI 23-21. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotto. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

I tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati devono essere distinti per ogni montante, ma con cassette comuni, se questo è realizzato con cavi unipolari con conduttore di protezione per ciascun montante. E' ammesso utilizzare lo stesso tubo, o meglio canale, purché i montanti siano realizzati in cavi bipolari (con conduttore di protezione comune, in tubo e cassette esclusivi) o tripolari e che gli stessi siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità.

Qualora il capitolato o il progetto, se presente, prevedano l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente:

**NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI IN PVC U0/U = 450/750 (senza guaina) DA INTRODURRE
IN TUBI PROTETTIVI FLESSIBILI IN PVC tipo L o P (secondo norma CEI 23-14)**

Φ_{est}/Φ_{int} mm	1,5 mm ²	2,5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²
16/10,7	3	1	1	1	1
20/14,1	7	4	2		
25/18,3	9	7	5	2	
32/24,3		9	9	7	4
40/31,2				8	7
50/39,6				9	9

**NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI IN PVC U0/U = 450/750 (senza guaina) DA INTRODURRE
IN TUBI PROTETTIVI RIGIDI IN PVC tipo L o P (secondo norma CEI 23-8)**

Φ_{est}/Φ_{int} mm	1,5 mm ²	2,5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²
16/13,3L/13P	4	3	2	1	1
20/17,2L/16,9P	7	7	5	2	
25/21,7L/21,4P	9	9	7	4	2
32/28,3L/27,8P			9	7	5
40/35,9L/35,4P				8	7
50/45,3L/44,3P					9

Il numero massimo dei tubi che si possono attestare sulle cassette da incasso, in relazione alla grandezza in mm dei tubi stessi è indicato nella tabella seguente:

**NUMERO MASSIMO DEI TUBI ATTESTABILI SULLE CASSETTE
 IN RELAZIONE ALLA GRANDEZZA [mm] DEI TUBI STESSI**

TIPOLOGIA CASSETTA		GRANDEZZA DEL TUBO [mm]							
DIMENSIONI INTERNE (mm) L x H x P	PREDISPOSIZIONE NUMERO SCOMPARTI	Φ 16	Φ 20	Φ 25	Φ 32	Φ 40	Φ 50	Φ 63	
90 x 90 x 45 - PT1	1	7	4	3	-	-	-	-	
120 x 100 x 50 - PT2	1	10	6	4	-	-	-	-	
120 x 100 x 70 - PT3	1	14	9	6	-	-	-	-	
150 x 100 x 70 - PT4	1	18	12	8	4	4	2	-	
160 x 130 x 70 - PT5	1	20	12	8	6	4	2	-	
200 x 150 x 70 - PT6	2	24	16	10	6	4	4	-	
300 x 150 x 70 - PT7	3	-	24	16	10	6	5	2	
390 x 150 x 70 - PT8	4	-	-	20	12	8	6	3	
480 x 160 x 70 - PT9	3	-	-	24	16	10	6	4	
520 x 200 x 80 - PT10	3	-	-	-	-	12	8	6	

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

È inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive.

Nel vano dell'ascensore o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

Prescrizioni aggiuntive per gli impianti incassati a parete

I componenti incassati dell'impianto devono essere dimensionati con abbondanza in modo da consentire futuri ampliamenti.

Per incassare le canalizzazioni nelle murature devono essere eseguite apposite scanalature per le quali l'installatore elettrico deve fornire le indicazioni dei percorsi e delle dimensioni.

Per questa operazione si danno alcuni suggerimenti.



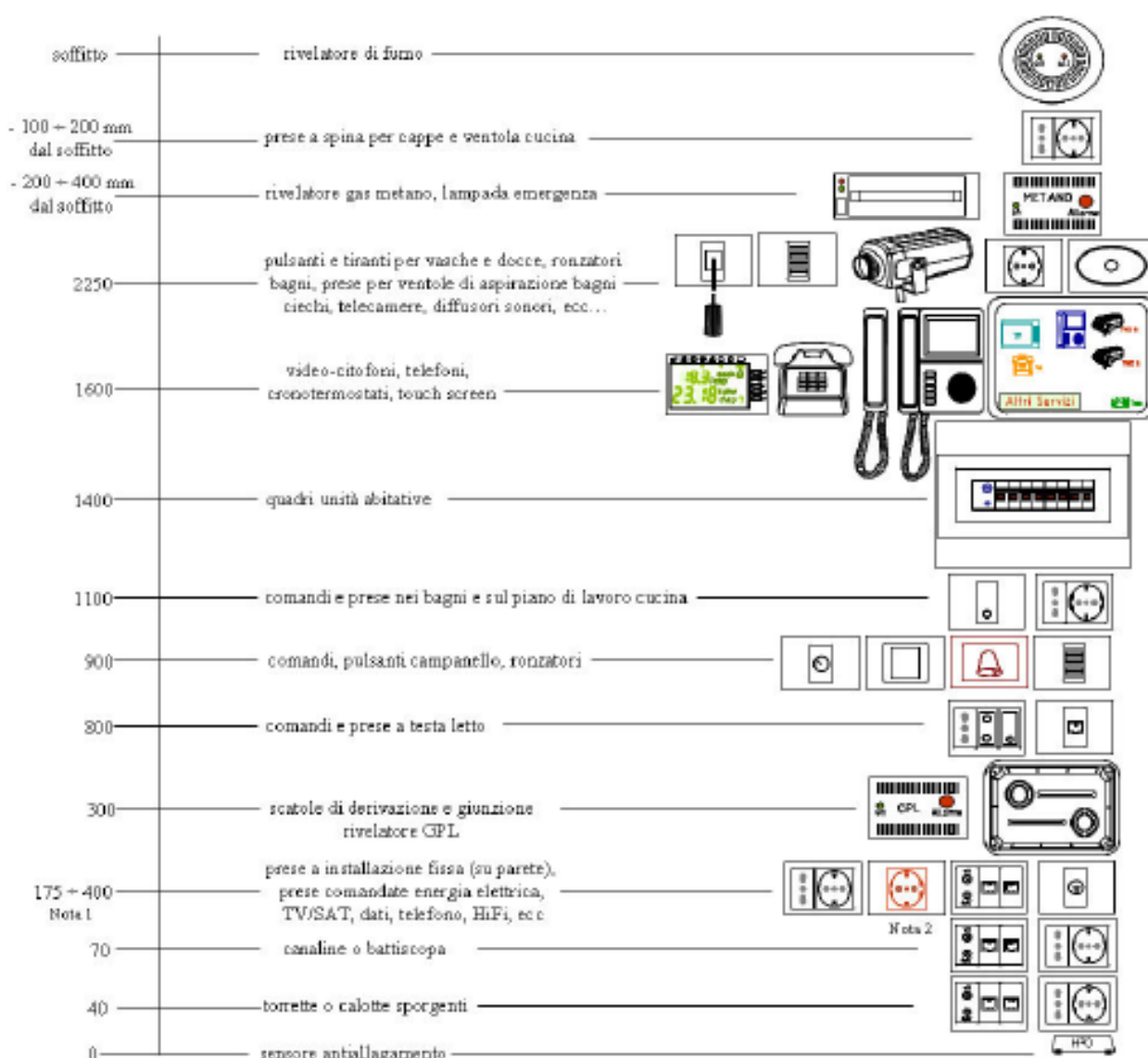
Per le scanalature in muri di facciata e muri portanti è opportuno prendere accordi caso per caso con il Direttore dei Lavori o con i tecnici dell'Amministrazione appaltante.

Per le scanalature in muri divisorii interni di spessore inferiore a 10 cm vanno tenute in conto alcune limitazioni:

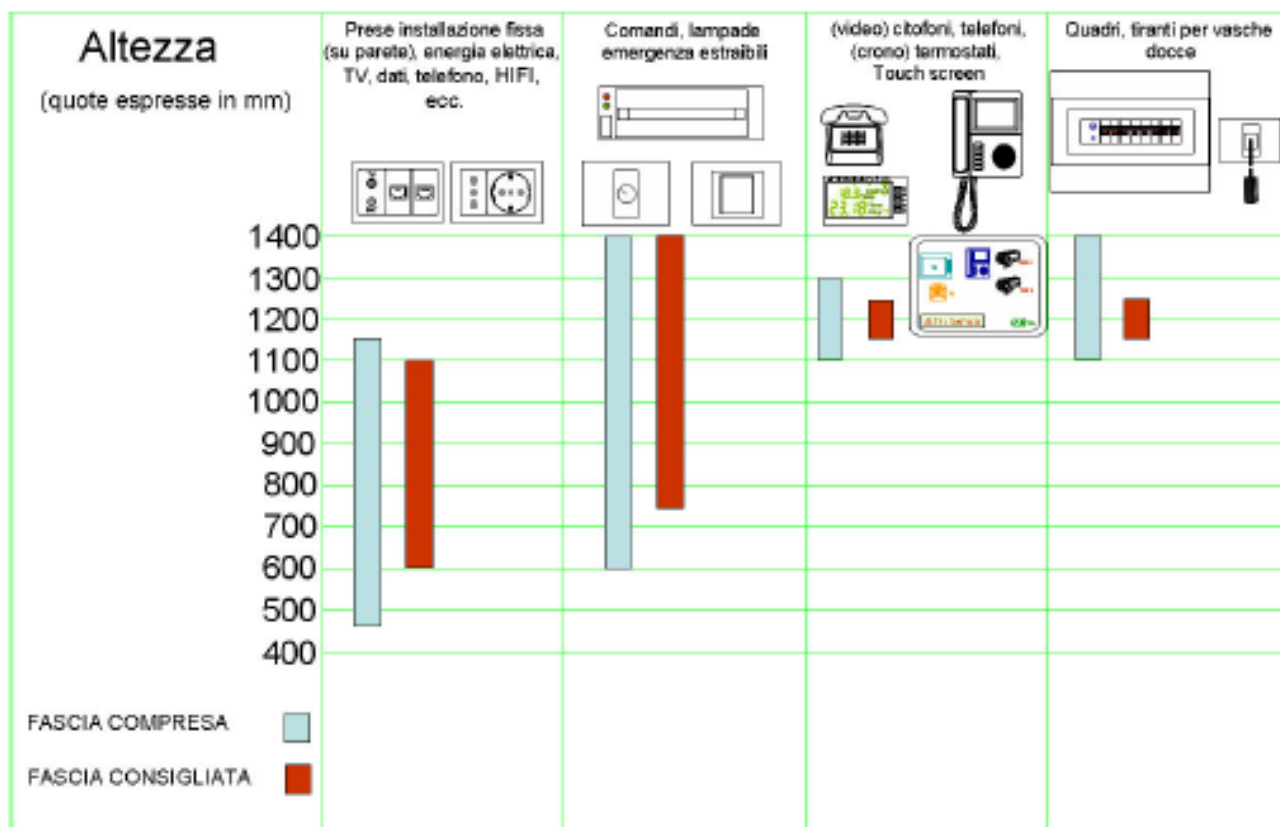
- non vanno eseguiti tracciati obliqui;
- non vanno eseguiti raccordi o curve eccetto quelli necessari per il raccordo di soffitti e pavimenti;
- nel caso di pareti con mattoni a due alveoli si occupa uno solo di essi;
- le dimensioni della scanalatura vanno limitate a quelle per alloggiare il tubo (diametro fino a 20 mm) più lo spazio per un agevole riempimento;
- le scanalature orizzontali non devono indebolire la parete; si consiglia di realizzarle solo su una faccia della parete scegliendo i percorsi che riducono al minimo la lunghezza delle scanalature, è comunque opportuno che il loro sviluppo sia entro il 60% della lunghezza;
- la distanza tra due scanalature non deve essere inferiore a 1,50 m;
- le scanalature devono essere eseguite ad almeno 20 cm dall'intersezione di due pareti.

Posizionamento scatole, cassette e apparecchi

Occorre preoccuparsi del corretto posizionamento delle condutture sulle pareti ed in particolare che scatole e cassette da incasso, siano riferite al piano finito, tenendo conto dello spessore del rivestimento. Le quote di installazione di prese, comandi ed apparecchiature sono indicati nella tabella seguente (le quote sono riferite al centro della scatola o dell'apparecchio):



Nel caso di installazioni finalizzate al superamento delle barriere architettoniche, le quote di installazione di prese, comandi ed apparecchiature sono indicati nella tabella seguente (le quote sono riferite al centro della scatola o dell'apparecchio):



Integrità delle canalizzazioni

Occorre prestare attenzione ed evitare possibili rotture delle canalizzazioni nelle curve di raccordo tra i piani orizzontali e verticali dovute all'esecuzione delle opere successive.

Integrità delle cassette e scatole incassate

Vanno prese le opportune misure per evitare il riempimento delle scatole e cassette incassate con materiale estraneo.

Pertanto durante le varie fasi di esecuzione delle opere edili è necessario proteggere cassette e scatole incassate per impedire la penetrazione di materiali estranei.

Placche e coperchi

Solitamente, placche, coperchi, sportelli vanno montati dopo l'esecuzione delle tinteggiature o la posa dei parati, onde evitare il loro danneggiamento durante i lavori suddetti a meno che non si tratti di tipi verniciabili.

Canalette porta cavi

Il numero dei cavi di energia installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI di settore; tale prescrizione non si applica ai cavi di segnalazione e comando e ai cavi per telecomunicazione.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni, ecc.) con un minimo di IP2X; opportune barriere (setti separatori) devono separare cavi a tensioni nominali differenti. I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziale secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8. Nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere tagliafiamma che non degradino i livelli di resistenza al fuoco assicurati dalle pareti.

Le caratteristiche di resistenza al calore ed al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

Tubazioni per le costruzioni prefabbricate

I tubi protettivi autorinvenenti annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 23-82. Essi devono essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari portaapparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati direttamente o mediante tubi

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente.

Sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata la Direzione Lavori o con i tecnici dell'Amministrazione appaltante, e privo

di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) o i tubi conformi alla norma CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) senza premere e senza farli affondare artificialmente nella sabbia; si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi) o del tubo; pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno cm 15 più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi) o dei tubi; sulla sabbia così posta in opera si dovrà infine disporre una fila continua di mattoni pieni o tegoli in cls, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) o del tubo se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 od al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi o più tubi); sistemata la copertura, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) o dei tubi dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni o della copertura.

Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) o i tubi posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 se in zona pedonabile e cm 70 in zona carrabile, misurando sull'estradosso della protezione di mattoni o copertura.

Una tubazione isolante, annegata in una pavimentazione esterna in getto di calcestruzzo, si può ritenere sufficientemente protetta, non è perciò richiesta una profondità minima di posa.

I cavi interrati in prossimità di altri cavi o tubazioni di altri servizi, o di strutture metalliche particolari, come cisterne per carburanti, serbatoi di GPL, etc., devono essere posati osservando prescrizioni particolari e distanze minime di rispetto come indicato in tabella (art. 2.3.11 CEI 11-17):

TIPOLOGIA INTERFERENZA CAVO ELETTRICO CON		PARAMETRI CARATTERISTICI		
CAVI DI TELECOMUNICAZIONE	rif. norma	distanza	protezione	cavo elettrico
Incrocio	art. 4.1.01 CEI 11-17	≥ 0,3 m	≥ 1,0 m	sottostante
Parallelismo	art. 4.1.02/a CEI 11-17	≥ 0,3 m	-	sottostante
TUBAZIONI METALLICHE DIVERSE DAI GASDOTTI				
Incrocio	art. 4.3.01 CEI 11-17	≥ 0,5 m	-	sottostante
Incrocio con giunzione del cavo	art. 4.3.01 CEI 11-17	≥ 1,0 m	-	sottostante
Parallelismo	art. 4.3.02/a CEI 11-17	≥ 0,3 m	-	sottostante
SERBATOI DI FLUIDI INFIAMMABILI				
In tutte le posizioni	art. 4.3.04 CEI 11-17	≥ 1,0 m	-	-
GASDOTTI				
Cavo direttamente interrato	art. 4.3.03 CEI 11-17	(*)	(*)	(*)
Cavo entro tubo o condotto - incrocio	DM 24/11/1984	≥ 0,5 m	-	-
Cavo entro tubo o condotto - parallelismo	DM 24/11/1984	≥ 0,5 m	-	-

(*) come per le tubazioni metalliche

Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili

A seconda di quanto stabilito nel capitolato speciale d'appalto o nel progetto, i cavi saranno posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dall'Amministrazione;
- entro canalette di materiale idoneo, come cemento, cemento amianto ecologico, ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe, o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato, ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo la Ditta installatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dall'Amministrazione, sarà di competenza della Ditta installatrice di soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati, ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a 70 cm.

In particolari casi, l'Amministrazione potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi, ogni 150 - 200 m di percorso dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate o non interrate, od in cunicoli non praticabili

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla Ditta installatrice di provvedere anche per la fornitura e posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dall'Amministrazione (cemento, cemento-amianto ecologico, ghisa, gres ceramico, cloruro di polivinile o PVC, ecc.).

Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto, ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, con i dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni o copertura), il reinterro, ecc.

Le tubazioni conformi alla norma CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46), dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro con giunti a bicchiere o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascio.



Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrato ed apposite cassette sulle tubazioni non interrato.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

La costituzione dei pozzetti o delle cassette è a carico della Ditta installatrice.

Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi

Per la posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi, dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori, ecc.) sarà di competenza della Ditta installatrice.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento, ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico dell'Amministrazione, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui al R.D. 11 dicembre 1933, n° 1775.

Protezione contro i contatti indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse) e per le parti conduttrici non facenti parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, in genere potenziale di terra (masse estranee).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili) deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.