

Comune di

ANCONA (AN)



Echo Energy Solutions Srl - CF / P.Iva: 02400060428
Sede Amministrativa: Chiaravalle (AN) Via Lumumba 42/f
Sede Operativa: Ancona Via Grandi 45/h
Telefono e Fax: **+39 0719945538**
Mail to: info@serpilli.com Web: www.serpilli.com

Oggetto

**PROGETTAZIONE ESECUTIVA DELLE OPERE
MECCANICHE ED IMPIANTISTICHE PER I NUOVI
ASCENSORI DELLA TORRE DEL PASSETTO
CUP: E37E16000010004 - CIG: 6849510A74**

Committente

COMUNE DI ANCONA



Progettazione

**Ing. Gianluca SERPILLI
Arch. Claudia SERPILLI**

Firme e visti

Titolo

RELAZIONE SPECIALISTICA

Tavola

RS

Commessa

16108

File

16108-Relazione.doc

Scala

--

Progetto

- Provvisorio
- Definitivo
- Esecutivo
- As-Built

Agg.	Data	Motivazione	Redatto	Controllato	Approvato
001	OTT2016	Prima emissione	CS	GS	GS

1. OGGETTO

L'intervento in oggetto riguarda le opere impiantistiche necessarie per i sottoservizi dell'impianto ascensori del Passetto nel comune di Ancona.

2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Generali

Norma	CEI 3-23	Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici
Norma	CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
Norma	CEI 17-13/1;V1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS).
Norma	CEI 17-13/2; V1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
Norma	CEI 17-13/3 V1;	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).
Norma	CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
Norma	CEI 20-22	Prova dei cavi non propaganti l'incendio
Norma	CEI 23- 3/1V3	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale superiore a 415 V in corrente alternata;
Norma	CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
Norma	CEI 34-22;V3	Apparecchi d'illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza;
Norme	CEI 64-8;V2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua;
Norma	CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

Norma	CEI 64-50	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali.
Norma	CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua.
Norma	CEI 31-30	Parte 7: ambienti ed applicazioni particolari Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas.
Norma	CEI 31-33	Parte 10: classificaz. dei luoghi pericolosi Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas.
Norma	CEI 31-35	Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere) Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi
D.M.	n° 74	del 12/4/96: Approvazione regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di impianti termici alimentati da combustibili gassosi
D.M.	n° 38	del 1/2/86: Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio di autorimessa e simili
Norma	CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali
Norma	CEI 81-10/2	Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio
Norma	CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
Norma	CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
Norma	CEI 81-3	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni di Italia, in ordine alfabetico- Elenco dei Comuni
Legge	n° 186	del 01.03.1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici a regola d'arte;
Legge	n° 791	del 18.10.1977 - Attuazione delle direttive del Consiglio delle Comunità Europee relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
D.M.	n° 37	del 22 gennaio 2008 - Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
Ufficio	VV.F.	Disposizioni particolari;
Ufficio	ENEL	Disposizioni particolari;
Ufficio	A.U.S.L.	Disposizioni particolari;
Ufficio	TELECOM.	Disposizioni particolari;

Illuminazione

Norme generali

C.I.E.		Raccomandazioni CIE (Commission Internationale de l'Eclairage)
Norma	CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
Norma	UNI 10840	Luce e illuminazione. Locali scolastici. Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale
Norma	UNI EN 12193	Luce e illuminazione. Illuminazione di installazioni sportive
Norma	UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica. illuminazione di emergenza
Norma	CEI EN 50171	Sistemi di alimentazione centralizzati
Norma	EN 50172	Sistemi di illuminazione di emergenza. Manutenzione e verifiche
Norma	EN 50272-2	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione
Dlgs	493/96	Parte 2: Batterie stazionarie Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro

Impianti speciali

Norma	CEI 103-1	Impianti telefonici interni
Ufficio	Telecom	Prescrizioni particolari
Norma	CEI 57-4	Sistemi di apparecchiature di telecontrollo. Parte 1 Sezione 1 Principi generali
Norma	CEI 57-5	Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 2 Sezione 1 Condizioni ambientali e di alimentazione
Norma	EN 60849 CEI 100-55	Sistemi Elettroacustici applicati ai servizi di emergenza.
Norma	EN 60065 (CEI 92-1)	Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili - Requisiti di sicurezza.
Ufficio	VV.F.	Prescrizioni particolari
Norma	CEI 79-2	Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
Norma	CEI 79-3	Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione.
Norma	CEI 79-10	Impianti di allarme. Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: guide di applicazione.
Norma	CEI 79-26	Sistemi di allarme. Sistemi di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 2-1: Telecamere in bianco e nero.

Norma	CEI 79-30	Sistemi di allarme. Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza. Parte7: Linee guida all'installazione
Norma	UNI 9795	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
Norme	EN 54	Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
Ufficio	VV.F.	Prescrizioni particolari
Standard	ANSI/TIA/EIA-568-B.1	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1: General Requirements of May 2001 (and all Addendum)
Standard	ANSI/TIA/EIA-568-B.2	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components of May 2001 (and all Addendum), and TIA/EIA-568-B.2-1 of June 2002 for CAT6
Standard	ANSI/TIA/EIA-568-B.3	Optical Fiber Cabling Components Standard of April 2000 (and all Addendum).
Standard	ANSI/TIA/EIA-569-A	Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces of February 1998 (and all Addendum).
Standard	ANSI/TIA/EIA-606-A	Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure of May 2002.
Standard	ANSI/TIA/EIA-607	Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications of August 1994.
Standard	ANSI/EIA/TIA 570-A	Residential Telecommunications Cabling Standard of September 1999.
Standard	ISO/IEC 11801 ed.	Information Technology – Generic cabling for customer premises September 2002.

3. DATI SISTEMA DISTRIBUZIONE

L'impianto sarà derivato dal Quadro Generale esistente, al quale saranno collegati i nuovi QE a servizio delle due differenti zone.

La distribuzione dell'energia in bassa tensione è assicurata da un sistema trifase con le seguenti caratteristiche:

Sistema di alimentazione	Trifase (3F+N)
Tensione nominale	400 V – 230 V
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione di riferimento per l'isolamento	0,6/1 kV
Corrente massima di Corto Circuito presunta all'origine	15 kA
Impianto di categoria	I
Sistema di classificazione	TNS
Caduta di tensione massima ammessa	4%

4. CALCOLO DELLE POTENZE ASSORBITE

Tipologia	Potenza installata	Cont.	Potenza esercizio
Illuminazione	5 kW	1	10 kW
FM	100 kW	0,7	70 kW
Totale			80 kW

5. CRITERI GENERALI DI SCELTA

L'impostazione generale della progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e di sicurezza, è stata rivolta al raggiungimento di un sistema tecnologico generale di estrema affidabilità e funzionalità. Tutti gli apparecchi dovranno essere costruiti e/o montati a regola d'arte secondo la normativa vigente, in particolare essere conformi alle Norme UNI-CEI, alle tabelle UNEL ed essere provvisti del marchio IMQ in tutti i casi in cui ne sia previsto il regime di ammissione o di equivalente contrassegno qualitativo, se di produzione estera; tutto il materiale dovrà comunque essere dotato della marcatura CE per le apparecchiature soggette alla direttiva di Bassa Tensione (73/23/CEE, 93/68/CEE e successive direttive o varianti) e alla direttiva Compatibilità elettromagnetica (89/336/CEE e successive direttive o varianti).

Di seguito vengono illustrati sinteticamente i criteri posti alla base della progettazione che sono il riferimento essenziale per qualificare le scelte impiantistiche.

Comfort

Per quanto riguarda l'impianto elettrico saranno soddisfatte, oltre alle norme CEI le prescrizioni delle norme UNI 12464-1 relative all'illuminazione con luce artificiale, in particolare dovranno essere privilegiate le soluzioni tecniche che prevedono livelli di illuminamento adeguati con elevata uniformità, limitazione dei fenomeni di abbagliamento e ottima resa dei colori.

Anche se per il posizionamento degli apparecchi si è dovuto tener conto delle esigenze architettoniche di pulizia e geometria degli ambienti, non si è trascurata la necessità di rispettare i criteri minimi di uniformità, suddivisione dei circuiti, e tonalità di luce e resa cromatica adatta all'ambiente ed all'utilizzo.

Affidabilità

La scelta dei componenti degli impianti, come peraltro le soluzioni tecniche adottate, sono mirate ad ottenere un impianto, che nella sua semplicità di funzionamento e nella qualità dei componenti, incide sensibilmente sulla riduzione dei costi di gestione e manutenzione della struttura.

Sia nelle scelte dei materiali sia nella progettazione circuitale dei comandi e del controllo degli impianti è stata data molta importanza all'affidabilità dell'intero impianto, aspetto che si riflette sensibilmente sui costi di gestione e manutenzione della struttura.

L'affidabilità dei componenti elettrici sarà garantita dal Marchio di Qualità, non saranno utilizzati materiali sprovvisti di marchio IMQ, e dalla marcatura CE.



Echo Energy Solutions Srl - CF / P.Iva: 02400060428
Sede Amministrativa: Chiaravalle (AN) Via Lumumba 42/f
Sede Operativa: Ancona Via Grandi 45/h
Telefono e Fax: **+39 0719945538**
Mail to: info@serpilli.com Web: www.serpilli.com

Ispezionabilità

Grazie alle soluzioni adottate, gli impianti risulteranno facilmente accessibili, con particolare attenzione alle dimensioni dei componenti e alle misure dei relativi scartamenti, per consentire agevole accesso, manutenzione, sostituzione di parti.

L'impiantistica elettrica sarà generalmente realizzata in vista o entro opportuni spazi tecnici (camerette, pozzetti e cunicoli) in modo da garantire la massima ispezionabilità, provvedendo alla posa in vista all'interno dei controsoffitti, sotto traccia in parete, sotto traccia a pavimento.

Igienicità e sicurezza

Sono stati adottati quegli accorgimenti che oltre a garantire il miglior comfort come detto, siano in grado di garantire la sicurezza delle persone, la facile pulizia dei vari componenti preservandoli da prematuri inconvenienti.

Flessibilità

Quanto previsto nel presente progetto, è tale da consentire, anche dopo l'ultimazione dei lavori, la realizzazione di modifiche, in tempi successivi con ridotti costi impiantistici, in quanto secondo quanto richiesto dal Committente, sono stati approntate tutte le opere provvisorie di predisposizione per eventuali futuri arricchimenti della dotazione impiantistica e/o ampliamenti.

Qualità dei materiali

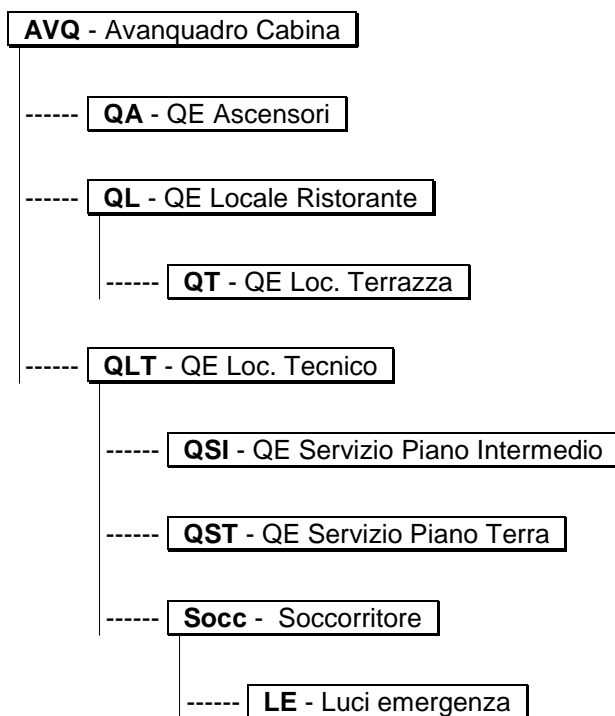
Gli impianti in oggetto saranno progettati con riferimento a materiali e componenti di Fornitori primari, dotati di Marchio di Qualità, di marchiatura o di autocertificazione del Costruttore attestanti la costruzione a regola d'arte secondo la Normativa tecnica e la Legislazione vigente.

Tutti i materiali/componenti rientranti nel campo di applicazione delle Direttive 73/23/CEE ("Bassa Tensione") e 89/336/CEE ("Compatibilità Elettromagnetica") e successive modifiche ed aggiornamenti saranno conformi ai requisiti essenziali in esse contenute e saranno contrassegnati dalla marcatura CE. Tutti i materiali/componenti presenteranno caratteristiche idonee alle condizioni ambientali e lavorative dei luoghi in cui risulteranno installati.

6. QUADRI ELETTRICI E DISTRIBUZIONI

Schema funzionale impianto elettrico

L'impianto elettrico sarà realizzato a partire dal Avvanquadro da cui saranno derivati 3 nuovi QE da cui saranno alimentate le diverse utenze.



Il tipo di installazione, (es. incasso, sporgente, ecc.) sarà stabilito in accordo alla destinazione d'uso del locale, alle dimensioni del quadro stesso e alle richieste della D.L., per i quadri ad incasso dovrà essere prevista una cornice coprifilo.

Tutti i circuiti saranno protetti, per gruppi, con protezione di tipo differenziale ad alta sensibilità.

Nella scelta degli interruttori si è tenuto conto anche della necessità di garantire la selettività termomagnetica tra i vari interruttori in cascata, in modo da limitare l'intervento per corto circuito solo all'interruttore a protezione della linea stessa; questo è stato possibile utilizzando interruttori scatolati con relé termomagnetici di tipo elettronico e verificando il coordinamento selettivo anche con gli interruttori con relé non elettronico o magnetotermici modulari.

Anche nella scelta delle protezioni differenziali si è cercato di garantire la completa selettività tra relé regolabili in tempo e corrente, tra questi ed interruttori selettivi e tra questi e quelli istantanei a protezione dei circuiti terminali.

Il grado di protezione dovrà essere non inferiore a IP4X (IP55 per i quadri al servizio degli impianti meccanici); potranno essere utilizzati anche quadri con carpenteria in resina che garantiranno un grado di protezione non inferiore a IP 55.

Il grado di protezione dovrà essere non inferiore a IP4X (IP55 per i quadri al servizio degli impianti meccanici); potranno essere utilizzati anche quadri con carpenteria in resina che garantiranno un grado di protezione non inferiore a IP 55.

Cavidotti principali

I cavidotti, necessari per la realizzazione dell'impianto elettrico di distribuzione, completamente sfilabile, saranno costituiti, in relazione alle condizioni di posa, come appresso indicato:

per i percorsi realizzati in vista, principalmente passerelle o canale metallico, tubazioni in ferro zincato o in PVC filettabile, dovranno essere completi delle mensole di sostegno in ferro zincato fissati con tasselli ad espansione o direttamente murate o ancorate stabilmente attraverso morsetti di serraggio alle strutture metalliche;

per i tratti realizzati incassati si dovranno utilizzare idonee tubazioni flessibili corrugate di PVC del tipo autoestinguente;

per i tratti realizzati interrati si dovranno utilizzare tubi di PVC pesante, posate in apposito scavo con letto di sabbia e copertura sul tubo con malta di cemento, con il posizionamento di pozzetti rompitratta sulle tirate rettilinee di notevole lunghezza, sulle deviazioni, sulle derivazioni e alla base del sostegno di illuminazione esterna da alimentare dove saranno realizzati i collegamenti.

Sia le tubazioni che i canali dovranno essere provviste del marchio IMQ.

Saranno realizzati cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale, infatti si provvederà al fine di avere cavidotti per energia, luce, telefono, ausiliari, ecc...

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

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

Le tubazioni e i canali impiegati nella realizzazione dell'impianto dovranno essere conformi alle norme richiamate.

In particolare per le singole pose ci si dovrà attenere a quanto segue:

Impianto incassato sotto traccia

L'impianto incassato sotto traccia sarà utilizzato ovunque le strutture edili lo permettano.

I cavidotti incassati in traccia sotto intonaco o sotto pavimento, saranno costituiti da tubazioni corrugate flessibili di PVC autoestinguente.

Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione da incasso del tipo in PVC pesante autoestinguente complete di coperchio in PVC bloccato con viti.

Le cassette da incasso saranno installate in modo da avere il coperchio a filo dell'intonaco.

Durante la esecuzione dei lavori, si porrà particolare attenzione all'innesto dei cavidotti che si attestano alle cassette, ai quadri, in modo che questi siano tagliati a filo interno onde non danneggiare la guaina isolante dei conduttori durante le operazioni di infilaggio.

Tali apparecchi dovranno essere contenuti in idonee cassette da incasso e supportati da apposita staffa con bloccaggio a vite alla cassetta stessa, e coperti da apposita placca di materiale plastico bloccata anch'essa alla cassetta a mezzo di idoneo sistema ad incastro o con viti.

Gli apparecchi di comando, serie civile, quali interruttori, commutatori, pulsanti, invertitori, nonché le prese ed i corpi illuminanti interni ed esterni, saranno dotati del Marchio di Qualità I.M.Q..

Il tubo sarà provvisto del marchio I.M.Q.

Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale, al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, AUSILIARI, ecc..

Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse.

In presenza di luoghi MARCI, tutti i componenti elettrici da incasso devono essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente a 550°C.

Impianto in vista IP4X

L'impianto in vista con grado di protezione minimo IP4X sarà utilizzato principalmente all'interno dei controsoffitti e quindi per i locali in genere dove è presente controsoffitto;

I cavidotti realizzati in vista, utilizzeranno principalmente tubazioni di PVC autoestinguento di tipo rigido o flessibile serie pesante e canali forati metallici o a filo.

Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione in vista del tipo in PVC pesante autoestinguento complete di coperchio in PVC bloccato con viti.

Il collegamento fra cassetta e tubazione sarà realizzato con opportuni raccordi in PVC autoestinguento.

Per le derivazioni, da eseguire dal predetto canale, le scatole e le cassette potranno essere fissate alla canaletta stessa, oppure alla parete e sarà eseguito un doppio collegamento fra canaletta e scatola allo scopo di realizzare un entra/esci, per la realizzazione delle giunzioni e derivazioni esclusivamente all'interno delle scatole.

Tutti i componenti avranno grado di protezione minimo IP4X.

Sia il tubo che il canale saranno provvisti del marchio I.M.Q.

Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale. al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, AUSILIARI, ecc..

Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse.

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

Per i luoghi MARCI tutti i componenti in vista dovranno essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente a 650°C ed in particolare nel caso di condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti e di conduttori di protezione contenute in tubi protettivi o canali si deve assumere per la prova del filo incandescente 850°C; ne deriva quindi che per tutti i canali o tubi in PVC installati all'interno dei controsoffitti il grado di protezione minimo dovrà essere IP4X e per la prova del filo incandescente si dovrà assumere 850°C nel caso in cui verranno utilizzati esclusivamente conduttori unipolari del tipo N07G9-K.

Impianto in vista IP44/IP55

L'impianto in vista con grado di protezione minimo IP44 sarà utilizzato principalmente per i locali con particolari necessità di protezione degli impianti.

I cavidotti realizzati in vista, utilizzeranno principalmente tubazioni di PVC autoestinguento di tipo rigido o flessibile serie pesante, tubazioni metalliche in acciaio zincato e canali forati metallici.



Echo Energy Solutions Srl - CF / P.Iva: 02400080428
Sede Amministrativa: Chiaravalle (AN) Via Lumumba 42/f
Sede Operativa: Ancona Via Grandi 45/h
Telefono e Fax: **+39 0719945538**
Mail to: info@serpilli.com Web: www.serpilli.com

Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione in vista del tipo in PVC pesante autoestinguento o in alluminio complete di coperchio bloccato con viti.

Il collegamento fra cassetta e tubazione sarà realizzato con opportuni raccordi.

Per le derivazioni, da eseguire dal predetto canale, le scatole e le cassette potranno essere fissate alla canaletta stessa, oppure alla parete e sarà eseguito un doppio collegamento fra canaletta e scatola allo scopo di realizzare un entra/esci, per la realizzazione delle giunzioni e derivazioni esclusivamente all'interno delle scatole.

Gli apparecchi di comando e le prese dovranno essere contenuti in idonee cassette in vista e supportati da apposita staffa con bloccaggio a vite alla cassetta stessa, e coperti da apposita placca di materiale plastico con membrana di silicone, bloccata anch'essa alla cassetta con viti.

Gli apparecchi di comando, serie civile, quali interruttori, commutatori, pulsanti, invertitori, nonché le prese ed i corpi illuminanti interni ed esterni, saranno dotati del Marchio di Qualità I.M.Q.

Gli apparecchi di comando e di utilizzo della serie industriale quali interruttori a bordo macchina, sezionatori, prese interbloccate oltre al Marchio di Qualità saranno rispondenti ai requisiti richiesti dalla normativa C.E.E. e avranno l'involucro in materiale plastico autoestinguento.

Tutti i componenti avranno grado di protezione minimo IP44/55.

Sia il tubo che il canale saranno provvisti del marchio I.M.Q.

Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale, al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, AUSILIARI, ecc..

Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse. A tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisori da porre nel canale, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

Per i luoghi MARCI tutti i componenti in vista dovranno essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente a 650°C ed in particolare nel caso di condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti e di conduttori di protezione contenute in tubi protettivi o canali si deve assumere per la prova del filo incandescente 850°C; ne deriva quindi che per tutti i canali o tubi in PVC installati all'interno dei controsoffitti il grado di protezione minimo dovrà essere IP4X e per la prova del filo incandescente si dovrà assumere 850°C nel caso in cui verranno utilizzati esclusivamente conduttori unipolari del tipo N07G9-K o FM9.

Cavi di energia

Le linee di alimentazione delle varie utenze saranno costituite principalmente da cavi multipolari di rame non propaganti la fiamma e l'incendio e a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi LSOH.

Saranno utilizzati cavi multipolari per sezioni fino a 16mm² ed unipolari per sezioni superiori.

Per le linee con grosse portate si adotteranno cavi unipolari in parallelo su ogni fase con una sezione massima di ogni conduttore di 300mm².

Qualora si utilizzino cavi unipolari si predisporrà l'interlacciamento degli stessi al fine di limitare l'effetto delle mutue induzioni ed il riscaldamento delle parti metalliche a contatto con i cavi.

Per le dorsali luce sarà adottata la sezione minima di 2,5mm².

Per le dorsali prese sarà adottata la sezione minima di 4mm².

Per la realizzazione dei collegamenti ai singoli utilizzatori derivati dalle dorsali si adotterà cavo multipolare nelle seguenti sezioni minime:

1) Punti luce o prese luce sez. 1,5mm²;

2) Punti prese f.e.m. sez. 2,5mm²;

Conformemente a quanto specificato nelle Norme per i cavi di alimentazione saranno utilizzati i seguenti colori:

Colore	Conduttore
Nero	Fase
Marrone	Fase
Grigio	Fase
Azzurro	Neutro
Giallo/verde	Terra

Per i restanti conduttori di sistemi ausiliari, di regolazione e sicurezza si utilizzeranno cavi di pari caratteristiche cavi multicoppie dove ogni singolo conduttore è già numerato.

Le giunzioni fra i vari conduttori saranno eseguite esclusivamente all'interno delle scatole di derivazione o con morsetti a cappuccio isolante o con morsetti fissati sul fondo delle scatole stesse e comunque con grado di protezione IP20.

I conduttori che faranno capo a quadri ed apparecchiature si attesteranno ai morsetti predisposti sulla apparecchiatura stessa, e dovranno essere marcati singolarmente, come pure i morsetti sui quadri, allo scopo di identificare esattamente il circuito o l'utenza che servono.

I conduttori sulla guaina isolanti riporteranno il Marchio di Qualità IMQ

Le tipologie dei cavi saranno scelte in relazione ai locali attraversati ed in particolare:

Se posati in canale saranno utilizzati cavi uni/multipolari tipo FG7(O)M1 0,6/1kV, del tipo non propagante l'incendio e la fiamma ed a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi LSOH (tipo FTG10OM1 come cavi resistenti al fuoco per i servizi di sicurezza);

Se posati in tubazione cavi unipolari tipo FM9, del tipo non propagante l'incendio e la fiamma ed a bassissima emissione di fumi e gas tossici;

Se posati in tubazioni interrate esterne saranno utilizzati cavi uni/multipolari tipo FG7(O)R 0,6/1kV, del tipo non propagante l'incendio e la fiamma.

Tutte le linee elettriche posate dovranno essere dotate di cartellini identificatori recanti il nome del circuito di appartenenza. Tali cartellini dovranno essere dislocati ogni 20m lungo tutta la lunghezza della tratta della linea in oggetto.

7. IMPIANTO ILLUMINAZIONE

Per la realizzazione dell'impianto di illuminazione, è stato essenziale, oltre al valore di illuminamento richiesto dalla norma UNI EN 12464-1, soddisfare le esigenze qualitative e quantitative.

I principali parametri da valutare in fase di progettazione e che caratterizzano un ambiente sono:

distribuzione delle luminanze;

illuminamento;

abbagliamento;

direzione della luce;

resa dei colori e colore apparente della luce;
sfarfallamento;
luce diurna.

La progettazione si è prefissata, come scopo primario, quello di garantire in ogni ambiente il giusto livello di illuminamento. I valori di illuminamento da adottare sono stati scelti in relazione al tipo e alla durata dell'attività prevista nell'ambiente preso in considerazione (cap. 5 norma UNI EN 12464-1) e sono influenzati dal potere di assorbimento e di riflessione del flusso luminoso da parte dei materiali presenti nell'ambiente e dal loro colore.

Determinato il valore di illuminamento in funzione del locale da illuminare occorre determinare la tonalità più adatta per le specifiche caratteristiche dell'ambiente. Le fonti luminose, sia naturali che artificiali, emettono luce di diversa tonalità a seconda della distribuzione spettrale della radiazione emessa dalla fonte.

Nella luce diurna sono presenti in misura pressoché uniforme tutti i colori dello spettro luminoso, dal blu al rosso, dalla cui miscela deriva un colore bianco neutro.

Le lampade a incandescenza sono invece caratterizzate da una emissione molto bassa verso il blu e progressivamente crescente verso il rosso, da cui deriva un colore giallastro, che viene percepito come caldo.

Ogni altro tipo di lampada offre un particolare spettro, la cui conoscenza è importante per la progettazione dell'illuminazione artificiale di un ambiente: negli ambienti particolarmente accoglienti si è preferito ricorrere a sorgenti di luce con prevalente emissione verso il rosso mentre negli ambienti dove occorre luce brillante e impersonale si utilizzano lampade con spettro luminoso simile a quello della luce diurna.

Nella scelta del sistema di illuminazione, specialmente nei locali destinati ad attività particolari, si è tenuto conto del fatto che tutte le fonti luminose alterano il reale colore degli oggetti. Ogni tipo di lampada è infatti contraddistinta, oltre che da una propria temperatura di colore, da uno specifico grado di resa del colore; quindi per ogni locale preso in esame si è scelto la lampada con la resa del colore più idonea in modo che i colori degli oggetti e della pelle umana siano resi in modo naturale, corretto e che facciano apparire le persone attraenti e in buona salute, ed inoltre che tutti i colori di sicurezza siano sempre riconoscibili come tali (ISO 3864).

Un altro aspetto fondamentale di cui si è tenuto conto nell'eseguire i calcoli illuminotecnici è stato quello di scegliere sistemi di illuminazione (diretta, indiretta, mista ecc...) tali da garantire valori di luminanze e contrasti né troppo elevati che sono causa di abbagliamento e affaticamento né troppo bassi che rendono l'ambiente monotono e poco stimolante.

8. IMPIANTI SPECIALI

Nel locale tecnico saranno installati i quadri elettrici ed un rack che andrà a gestire i seguenti sistemi:

- Impianto di videosorveglianza IP
- Impianto allarme antintrusione locale tecnico
- Sistema accessi
- Impianto illuminazione sicurezza/emergenza

- Impianto centralizzato diffusione sonora
- Rete LAN

9. ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Quando l'illuminazione ordinaria viene a mancare in un ambiente o in un edificio frequentato da persone, le leggi e le norme richiedono che immediatamente sia fornita un'illuminazione ausiliaria. Essa sarà garantita da lampade con batteria tampone con autonomia 1 ora.

L'illuminazione di sicurezza serve per fornire un livello di sicurezza adeguato alle persone che si vengono a trovare in una situazione di mancanza dell'illuminazione ordinaria e ad evitare quindi che accadano incidenti o situazioni pericolose. Non è un tipo di illuminazione che può essere utilizzata per svolgere mansioni ordinarie, ma è unicamente funzionale alla mobilità in sicurezza delle persone.

L'illuminazione di sicurezza, essendo preposta alla evacuazione di una zona o di un locale, deve garantire una buona visibilità. Inoltre l'illuminazione di sicurezza deve illuminare anche le indicazioni segnaletiche poste sulle uscite e lungo le vie di esodo, in modo da identificare in maniera immediata il percorso da seguire per giungere in un luogo sicuro. Gli apparecchi di illuminazione utilizzati devono rispondere alla norma EN 60598-2-22 (CEI 34-22) e devono essere installati almeno nei seguenti punti (queste sono indicazioni minime che possono essere integrate dal progettista in base alle singole situazioni):

1. In corrispondenza di ogni uscita di sicurezza;
2. In corrispondenza di ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza;
3. In corrispondenza dei segnali di sicurezza;

Le ultime normative a livello Europeo (CEN, CENELEC) hanno introdotto un'ulteriore suddivisione dell'illuminazione di sicurezza:

- illuminazione di sicurezza per l'identificazione delle vie di esodo;
- illuminazione di sicurezza antipánico;
- illuminazione di sicurezza per luoghi ad alto rischio.

Uscite di emergenza

L'illuminazione delle uscite di emergenza deve garantire una sicura uscita dall'edificio attraverso vie di fuga opportunamente segnalate ed individuabili con assoluta certezza; deve essere assicurata inoltre la pronta identificazione degli allarmi e delle attrezzature antincendio lungo le vie di uscita.

Antipanico

Illuminazione prevista per evitare l'insorgere dei panico in zone particolarmente ampie ed in quelle attraversate dalle vie di esodo. Anche in questo caso è opportuno che l'illuminamento non sia inferiore a 2 lux.

Alto rischio

Illuminazione che consenta un'adeguata procedura di sicurezza agli operatori, ed agli altri occupanti dell'ambiente, coinvolti in processi potenzialmente pericolosi; l'illuminamento minimo previsto deve essere pari al 10% di quello normale e comunque non inferiore a 15 lux e deve essere disponibile entro 0,25 sec. (EN 1838).

10. METODI DI CALCOLO

MISURE DI PROTEZIONE GENERALI

Le disposizioni e le considerazioni della presente relazione sono finalizzate alla realizzazione di un impianto in grado di assicurare le persone ed i beni contro i pericoli ed i danni che possono derivare dall'utilizzo dello stesso nelle normali condizioni operative. Sarà assicurata la protezione dalle correnti pericolose per il corpo umano, in modo da limitare il rischio di incidenti dovuti al contatto accidentale con parti normalmente in tensione o con parti che, non essendo in tensione nell'esercizio ordinario, vi si possono trovare in conseguenza di guasti o difetti di isolamento. Sarà inoltre assicurata la protezione dai rischi di innesco e di propagazione di un incendio, da temperature tali da provocare ustioni e da altri effetti pericolosi.

PROTEZIONE DAI I CONTATTI DIRETTI

Per la protezione contro i contatti diretti sarà adottato un sistema di protezione mediante involucri, tali da assicurare un grado di protezione minimo adeguato per le superfici orizzontali a portata di mano. Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo, in modo da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione delle parti attive nelle condizioni di servizio. Quando sia necessario rimuovere tali barriere o involucri, l'operazione deve essere eseguita solo con l'uso di una chiave o attrezzo da persona autorizzata ed esperta. Se, dopo l'interruzione dell'alimentazione delle parti attiva contro le quali le barriere offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la chiusura delle barriere stesse. Tutte le protezioni saranno realizzate in conformità con la Norma CEI 64-8 e su tutti i circuiti terminali saranno impiegati interruttori differenziali da 30 mA come ulteriore protezione.

PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

Per la protezione contro i contatti indiretti sarà attuata la protezione prevista per i sistemi TT nei quali tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Deve essere soddisfatta la seguente relazione: $R_a \leq 50 / I_a$

Dove R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse espressa in ohm e I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, espressa in Ampere; se si utilizza un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale $I_{\Delta n}$.

I valori impiegati per i dispositivi differenziali $I_{\Delta n}$ saranno:

0,03 A per i circuiti terminali Illuminazione

0,03 A per i circuiti terminali F.M.

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore ad 1 sec a valle del contatore.

La misura della resistenza di terra e la verifica del corretto coordinamento delle protezioni saranno effettuate al termine dei lavori a cura dell'impresa installatrice.

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE DAL SOVRACCARICO

Una volta individuato il valore della corrente d'impiego I_b , viene adottato un dispositivo di protezione la cui corrente nominale I_n tale da garantire la protezione da sovraccarico.

Gli interruttori conformi alla Norma CEI EN 60.898 (CEI 23-3), hanno un valore della corrente di intervento pari a $1,45 I_n$, gli interruttori conformi alla norma IEC 947.11, hanno un valore della corrente di intervento pari a $1,3 I_n$.

Il dimensionamento dei cavi è stato effettuato in base alla portata nominale di corrente, con l'applicazione di un fattore correttivo relativo al tipo di posa ed al numero di circuiti presenti nella medesima canalizzazione, alle caratteristiche elettriche degli utilizzatori, ai limiti ammessi dalle Norme per quanto riguarda le cadute di tensione massime ammissibili (inferiori al 4%) e alle caratteristiche di intervento delle protezioni secondo quanto previsto dalle Norme CEI 64-8.

Le portate dei cavi sono state dedotte dalle specifiche fornite dal costruttore e verificate con le tabelle CEI-UNEL 35024.

PROTEZIONE DAI CORTO CIRCUITI

La protezione contro i corto circuiti sarà garantita dalla progettazione in accordo con la norma CEI 64-8 art. 434.3: i dispositivi adottati per la protezione alle correnti di corto circuito, hanno un potere d'interruzione, rispondente alle specifiche normative di prodotto, superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione.

Impianto di messa a terra: il valore della resistenza di terra, dovrà essere verificato dall'installatore al termine dei lavori e consentire il coordinamento con gli apparecchi di protezione secondo quanto previsto dalla normativa.

Collettore principale di Terra: nel Q.E. Generale, dovranno essere poste morsettiere (giallo/verde) con morsetti, viti e bulloni per fissare i capicorda dei conduttori di protezione. Ogni conduttore in arrivo od in partenza dovrà avere il contrassegno di identificazione e di appartenenza. Su detti morsetti sarà attestato il collegamento equipotenziali principale con i ferri del c.a. che si adotteranno come dispersori di fatto (norma CEI 64-8).

Conduttori equipotenziali principali: sono destinati ad assicurare l'equipotenzialità di tutte le masse estranee come ad esempio strutture metalliche o tubazioni entranti nell'edificio. (acqua, gas..). La sezione non dovrà essere inferiore alla metà del conduttore di protezione di sezione maggiore dell'impianto con un minimo di 6 mm².

DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE

Dimensionamento cavi

Il dimensionamento dei cavi è in modo da garantire la protezione della conduttura alle correnti di sovraccarico. In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2) il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo tale che siano soddisfatte le condizioni:

- a) $I_b \leq I_n \leq I_z$
- b) $I_f \leq 1.45 I_z$

Per soddisfare alla condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b viene scelta la corrente nominale della protezione a monte (valori normalizzati) e con questa si procede alla scelta della sezione.

La scelta viene fatta in base alla tabella che riporta la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo che si vuole utilizzare, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi; la portata che il cavo dovrà avere sarà pertanto:

$$I_z \text{ minima} = I_n / k$$

dove il coefficiente k di declassamento tiene conto anche di eventuali paralleli. La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente k) sia immediatamente superiore a quella calcolata tramite la corrente nominale (I_z minima).

Gli eventuali paralleli vengono calcolati, nell'ipotesi che essi abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza, posa, etc. (par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate dal numero di paralleli nel coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma 23.3 IV Ed. hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 e costante per tutte le tarature inferiori a 125A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45. Ne deriva che in base a queste normative la condizione b) sarà sempre soddisfatta.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono pertanto protette contro le sovracorrenti.

Dalla sezione del cavo di fase deriva il calcolo dell' I^{2t} del cavo o massima energia specifica ammessa dal cavo come:

$$I^{2t} = K^2 S^2$$

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), in funzione del materiale conduttore e del materiale isolante.

Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono valutate in base alle tabelle UNEL 35023-70. In accordo con queste tabelle la caduta di tensione di un singolo ramo vale:

$$cdt(I_b) = kc_{dt} I_b (L_c / 1000 V_n) [R_{cavo} \cos f + X_{cavo} \sin f] 100 [\%]$$

dove:

$kc_{dt} = 2$ per sistemi monofase

$kc_{dt} = 1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione al tipo di cavo (unipolare/multipolare) e in base alla sezione dei conduttori; i valori della R_{cavo} riportate sono riferiti a 80°C, mentre la X_{cavo} è riferita a 50Hz, entrambe sono espresse in ohm/km. La $cdt(I_n)$ viene valutata analogamente alla corrente I_n .

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di un'utenza viene determinata tramite la somma delle cadute di tensione, assolute di un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da questa viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale della utenza in esame.

Dimensionamento conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 (par. 524.2 e par. 524.3) prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifase, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

1. il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm²;
2. la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso;
3. la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se conduttore in rame e 25 mm² se conduttore in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi con sezione del conduttore di fase minore di 16mm², se conduttore in rame, e 25 mm², se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase.

Il criterio consiste nel calcolare la sezione secondo il seguente schema:

- $S_n = S_f$ se $S_f < 16 \text{ mm}^2$;
- $S_n = 16 \text{ mm}^2$ se $16 \text{ mm}^2 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2$;
- $S_n = S_f / 2$ se $S_f > 35 \text{ mm}^2$.

Dimensionamento conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 (par. 543.1) prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

4. determinazione in relazione alla sezione di fase;
5. determinazione tramite calcolo.

Il primo criterio consiste nel calcolare la sezione secondo il seguente schema:

- $S_{pe} = S_f$ se $S_f < 16 \text{ mm}^2$;
- $S_{pe} = 16 \text{ mm}^2$ se $16 \text{ mm}^2 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2$;
- $S_{pe} = S_f / 2$ se $S_f > 35 \text{ mm}^2$.

Il secondo criterio consiste nel determinarne il valore tramite l'integrale di Joule.
Il metodo adottato in questo progetto è il secondo.

Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi viene fatta alla corrente di impiego e alla corrente nominale, tramite la seguente espressione:

$$T_{\text{cavo}} = T_{\text{ambiente}} + [a \text{ cavo} (I_b^2 / I_z^2)]$$

$$T_{\text{cavo}} = T_{\text{ambiente}} + [a \text{ cavo} (I_n^2 / I_z^2)]$$

esprese in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente a cavo tiene conto del tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

Calcolo dei guasti

Il calcolo dei guasti viene fatto in modo da determinare le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione (inizio linea) e a valle dell'utenza (fine della linea).

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

6. guasto trifase (simmetrico);
7. guasto fase terra (dissimmetrico).

I parametri alle sequenze di ogni utenza sono inizializzati da quelli della utenza a monte e i primi vanno, a loro volta, ad inizializzare i parametri della linea a valle.

Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo viene eseguito nelle seguenti condizioni:

- a) la tensione nominale deve essere moltiplicata per il fattore di tensione pari a 1,05;
- b) l'impedenza di guasto minima è calcolata alla temperatura di 20 °C.

Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Le correnti di cortocircuito minime vengono calcolate come descritto nella norma CEI 11.25 (par 9.3), pertanto tenendo conto che:

8. la tensione nominale deve essere moltiplicata per il fattore di tensione di 0.95 (tab. 1 della norma CEI 11.25);
9. la resistenza diretta e quella omopolare dei cavi vengono determinate alla temperatura ammissibile dagli stessi alla fine del cortocircuito.

La temperatura alla quale vengono calcolate le resistenze sono date dalla norma CEI 64-8/4 (par. 434.3) in cui vengono indicate le temperature massime ammesse in servizio ordinario a seconda del tipo di isolamento di cavo, precisamente:

- isolamento in PVC $T_{max} = 70^{\circ}C$
- isolamento in G $T_{max} = 85^{\circ}C$
- isolamento in G5/G7 $T_{max} = 90^{\circ}C$

Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture e di guasto, in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

10. corrente nominale, tramite la quale si è dimensionata la conduttura;
 11. numero dei poli;
 12. tipo di protezione;
 13. tensione di impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza;
 - a. potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dall'utenza $I_{km max}$;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto a fine della utenza ($I_{mag max}$).

Verifica di selettività

La selettività tra protezioni viene verificata tramite la sovrapposizione delle curve di intervento di tipo magnetotermico.

Dalla sovrapposizione sono disponibili:

- corrente I_a di intervento in corrispondenza ai massimi tempi di interruzione previsti dalla CEI 64.8, pertanto viene sempre data la corrente ai 5s (valido per le utenze di distribuzione o terminali fisse) e la corrente ad un tempo determinato tramite la tabella 41A della CEI 64.8 (par 413.1.3). Fornendo alcune case una fascia di intervento delimitata da una caratteristica limite superiore e una



Echo Energy Solutions Srl - CF / P.Iva: 02400060428
Sede Amministrativa: Chiaravalle (AN) Via Lumumba 42/f
Sede Operativa: Ancona Via Grandi 45/h
Telefono e Fax: **+39 0719945538**
Mail to: info@serpilli.com Web: www.serpilli.com

caratteristica limite inferiore, il tempo di intervento viene dato in corrispondenza alla caratteristica limite inferiore. Tali dati vengono forniti per la protezione a monte e per quella a valle;

- tempo di intervento in corrispondenza della minima corrente di guasto alla fine dell'utenza a valle, minimo per la protezione a monte (determinato sulla caratteristica limite inferiore) e massimo per la protezione a valle (determinato sulla caratteristica limite superiore);
- valore del rapporto tra le correnti di intervento magnetico delle protezioni;
- valore della corrente al limite di selettività, ossia il valore della corrente in corrispondenza all'intersezione tra la caratteristica limite superiore della protezione a valle e la caratteristica limite inferiore della protezione a monte (CEI 23.3, par 2.5.14);
- selettività: viene indicata se la caratteristica della protezione a monte sta completamente sopra la caratteristica della protezione a valle (totale) o solo parzialmente (parziale a sovraccarico se l'intersezione tra le curve si ha nel tratto termico);
- selettività cronometrica: con essa viene indicata la differenza tra i tempi di intervento delle protezioni in corrispondenza delle correnti di cortocircuito.

Ancona, 22/10/2016

IL TECNICO