



COMUNE DI PORTO MANTOVANO

PROVINCIA DI MANTOVA
REGIONE LOMBARDIA

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

PER L'AMPLIAMENTO DELLA SEDE DI PORTO EMERGENZA

PROPONENTE

COMUNE DI PORTO MANTOVANO

Strada Statale Cisa, n°112 – 46047 Porto Mantovano (MN)

PROGETTISTA INCARICATO

ARCHITETTO VITTORIO DI TURI

Casale Setteventi, n° 95
15060 - Silvano d'Orba (AL)

PROGETTISTA SPECIALISTA

PER. IND. ANTONIO DANESI

STAIN Engineering S.r.l.
Viale Verona, n° 190/14
38123 - Trento (TN)

DATA

Marzo 2019

N. PROT.

REV.

OGGETTO

**DISCIPLINARE TECNICO
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

QbII.01

DOC. N.

**BOOK
3C.3**

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 1 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

SOMMARIO

1.	PREMESSA	7
1.1	Scopo	7
1.2	Oggetto	7
2.	PRESCRIZIONE TECNICHE GENERALI	8
2.1	Normativa di riferimento	8
2.2	Norme di misurazione e valutazione degli impianti	13
2.2.1	Generalità	13
2.2.2	Quadri elettrici di BT	13
2.2.3	Cavi e conduttori elettrici	14
2.2.4	Cavidotti.	15
2.2.5	Cassette e scatole.	16
2.2.6	Impianti di illuminazione, FM e speciali.	17
2.2.7	Impianti telefonici e trasmissione dati.	17
2.2.8	Centrali impianti speciali, impianti di rifasamento, di continuità assoluta, ecc.	17
2.3	Livello di qualità e marche di riferimento	17
2.4	Scelta e approvazione dei materiali e delle apparecchiature	18
2.5	Disegni costruttivi	18
2.6	Verifiche, prove preliminari e collaudi	20
2.6.1	Verifiche iniziali degli impianti elettrici	21
2.6.2	Verifiche iniziali dei sistemi statici di continuità assoluta	23
2.6.3	Verifiche iniziali delle apparecchiature di riserva ed emergenza	27
2.6.4	Verifiche iniziali degli impianti di illuminazione di emergenza e di sicurezza	28
2.6.5	Verifiche iniziali degli impianti di rivelazione incendi	29
2.6.6	Verifiche iniziali degli impianti di antintrusione e controllo accessi	33
2.6.7	Disegni da allegare alle verifiche	36

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 2 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

2.7	Campioni	38
3.	CARATTERISTICHE E MODALITA' ESECUTIVE	40
3.1	Reti di distribuzione secondaria	41
3.2	Canalizzazioni e cavidotti	42
3.3	Impianto telefonico e trasmissione dati	42
3.4	Impianto di terra e di equipotenzializzazione	43
3.4.1	Impianto di terra	43
3.4.2	Impianto di equipotenzializzazione	43
4.	MODALITÀ TECNICHE DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI	44
4.1	Quadri di BT	44
4.1.1	Struttura	44
4.1.2	Sbarre	44
4.1.3	Cablaggio	44
4.1.4	Morsettiere	45
4.1.5	Collegamenti equipotenziali	45
4.1.6	Riserva	46
4.1.7	Marcature	46
4.1.8	Accessori	46
4.2	Conduttori, cavi e accessori	47
4.2.1	I Cavi e il Regolamento Prodotti da Costruzione - CPR UE 305/11	47
4.2.2	Posa dei cavi	51
4.2.3	Marcatura cavi	51
4.2.4	Connessioni terminali	51
4.3	Cavidotti, cassette e scatole di derivazione	52
4.3.1	Canali posacavi	52
4.3.2	Tubazioni flessibili in materiale termoplastico	53

Porto Emergenza
Disciplinare tecnico impianti elettrici

CODICE ELABORATO

Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.
-----------------	------	--------	-----------	-----	-------------	------

	4	6	8	9	D	A	D	R	S					0	0	3	0
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	---	---	---	---

Pagina 3 di 110

4.3.3	Tubazioni rigide in materiale termoplastico	53
4.3.4	Tubazioni metalliche rigide	53
4.3.5	Installazioni per interno	54
4.3.6	Installazioni interrato	54
4.3.7	Cassette e scatole metalliche	55
4.3.8	Cassette e scatole in materiale termoplastico	55
4.3.9	Guarnizioni cassette	56
4.3.10	Coperchi cassette	56
4.3.11	Morsettiere di derivazione	56
4.3.12	Montaggio e fissaggio cassette	56
4.3.13	Marcatura	56
4.4	Impianti di distribuzione luce e forza motrice	57
4.4.1	Componenti	57
4.4.2	Cassette e scatole	58
4.4.3	Morsettiere di derivazione	58
4.4.4	Tubazioni	58
4.4.5	Cavi e conduttori	59
4.4.6	Modalità di realizzazione	63
4.4.7	Tipologie di impianto	64
4.5	Apparecchi illuminanti	65
4.5.1	Componenti elettrici	65
4.5.2	Installazione	66
4.6	Impianti speciali - Indicazioni generali	66
4.6.1	Componenti dell'impianto	66
4.6.2	Componenti terminali	69
4.7	Cablaggio passivo rete lan	69
4.7.1	Indicazioni generali	69

Porto Emergenza
Disciplinare tecnico impianti elettrici

CODICE ELABORATO

Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.
-----------------	------	--------	-----------	-----	-------------	------

		4	6	8	9	D	A	D	R	S							0	0	3	0
--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---

Pagina 4 di 110

4.7.2	Posa dei cavi in rame	69
4.7.3	Posa entro tubazioni	70
4.7.4	Posa entro canali	70
4.7.5	Attestazione dei cavi in rame	71
4.7.6	Patch cord	72
4.7.7	Dorsali ottiche	72
4.7.8	Attestazione dei cavi ottici	72
4.7.9	Disposizione degli apparati di telecomunicazioni all'interno di locali tecnici	73
4.7.10	Marcatura linee, porte di connessione e apparati	73
4.8	Impianto di terra	75
4.8.1	Indicazioni generali	75
4.8.2	Dispersore di terra	75
4.8.3	Conduttore di terra	76
4.8.4	Collettore (o nodo) principale di terra	76
4.8.5	Giunzioni e connessioni	77
4.8.6	Piastre di misura equipotenziale	77
4.8.7	Marcatura	77
4.8.8	Collegamenti equipotenziali	78
5.	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI	79
5.1.1	corda di rame	79
5.1.2	cavo telefonico per interno	79
5.1.3	cavo trasmissione dati cat.6	80
5.1.4	fibra ottica multimodale om3 loose	82
5.1.5	fibra ottica monomodale os1 loose	83
5.1.6	cavo schermato e twistato 22 awg per trasmissione seriale	84
5.2	Cavidotti	84
5.2.1	passerella portacavi in acciaio zincato sendzimir	84

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 5 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

5.2.2	passerella portacavi in acciaio zincato a caldo per immersione dopo la lavorazione	86
5.2.3	passerella portacavi in acciaio zincato sendzimir e verniciato	87
5.2.4	passerella portacavi a rete in filo di acciaio zincato sendzimir	89
5.2.5	tubo protettivo pieghevole – corrugato in pvc per posa sotto traccia	90
5.2.6	tubo protettivo rigido medio in pvc per posa in vista o sottotraccia	90
5.2.7	tubo protettivo rigido pesante in pvc	91
5.2.8	tubo protettivo pieghevole in polietilene ad alta densita' per posa interrata	91
5.2.9	barriera frangi-fiamma a sacchetti amovibili	92
5.2.10	pozzetto prefabbricato carrabile	92
5.2.11	chiusino in ghisa	92
5.2.12	chiusino in ghisa sferoidale	92
5.2.13	blocco di fondazione in calcestruzzo con pozzetto incorporato	94
5.2.14	chiusini prefabbricati in cls per pozzetti	94
5.2.15	scavo e reinterro	95
5.3	Quadri elettrici	95
5.3.1	quadro di distribuzione secondaria di tipo metallico	95
5.3.2	centralino modulare metallico	96
5.4	Interruttori automatici scatolati	97
5.5	Interruttori automatici modulari	103
5.5.1	Interruttori modulari magnetotermici	103
5.5.2	Interruttori modulari magnetotermici-differenziali selettivi per correnti alternate, pulsanti e componenti continue	104
5.5.3	Relè differenziale	105
5.5.4	Elementi ausiliari	105
5.6	SISTEMA DI COMUNICAZIONE PER APPARECCHI MODULARI	106
5.6.1	Strumenti di misura	106
5.7	Apparecchiature di comando	107

Porto Emergenza
Disciplinare tecnico impianti elettrici

CODICE ELABORATO

Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.
-----------------	------	--------	-----------	-----	-------------	------

	4	6	8	9	D	A	D	R	S						0	0	3	0
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	---	---	---	---

Pagina 6 di 110

5.7.1	APPARECCHIATURE DI COMANDO, PRESE A SPINA, PRESE CEE	107
5.7.2	Apparecchi di comando serie civile	107
5.7.3	Apparecchi di comando per uso industriale	108
5.7.4	Sezionatori locali	108
5.7.5	Prese a spina serie civile	109
5.7.6	Prese a spina CEE per usi industriali	109
5.7.7	Terminale di distribuzione di energia elettrica	110

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 7 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

1. PREMESSA

1.1 Scopo

La presente relazione viene redatta nell'ambito della Progettazione definitiva relativa ai lavori di ricostruzione di Porto Emergenza nel comune di Porto Mantovano in provincia di Mantova.

Scopo del presente documento è di illustrare le scelte progettuali e le caratteristiche tecniche degli impianti elettrici e degli impianti speciali delle opere di seguito descritte:

Il progetto prevede la realizzazione di un fabbricato destinato a Poliambulatori, nel quale saranno collocati gli uffici, locali attesa, servizi e locale autorimessa per il ricovero di ambulanze come identificati nella planimetria di progetto.

1.2 Oggetto

L'intervento ha per oggetto gli impianti elettrici e speciali qui sottoriportati :

Gli impianti oggetto della progettazione si possono così riassumere :

- linee e canalizzazioni BT per la distribuzione secondaria;
- quadri elettrici secondari e di utenza;
- impianti di illuminazione generale e FM;
- impianti di illuminazione e servizi esterni
- impianto di dispersione, di equipotenzializzazione e di protezione contro scariche atmosferiche SPD;

IMPIANTI SPECIALI DI COMUNICAZIONE

- impianti di fonia - dati;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 8 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

2. PRESCRIZIONE TECNICHE GENERALI

2.1 Normativa di riferimento

Gli impianti dovranno integralmente rispettare, salvo esplicite deroghe, le seguenti disposizioni legislative e normative: ad esse si farà riferimento in sede di accettazione e verifiche preliminari degli impianti e in sede di collaudo finale.

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'Impresa è tenuta a darne immediato avviso alla DL e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni

RIFERIMENTO	DESCRIZIONE
D.Lgs 50/16	Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture
D.M. 145 19/04/00	Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modificazioni.
Raccolta "R" Edizione 2009	Specificazioni tecniche applicative del Decreto Ministeriale 1 dicembre 1975.
CEI 0-16 2012- F.9404 Ed. II	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 64-8/1 2012 – Ed. VII	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
CEI 64-8/2 2012 – Ed. VII	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 9 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

RIFERIMENTO	DESCRIZIONE
CEI 64-8/3 2012 – Ed. VII	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali
CEI 64-8/4 2012 – Ed. VII	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
CEI 64-8/5 2012 – Ed. VII	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
CEI 64-8/6 2012 – Ed. VII	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche
CEI 64-8/7 2012 – Ed. VII	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
CEI 64-12 2009 Seconda Edizione	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
CEI 64-14 2007 Seconda Edizione	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
CEI 64-50 Anno 2007	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati.
CEI EN 61936-1 2011	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni.
CEI EN 50522 2011	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a..
CEI 11-17 2006 terza edizione	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici																																	
CODICE ELABORATO	Pagina 10 di 110																																
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Codice commessa</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Fase</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Autore</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Tipo doc.</i></td> <td style="text-align: center;"><i>WBS</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Progr. doc.</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Rev.</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">4</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">6</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">8</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">9</td></tr> </table> </td> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">D</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">A</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">D</td></tr> </table> </td> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">R</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">S</td></tr> </table> </td> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> </td> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">3</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td></tr> </table> </td> </tr> </table>	<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">4</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">6</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">8</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">9</td></tr> </table>		4	6	8	9	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">D</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">A</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">D</td></tr> </table>	D	A	D	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">R</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">S</td></tr> </table>	R	S	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>							<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">3</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td></tr> </table>	0	0	3	0	
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>																											
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">4</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">6</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">8</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">9</td></tr> </table>		4	6	8	9	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">D</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">A</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">D</td></tr> </table>	D	A	D	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">R</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">S</td></tr> </table>	R	S	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>							<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">3</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td></tr> </table>	0	0	3	0									
	4	6	8	9																													
D	A	D																															
R	S																																
0	0	3	0																														

RIFERIMENTO	DESCRIZIONE
CEI 11-35 Anno 2004	Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale.
CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Gennaio 2010	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte1: Regole Generali
CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Gennaio 2010	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte2: Quadri di Potenza
CEI 17-13/3 Anno 1997	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte3: 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)
CEI 17-13/3;V1 Anno 2001	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte3: : 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)
CEI 17-13/4 Anno 2005	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte4 : Prescrizioni per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC)
CEI 81-10/1 2013	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali
CEI 81-10/2 2013	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici							
CODICE ELABORATO							
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 11 di 110
<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	

RIFERIMENTO	DESCRIZIONE
CEI 81-10/3 2013	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
CEI 81-10/4 2013	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
CEI 81-3 2013	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico
UNI EN 12464-1 Giugno 2011	Illuminazione dei posti di lavoro. Parte1 : Posti di lavoro in interni
UNI EN 9795 Gennaio 2010	Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio.
D.Lgs. n.81 del 09.04.08	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.M. n.37 del 22.01.08	Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
CEI 11-20 2000 IVa Ed	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria
CEI 11-25 2001 IIa Ed. (EC 909)	Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti
CEI 11-28 1998 Ia Ed. (IEC 781)	Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione
CEI 17-5 VIIIa Ed. 2007	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici
CEI 23-3/1 Anno 2004	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte1

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 12 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

RIFERIMENTO	DESCRIZIONE
CEI 23-3/1;V1 Anno 2006	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte1
CEI 23-3/2 Anno 2007	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte2
CEI 23-3/1;V2 Anno 2008	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte2
CEI 79-3 Anno 2012	Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione
IEC 364-5-523	Wiring system. Current-carrying capacities
L.R. n.17 Marzo 2000	27 Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso
D.G.R. n.7/6112 Settembre 2001	20 Criteri di applicazione della Lr 27 marzo 2000, n. 17 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso
Regolamento prodotti da Costruzione UE 305/2011	Regolamento prodotti da Costruzione UE 305/2011, meglio noto come Regolamento CPR, diverrà obbligatorio dal 1° luglio 2017. Il Regolamento CPR riguarda tutti i prodotti fabbricati per essere installati o utilizzati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere d'ingegneria civile come abitazioni, edifici industriali e commerciali, uffici, ospedali, scuole o metropolitane. Il Regolamento CPR introduce i seguenti obblighi per gli Operatori economici :

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 13 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

2.2 Norme di misurazione e valutazione degli impianti

2.2.1 Generalità

Oltre a quanto stabilito nel Capitolato Speciale di Appalto - Norme Generali, nei prezzi di apparecchiature, componenti, impianti, sistemi o sub-sistemi, valutati a corpo o a misura, sia forniti a piè d'opera sia forniti e posti in opera, si intendono compresi:

gli sfridi;

gli accessori di montaggio e installazione quali, ad esempio, tasselli, viti, collari, capicorda, fascette di ancoraggio, collanti, ecc.

La fornitura di apparecchiature, sistemi o sub-sistemi la cui costruzione o assemblaggio sarà realizzata in officina, si intende comprensiva della manodopera necessaria.

2.2.2 Quadri elettrici di BT

La valutazione sarà fatta tenendo conto delle carpenterie e delle apparecchiature di protezione e manovra e di misura.

Nel prezzo unitario dei vari tipi di carpenteria si intendono inclusi:

- struttura portante modulare in esecuzione da incasso o sporgente a pavimento o a parete complete di asolature per il fissaggio di pannelli, cerniere, guide, profilati di sostegno per il fissaggio delle apparecchiature;
- pannelli di copertura laterali e posteriori in lamiera ribordata e verniciata, corredati di collegamento flessibile di terra;
- pannelli anteriori per i vari scomparti in lamiera ribordata e verniciata, pannelli forati, completi di guanizioni sui bordi e di copriforni per la chiusura degli spazi non utilizzati;
- portina anteriore in lamiera ribordata e verniciata di tipo pieno o trasparente in materiale termoplastico apribile a cerniera e completa di maniglia, serratura per chiave speciale e collegamento flessibile di terra;
- eventuali sistemi prefabbricati a pettine o simili, secondo quanto previsto nelle tavole grafiche, per la derivazione degli interruttori secondari a valle dei generali;
- quota parte di sbarre in rame contrassegnate in conformità alla normalizzazione CEI-UNEL;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici																
CODICE ELABORATO											Pagina 14 di 110					
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.										
	4	6	8	9	D	A	D	R	S					0	0	3

- cablaggio dei circuiti ausiliari con cavo di tipo non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi tipo FG17;
- canaline di cablaggio, aventi una riserva di spazio pari almeno al 50% dell'area occupata;
- cuffie, schermi, protezioni, ecc. per tutte le parti in tensione, in modo da garantire comunque un grado di protezione non inferiore a IP20 a pannelli anteriori aperti;
- morsettiere fisse componibili in scomparto separato, per l'attestazione delle linee in arrivo e partenza;
- segregazione degli scomparti e delle canalizzazioni dei sistemi a tensione diversa;
- lampade di segnalazione, led, segnalatori, selettori, manipolatori ed apparecchiature di comando dei circuiti ausiliari;
- targhette e schemi sinottici di completamento;
- sistemi di ventilazione naturale del quadro con eventuali camini, feritoie, ecc.
- cablaggio dei circuiti ausiliari e di potenza fino alle morsettiere ingresso/uscita;

Nella formulazione del prezzo unitario dei vari tipi di apparecchi di manovra e/o di protezione (interruttori automatici, interruttori non automatici, sezionatori, contattori, relè, ausiliari) si intende **inclusa** la posa in quadro, il cablaggio interno al quadro dai poli dell'apparecchiatura alle morsettiere con tutte le opere indispensabili a realizzare gli schemi esposti nelle tavole grafiche ed a fornire l'opera conforme alla normativa ed alla buona tecnica costruttiva, ivi incluse le richieste di ritocchi e miglioramenti avanzati dalla DL.

Le voci relative al cablaggio per polo di apparecchiature modulari, in scatola isolante o aperte è da utilizzarsi solo nel caso di installazione di apparecchiature fornite a piè d'opera per le quali è richiesta la posa. Tale voce è già compresa nella valutazione del prezzo delle apparecchiature fornite e poste in opera.

2.2.3 Cavi e conduttori elettrici

Per tutti i cavi che non rientrano nei prezzi cosiddetti "a punto" (punto luce, punto di alimentazione, ecc., contabilizzati unendo le quantità necessarie di diversi prezzi elementari), il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente.

Nel prezzo unitario "a metro" (per ciascun tipo e sezione di cavo) si intendono inclusi e mediamente compensati, sia per fornitura a piè d'opera sia per fornitura e messa in opera, tutti i seguenti oneri:

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 15 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

formazione di teste di cavo;

capicorda e/o terminazioni;

morsetti e/o fascette di ancoraggio;

contrassegni di origine e destinazione applicati a mezzo collari in plastica con scritte indelebili;

numerazione di tutti i conduttori, coerente con i disegni esecutivi;

gli ancoraggi a canali, scale posa cavi, cavidotti di vario genere;

collegamenti a sbarre o morsetti di ogni genere.

La contabilizzazione dei cavi sarà effettuata facendo riferimento allo sviluppo lineare di ogni singola linea dal punto di partenza al punto di arrivo, includendo eventuali scorte previste.

Non saranno conteggiati gli sfridi dovuti alla posa dei cavi perché ritenuti inclusi nel prezzo "a metro".

2.2.4 Cavidotti.

Per tutti quei componenti (tubi, guaine, ecc.) che non rientrano nei prezzi cosiddetti "a punto" (punto luce, punto alimentazione, ecc., contabilizzati unendo le quantità necessarie di diversi prezzi elementari), il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente.

Nel prezzo unitario "a metro" (per ciascun tipo e sezione di tubazione o canale) si intendono inclusi e mediamente compensati, sia per fornitura a piè d'opera sia per fornitura e messa in opera, tutti i seguenti oneri:

elementi di giunzione, trasposizione e curvatura;

collari, viti, tasselli, bulloni per il fissaggio;

supporti, mensole, tiges e qualunque altro apparecchio o sistema di fissaggio;

morsetti per la messa a terra, possibilmente di tipo prestampato e adatti alla congiunzione tra i canali;

pezzi speciali e prestampati;

ghiere, imbocchi, guarnizioni e raccordi per il collegamento con le scatole e le apparecchiature;

saldature e forature dei canali, incluse eventuali guarnizioni antiabrasive per la protezione dei cavi;

connessioni equipotenziali;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici																
CODICE ELABORATO																
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.										
4	6	8	9	D	A	D	R	S		0	0	3	0	Pagina 16 di 110		

marcatore con contrassegni colorati dei canali.

La contabilizzazione sarà effettuata facendo riferimento allo sviluppo lineare di ogni singolo tubo o canale dal punto di partenza al punto di arrivo.

Non saranno conteggiati gli sfridi dovuti alle lavorazioni o al tipo di posa, perché ritenuti inclusi nel prezzo "a metro".

2.2.5 Cassette e scatole.

Per tutte quelle cassette e scatole che non rientrano nei prezzi cosiddetti "a punto" (punto luce, punto alimentazione, ecc., contabilizzati unendo le quantità necessarie di diversi prezzi elementari), il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente.

Nel prezzo unitario si intendono inclusi e mediamente compensati, sia per fornitura a piè d'opera sia per fornitura e messa in opera, tutti i seguenti oneri:

- qualsiasi tipo di accessorio per il fissaggio del componente su qualsiasi tipo di parete o di supporto;
- foratura, ed eventuale filettatura dei fori, delle pareti delle cassette o scatole per imbocco con tubi e canali;
- setti separatori;
- eventuali piastre di fondo in lamiera zincata;
- fissaggio al fondo delle cassette o scatole delle morsettiere di derivazione;
- morsettiere a scelta della DL;
- marcatura delle morsettiere secondo codici stabiliti con la DL;
- fornitura e applicazione di contrassegni a mezzo targhette con scritte indelebili sulle cassette e sulle scatole stesse;
- eventuali schemi esplicativi delle morsettiere;
- imbrocchi, raccordi, pressacavi.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 17 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

2.2.6 Impianti di illuminazione, FM e speciali.

La valutazione sarà fatta "a punto", intendendo inclusi nel prezzo unitario medio tutti i componenti precisati negli articoli relativi (conduttori, cavi, tubazioni, cassette e scatole, ecc.) con gli oneri elencati ai punti precedenti.

2.2.7 Impianti telefonici e trasmissione dati.

La valutazione sarà fatta "a punto", intendendo inclusi nel prezzo unitario medio tutti i componenti necessari alla predisposizione di tali impianti (tubazioni, cassette e scatole, ecc.) con gli oneri elencati ai punti precedenti.

2.2.8 Centrali impianti speciali, impianti di rifasamento, di continuità assoluta, ecc.

La valutazione sarà fatta "a numero" intendendo tali apparecchiature come sistemi integrati; nel prezzo si intendono incluse tutte le opere indispensabili a realizzare gli schemi esposti nelle tavole grafiche e a fornire l'opera conforme alla normativa e alla buona tecnica costruttiva, ivi incluse le richieste di ritocchi e miglioramenti avanzati dalla DL.

Ciò è riferito in particolare a connessioni equipotenziali, morsetti ausiliari, modularità di impostazione, contrassegni e targhe.

Eventuali modifiche decise in corso d'opera saranno valutate con semplici detrazioni o aggiunte di apparecchiature, utilizzando i prezzi esposti nel capitolo relativo.

2.3 Livello di qualità e marche di riferimento

Si precisa che le marche eventualmente indicate nell'Elenco Prezzi Unitari, o in altri documenti di progetto, non sono vincolanti, ma puramente indicative e sono da intendersi accettati tutti i materiali aventi caratteristiche equivalenti.

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dal presente CSA e dall'insieme degli elaborati progettuali approvati, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, del CEI e delle tabelle UNEL.

L'Impresa dovrà fornire materiali corredati di marchio CEI (laddove sia previsto) o di Marchio Italiano di Qualità (in quanto esista per la categoria di materiale considerata). I marchi riconosciuti nell'ambito CEE saranno considerati equivalenti ai corrispondenti marchi CEI e IMQ.

I materiali destinati alla realizzazione dell'impianto telefonico dovranno essere omologati dalla ASST.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 18 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

2.4 Scelta e approvazione dei materiali e delle apparecchiature

Prima dell'inizio dei lavori, in sede di approvazione del progetto esecutivo, l'Impresa dovrà presentare alla DL per approvazione, l'elenco delle marche e dei modelli corredato di schede e specifiche tecniche, secondo quanto previsto dal CSA - Norme Generali.

I risultati delle scelte verranno regolarmente verbalizzati e saranno vincolanti per l'Impresa.

Successivamente, prima della posa in opera, i materiali dovranno essere accettati dalla DL in cantiere.

L'approvazione dei materiali non esonera però l'Impresa dalle responsabilità inerenti a difetti e a cattivo funzionamento che dovessero riscontrarsi durante l'esecuzione dei lavori o all'atto del collaudo.

Qualora la DL rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa a suo giudizio insindacabile li ritiene per qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, l'Impresa dovrà immediatamente, a sua cura e spese, allontanare dal cantiere i materiali stessi e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

2.5 Disegni costruttivi

Oltre a quanto prescritto nel CSA - Norme Generali, e nelle norme amministrative del presente bando, l'Impresa dovrà presentare alla DL per approvazione i disegni di cantiere relativi all'installazione dei vari componenti e apparecchiature, completi di particolari di montaggio, con la posizione precisa delle varie apparecchiature, gli ingombri, ecc.

Parte dei disegni, se l'Impresa riterrà opportuno, saranno quelli di progetto, eventualmente riveduti, corretti e integrati con le modifiche concordate con la DL o che l'Impresa ritenga di adottare per una migliore riuscita del lavoro.

È a carico dell'Impresa la verifica della compatibilità dei propri impianti con quelli eseguiti da altre Ditte.

È fatto assoluto divieto all'Impresa di intraprendere l'esecuzione di un'opera, se non approvata esplicitamente dalla DL dopo presentazione di elaborati grafici, da cui sia possibile dedurre la consistenza e le modalità esecutive.

In particolare i disegni dovranno comprendere almeno:

piante con la disposizione delle apparecchiature relative ai vari impianti (scala 1:100 e 1:50);

percorsi cavidotti con sezioni tipo e particolari di ancoraggio e sospensione delle canalizzazioni (scala 1:100 e 1:10);

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 19 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

particolari tipo dell'esecuzione degli impianti (scala 1:20);

disposizione delle apparecchiature nei locali quadri e nel locale del sistema di emergenza (scala 1:20);

tabelle e/o diagrammi coordinamento protezioni dei circuiti elettrici, contenenti i dati dei dispositivi di protezione, dei relativi dati di taratura e i valori selezionati, i valori delle correnti di cortocircuito, le curve di intervento e le funzioni di soccorso (back-up), tabelle di confronto da cui si evince la protezione delle condutture contro i cortocircuiti e i sovraccarichi;

documenti di disposizione funzionale impianti speciali come ad esempio:

schemi a blocchi dei vari impianti e sistemi;

schemi di funzione, che mostrano nei dettagli il funzionamento teorico o ideale dei vari sistemi, sottosistemi, installazioni, apparecchiature, software, ecc., per mezzo di circuiti teorici o ideali;

schemi logici di funzione (vedi norma CEI 3-26);

- schemi delle apparecchiature assiemate di protezione e di misura (quadri) contenenti indicazioni relative a:

tensione nominale d'isolamento e di utilizzazione;

frequenza nominale;

livello di tenuta al cortocircuito;

portata nominale delle sbarre;

tipi di interruttori e/o fusibili;

corrente nominale degli interruttori e/o fusibili;

potere di interruzione degli interruttori;

caratteristiche dei TA e TV;

interblocchi;

sigla dei componenti;

disposizione apparecchiature;

sigla e tipo delle utenze alimentate;

sigla dei cavi;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 20 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

specifiche di cablaggio (vedi norma CEI 3-33);

dimensione e prospetti delle carpenterie;

elenchi dei componenti: dovranno contenere l'elenco dei componenti dei vari impianti compresi quelli ausiliari riportanti i dati caratteristici (sigla, potenza, portata, condizioni di funzionamento, ecc.);

elenco delle condutture elettriche contenente le caratteristiche principali dei cavi e delle altre condutture quali: sigle, tipo, formazione, sezione dei conduttori, lunghezza, percorsi, ecc.

2.6 Verifiche, prove preliminari e collaudi

Durante l'esecuzione dei lavori, la DL effettuerà alcune prove e visite in officina e in cantiere (ed eventualmente presso Enti o Istituti riconosciuti) al fine di verificare che la fornitura dei materiali corrisponda alle prescrizioni contrattuali, alle marche approvate dopo la consegna dei lavori e alle modalità esecutive approvate con i disegni preliminari secondo quanto prescritto nel CSA - Norme Generali.

In particolare sono previste prove in officina per il collaudo di:

quadri elettrici generali e secondari;

sistemi di emergenza;

sistemi di continuità assoluta;

Si prevedono almeno due visite in officina:

nella prima si verificheranno i certificati relativi alle prove di tipo (per tutte le apparecchiature per cui sono previsti) e verrà verificata l'impostazione della carpenteria, la tipologia delle apparecchiature e la rispondenza ai disegni approvati;

nella seconda verrà eseguito il collaudo di officina con tutte le prove di accettazione previste dalla normativa tecnica, oltre a quelle specificate negli articoli seguenti, alle prove funzionali, ecc.

In seguito tali apparecchiature saranno collaudate in cantiere.

Saranno possibili collaudi e prove presso Istituti o Enti riconosciuti (a discrezione della DL), anche su apparecchiature già munite di certificato o marchio CEI o IMQ. In particolare:

canalizzazioni e cavi;

interruttori di BT;

apparecchiature frutto;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 21 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

morsettiere;

apparecchi illuminanti con i relativi accessori;

rivelatori di fumo e simili;

altre apparecchiature a discrezione della DL.

Al termine dei lavori l'Impresa dovrà, a proprio onere e cura, realizzare le verifiche iniziali e il collaudo su tutti gli impianti realizzati e dovrà provvedere alla realizzazione della documentazione *as built* da allegare alla dichiarazione di conformità.

Tutta la strumentazione richiesta per le prove deve essere fornita a cura e carico dell'Impresa, salvo deroghe concesse dalla DL su richiesta dell'Impresa stessa.

Le verifiche e le prove preliminari e i collaudi di cui sopra saranno eseguite dall'Impresa in contraddittorio con la DL e di esse e dei risultati ottenuti si compilerà di volta in volta regolare verbale.

I risultati delle verifiche iniziali e delle prove effettuate dall'Impresa in contraddittorio con la DL dovranno essere allegate alla dichiarazione di conformità degli impianti e ne costituiranno parte integrante.

La DL, ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati riscontrati, perché non conformi alle prescrizioni contrattuali, emetterà il Verbale di Ultimazione dei Lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e verifiche suddette, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

2.6.1 Verifiche iniziali degli impianti elettrici

Prima della consegna degli impianti si eseguiranno le prove in cantiere e le verifiche iniziali sugli impianti eseguiti previste dalla norma CEI 64-8/6:

misure di impedenza dell'anello di guasto (secondo Norma CEI 64-8);

verifica della continuità metallica di tutte le strutture e alveoli di messa a terra direttamente interessate agli impianti elettrici;

misure di resistenza di isolamento di tutti i circuiti in partenza dai quadri di BT;

verifica di selettività di intervento delle protezioni;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 22 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

verifica di soglia di intervento dei relè termici e dei relè differenziali;

verifiche funzionali di tutti gli impianti speciali;

verifiche interblocchi elettrici e meccanici;

rilievo dei reticoli di illuminamento in alcuni ambienti tipo;

verifica della corretta marcatura delle morsettiere, cassette, terminali dei cavi, ecc.; verifica della corretta targhettatura delle apparecchiature interne ed esterne sui quadri elettrici, ecc.;

misura della resistenza totale di terra o delle tensioni di passo e contatto nell'area del dispersore;

verifiche e prove ulteriori a discrezione della DL.

Tutta la strumentazione richiesta per le prove deve essere fornita a cura e carico dell'Impresa, salvo deroghe concesse dalla DL su richiesta dell'Impresa stessa.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra saranno eseguite dall'Impresa in contraddittorio con la DL e di esse e dei risultati ottenuti si compilerà di volta in volta regolare verbale.

I risultati delle verifiche iniziali e delle prove effettuate dall'Impresa in contraddittorio con la DL dovranno essere allegate alla dichiarazione di conformità degli impianti e ne costituiranno parte integrante.

La DL, ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati riscontrati, perché non conformi alle prescrizioni contrattuali, emetterà il Verbale di Ultimazione dei Lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e verifiche suddette, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

Ambienti di lavoro

Oltre alle verifiche generali suddette, per gli ambienti di lavoro sono previste le seguenti verifiche effettuate secondo la norma CEI 64-8/6:

esame a vista includendo in particolare la protezione contro i contatti diretti e la protezione contro l'incendio;

la misura della resistenza d'isolamento;

la prova della continuità dei conduttori di protezione;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 23 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

le prove per la protezione contro i contatti indiretti incluse le prove di funzionamento dei dispositivi differenziali;

le prove di funzionamento dei dispositivi di controllo dell'isolamento.

Ambienti speciali

Per ambienti speciali si intendono i luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, i luoghi con pericolo di esplosione, le aule didattiche e i locali annessi, i luoghi con presenza di pubblico e utenti delle strutture (compresi il personale universitario e gli studenti), i locali tecnologici e le altre tipologie di cui alla norma CEI 64-8/7.

Oltre quelle previste per gli ambienti di lavoro, dovranno essere effettuate le verifiche disposte dalla relativa normativa specifica ove espressamente richiesto da prescrizioni legislative o normative particolari.

2.6.2 Verifiche iniziali dei sistemi statici di continuità assoluta

Oltre a quanto previsto per gli impianti elettrici in genere e ai collaudi in officina, l'Impresa dovrà realizzare le verifiche iniziali e i collaudi dei gruppi statici di continuità assoluta (UPS) installati, di media e grande potenza, trifase o monofase, destinati all'alimentazione di emergenza di reti dedicate all'interno degli edifici. Sono compresi anche i sistemi di accumulatori e batterie di ogni tipologia (ermetiche, semi-ermetiche, a vaso aperto, ecc.), a singolo o doppio pacco, connessi alle apparecchiature. Sono altresì compresi i sistemi di protezione e sezionamento, by-pass e simili installati anche esternamente alle apparecchiature e i quadri elettrici connessi.

Le operazioni da svolgere durante le verifiche iniziali per ogni impianto sono:

Sorveglianza (esami visivi)

esame visivo e controllo stato fisico dei dispositivi e delle apparecchiature;

verifica delle condizioni ambientali e ispezione dei locali nei quali sono contenute le apparecchiature per verificare che queste siano facilmente accessibili;

la verifica dello stato della ventilazione naturale o artificiale quando necessaria;

controllo dello stato di carica delle batterie;

controllo visivo del grado di ossidazione dei terminali e del livello dell'elettrolita (per batterie non ermetiche);

Controlli iniziali (prove di funzionamento)

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici															
CODICE ELABORATO											Pagina 24 di 110				
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.									
4	6	8	9	D	A	D	R	S					0	0	3

esame generale di tutto il sistema (UPS, batterie, commutazioni, protezioni) per verificare la funzionalità;

efficienza dell'alimentazione principale e di quella di riserva;

prove di funzionamento di tutti i dispositivi;

scarica a fondo e ricarica degli accumulatori secondo le norme in vigore e secondo le istruzioni del costruttore; nel caso di doppio pacco batterie, la prova di scarica a fondo dovrà essere effettuata un pacco alla volta con l'altro in piena efficienza e carico; tra una prova e l'altra si dovrà attendere la completa ricarica del pacco scarico;

verifica del tempo di ricarica;

verifica della taratura della corrente di carica su ogni singolo pacco;

verifica della tensione complessiva di ogni singolo pacco batterie;

verifica della tensione di ogni singolo elemento del pacco batterie;

verifica del funzionamento dei sistemi remoti di allarme (ottico/acustici o riportati a postazione informatica via rete);

verifica serraggio cavi interni ed esterni al sistema, cavi in morsettiera e cavi di segnale;

verifica circuito mancanza fase;

verifica conduzione ponte raddrizzatore;

verifica tensione in carica tampone;

verifica tensione in carica rapida e a fondo (ove necessario);

verifica dei valori della limitazione della corrente in batteria;

verifica grandezze elettriche in ingresso;

verifica taratura minima di batteria;

verifica forma d'onda e contenuto armonico in ingresso e in uscita;

verifica frequenza in ingresso e in uscita;

verifica circuito di sincronismo;

verifica tensione rete di riserva;

verifica tensione neutro-terra;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 25 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

verifica taratura discriminatore tensione massima/minima di rete e di inverter;

simulazione di guasti e di fuori servizio;

verifica del tempo di commutazione con riferimento alla classificazione di cui alla norma CEI 64-8/7 capitolo 710 allegato A tabella A1;

prova di mancanza rete;

rilevamento dei parametri di efficienza (tempo di commutazione, potenza massima, corrente, tensione in ingresso/uscita, frequenza);

verifica dell'autonomia (per ogni pacco batterie provato);

verifica della curva di scarica della batteria;

verifica anomalie.

La prova, se possibile, dovrà essere eseguita alternando i pacchi batteria ad ogni prova.

Se durante l'esecuzione delle prove viene meno la funzionalità e quindi l'efficacia dell'impianto di continuità assoluta già in funzione, l'Impresa dovrà mettere in atto tutte le misure alternative necessarie come l'istituzione di un servizio di vigilanza manuale.

Per ogni sistema di continuità assoluta installato, l'Impresa dovrà predisporre un apposito *Registro di Impianto* firmato dal Responsabile delle operazioni di verifica incaricato dall'Impresa e dal Responsabile degli Impianti per l'Azienda o suo delegato.

Il Registro dovrà contenere ed in esso dovranno essere annotati:

i lavori svolti sul sistema, qualora essi possano influire sull'efficienza dei sistemi stessi;

le prove, le verifiche e i controlli eseguiti (quattordicinali, semestrali; straordinari);

i guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitarne il ripetersi;

gli interventi in caso di mancanza rete precisando: cause, modalità ed estensione dell'evento ed ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza del sistema;

le operazioni di controllo e manutenzione periodiche necessarie evidenziando, in particolare, le eventuali variazioni riscontrate nel sistema, rispetto alla situazione dell'ultima verifica precedente e le eventuali carenze riscontrate.

In caso di guasto all'impianto o di intervento a seguito di mancanza rete o di falso allarme l'Impresa dovrà:

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 26 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

provvedere alla sostituzione tempestiva degli eventuali componenti danneggiati;

eseguire un accurato controllo dell'intera installazione e, nel contempo, ripristinare la situazione originale, qualora fosse stata alterata;

ripristinare i mezzi e allarme utilizzati;

scaricare e pubblicare nel registro il *log* degli eventi;

Tutti gli interventi, anche straordinari, dovranno essere riportati sul Registro.

Le attività di verifica e manutenzione devono essere eseguite da personale competente e qualificato in squadre di n°2 persone.

Si assume sin da ora che nelle giornate destinate alle verifiche, l'impianto e/o gli impianti già in funzione e quelli alimentati a valle sono consegnati al Responsabile incaricato dall'Impresa che ne assume la completa responsabilità.

Tutti i materiali e gli strumenti utilizzati durante i cicli di verifica e manutenzione saranno a totale carico dell'Impresa.

Tutti i componenti e ricambi utilizzati dovranno essere originali e garantiti per un minimo di 1 anno. Inoltre dovrà essere allegata tutta la documentazione tecnica, gli opuscoli, i cataloghi aggiornati necessari alla conduzione e alla manutenzione dell'impianto.

Dovrà essere adottata una codifica unifica concordata con l'Amministrazione per la numerazione dei sistemi e delle reti.

I disegni *as built* degli impianti dovranno essere realizzati in formato *.DWG su modello di file fornito dall'Amministrazione.

Sullo schema di principio del sistema (ricavato da quello del costruttore), corredato da apposita legenda, dovranno essere riportati al minimo i seguenti dati:

i dati di targa e le caratteristiche del sistema;

lo schema multifilare costruttivo dei collegamenti tra i componenti (raddrizzatore, inverter, by-pass, batterie, ecc.);

lo schema dei circuiti ausiliari ed elettronici;

i prospetti e i dati d'ingombro e il peso dei vari componenti (armadi, celle, ecc.).

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 27 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Sullo schema di principio dell'impianto, corredato da apposita legenda, dovranno essere riportati al minimo i seguenti dati:

i dati di targa e le caratteristiche dell'impianto;

le linee di alimentazione a monte e a valle del sistema (formazione, lunghezza, tipologia);

le apparecchiature di protezione, commutazione e sezionamento;

posizione di tutti i dispositivi attuatori e/o di allarme afferenti all'impianto.

I dati riportati sui disegni, sui quali deve essere indicata la data e il numero di revisione, devono essere coerenti con quelli riportati sul registro d'impianto.

Al termine delle verifiche iniziali dovrà essere predisposto il Registro di Impianto, eventualmente su modello fornito dall'Azienda o approvato dalla stessa, al quale andranno allegati i disegni dello stato di fatto dell'impianto così come rilevato, il manuale di programmazione, installazione e funzionamento del sistema e ogni documento utile alla gestione e manutenzione dell'impianto.

2.6.3 Verifiche iniziali delle apparecchiature di riserva ed emergenza

L'Impresa dovrà provvedere alla verifica iniziale delle apparecchiature elettriche ed elettroniche industriali per l'alimentazione di emergenza installati o modificati quali:

raddrizzatori, inverter, chopper ad alta frequenza;

soccorritori e raddrizzatori/carica batterie a uno o due rami per l'alimentazione di emergenza in c.c. o c.a. di impianti di illuminazione di emergenza centralizzati o di impianti di alimentazione di lampade scialitiche;

piccoli gruppi di continuità assoluta (UPS) che non abbiano un proprio contratto di assistenza con la casa costruttrice, generalmente installati localmente e alimentati a presa/spina;

sistemi di avviamento e controllo dei gruppi elettrogeni a batteria;

alimentatori stabilizzati a servizio di apparecchiature più complesse.

Le operazioni da svolgere durante le verifiche iniziali per ogni impianto sono:

Sorveglianza (esami visivi)

esame visivo dei dispositivi e delle apparecchiature;

ispezione dei locali nei quali sono contenute le centrali e le apparecchiature per verificare che queste siano facilmente accessibili;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 28 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

controllo dello stato di carica delle batterie;

Controlli iniziali (prove di funzionamento)

esame generale di tutto l'impianto per verificare la funzionalità;

efficienza dell'alimentazione principale e di quella di riserva;

prove di funzionamento di tutti i dispositivi;

scarica a fondo e ricarica degli accumulatori;

simulazione di guasti e di fuori servizio;

Le attività di verifica devono essere eseguite da personale competente e qualificato in squadre di n°2 persone.

Tutti i materiali e gli strumenti utilizzati durante i cicli di verifica saranno a totale carico dell'Impresa.

Tutti i componenti e ricambi utilizzati dovranno essere originali e garantiti per un minimo di 1 anno. Inoltre dovrà essere allegata tutta la documentazione tecnica, gli opuscoli, i cataloghi aggiornati necessari alla conduzione e alla manutenzione dell'impianto.

2.6.4 Verifiche iniziali degli impianti di illuminazione di emergenza e di sicurezza

L'Impresa dovrà provvedere, oltre a quanto previsto per gli impianti elettrici ai sensi della norma CEI 64-8/6, alla verifica iniziale degli impianti di illuminazione di emergenza e di sicurezza e le apparecchiature elettriche ed elettroniche collegate con particolare riferimento ai contenuti della norma UNI EN 1838 "Applicazioni dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza", della norma CEI 0-10, della norma EN 50172 e dal D.lgs 626/94.

In particolare durante le verifiche iniziali è necessario:

l'accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo;

il controllo che i componenti siano conformi alla normativa;

l'esecuzione di prove di funzionamento di scarica, di avaria e di segnalazione di fuori servizio.

Le operazioni da svolgere durante le verifiche iniziali per **ogni** impianto sono:

Sorveglianza (esami visivi)

esame visivo degli apparecchi illuminati;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 29 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

esame visivo delle apparecchiature di alimentazione e/o di controllo centralizzate per verificare il corretto funzionamento e la corretta alimentazione dei componenti collegati;

ispezione del locale nel quale è installato il sistema di alimentazione e/o di controllo per verificare che sia sgombro da materiali;

controllo dello stato di carica delle batterie;

verifica e ricognizione dei cartelli monitori e dello stato delle insegne e pittogrammi della segnaletica di sicurezza;

Controlli iniziali (prove di funzionamento)

esame generale di tutto l'impianto per verificare la rispondenza al progetto e la compatibilità degli apparecchi per l'area coperta;

verifica dei valori di illuminamento richiesti dalla normativa;

verifica dell'efficienza dell'alimentazione principale e di quella di riserva;

prova di funzionamento dell'impianto, simulando una mancanza di alimentazione ordinaria, per un tempo sufficiente a verificare la corretta accensione degli apparecchi, ma comunque non superiore ad un quarto dell'autonomia nominale dell'impianto stesso;

prova di autonomia dell'impianto, simulando una mancanza di alimentazione ordinaria e misurando i tempi di scarica e di ricarica;

misura della caduta di tensione a fine linea;

verifica del riporto degli allarmi e dei guasti;

simulazione di guasti e di fuori servizio

ripristino del funzionamento dei sistemi o subsistemi a seguito di malfunzionamenti evidenziati in sede di verifica, sostituzione di componenti, rivelatori, accumulatori, etc. rivelatisi guasti o mal funzionati;

Se durante l'esecuzione delle prove viene meno la funzionalità e quindi l'efficacia dell'impianto di illuminazione di emergenza già attivo, l'Impresa dovrà mettere in atto delle misure alternative come l'istituzione di un servizio di vigilanza manuale.

2.6.5 Verifiche iniziali degli impianti di rivelazione incendi

L'Impresa dovrà provvedere alla verifica iniziale degli impianti di rivelazione automatica e manuale incendi , secondo le prescrizioni del DMI 10/03/98 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 30 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

dell'emergenza nei luoghi di lavoro" e della norma UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio".

In particolare durante le verifiche iniziali, svolte in contraddittorio con la DL, è necessario:

l'accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo;

il controllo che i componenti siano conformi alla relativa parte della UNI EN 54;

il controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità alla norma UNI 9795;

l'esecuzione di prove di funzionamento (tra le quali anche quella sulla centrale di controllo), di allarme incendio, di avaria e di segnalazione di fuori servizio.

Le operazioni da svolgere sono:

Sorveglianza (esami visivi)

esame visivo dei rivelatori controllando lo stato del LED di malfunzionamento;

esame visivo dei dispositivi di allarme ottico-acustico;

esame visivo della centrale di controllo per verificare la correttezza di funzionamento dei componenti collegati;

esame visivo dei punti di segnalazione manuale per verificare che siano integri e ben visibili;

esame visivo dei rivelatori non accessibili con controllo dello stato del LED di allarme sotto controsoffitto;

ispezione del locale nel quale è contenuta la centrale di controllo per verificare che sia sgombro da materiali e che funzioni l'illuminazione di sicurezza;

controllo dello stato di carica delle eventuali batterie;

verifica che i rivelatori distino almeno 50 cm dai materiali presenti nell'area sorvegliata;

verifica e ricognizione dei cartelli monitori e dello stato delle insegne;

Controlli iniziali (prove di funzionamento)

esame generale di tutto l'impianto per verificare la rispondenza al progetto e la compatibilità dei rivelatori per la zona sorvegliata;

efficienza dell'alimentazione principale e di quella di riserva;

prove di funzionamento dei pulsanti manuali;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 31 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

prove di funzionamento dei rivelatori di incendio (*smoke test*) da effettuarsi in loco e, se effettuata, dopo la pulizia degli elementi;

verifica del riporto degli allarmi e dei guasti alla centrale;

prove di funzionamento dei dispositivi di allarme ottico-acustico;

prove di funzionamento dei sistemi automatici antincendio (impianto di spegnimento incendio, fermi elettromagnetici delle porte e delle serrande tagliafuoco, sistemi di estrazione del fumo e del calore, disattivazione degli impianti tecnici, etc.);

verifica di funzionamento dei combinatori telefonici eventualmente collegati alla centrale con chiamata alla Sala Operativa Emergenze Tecniche (2525);

simulazione di guasti e di fuori servizio;

ripristino del funzionamento dei sistemi o subsistemi a seguito di malfunzionamenti evidenziati in sede di verifica, sostituzione di componenti, rivelatori, accumulatori, etc. rivelatisi guasti o mal funzionati;

Per ogni nuova centrale e per ogni nuovo impianto di rivelazione incendi, l'Impresa dovrà predisporre un apposito *Registro di Impianto* firmato dal Responsabile delle operazioni di verifica incaricato dall'Impresa e dal Responsabile degli Impianti per l'Azienda o suo delegato. Nel caso di modifiche a impianti esistenti, l'Impresa dovrà aggiornare il Registro esistente.

Il Registro dovrà contenere ed in esso dovranno essere annotati:

i lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata (nuova installazione, ristrutturazione, variazioni di attività, modifiche strutturali, etc.), qualora essi possano influire sull'efficienza dei sistemi stessi;

le prove eseguite;

i guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitarne il ripetersi;

gli interventi in caso di incendio precisando: cause, modalità ed estensione del sinistro, numero di rivelatori entrati in funzione, punti di segnalazione manuale utilizzati ed ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza dei sistemi;

le operazioni di controllo e manutenzione periodiche evidenziando, in particolare, le eventuali variazioni riscontrate sia nel sistema sia nell'area sorvegliata, rispetto alla situazione dell'ultima verifica precedente e le eventuali carenze riscontrate.

In caso di guasto all'impianto o di intervento o di falso allarme l'Impresa dovrà:

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 32 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

provvedere alla sostituzione tempestiva degli eventuali componenti danneggiati;

eseguire un accurato controllo dell'intera installazione e, nel contempo, ripristinare la situazione originale, qualora fosse stata alterata;

ripristinare i mezzi di estinzione, rivelazione e allarme utilizzati;

Tutti gli interventi, anche straordinari, dovranno essere riportati sul Registro.

Le attività di verifica devono essere eseguite da personale competente e qualificato in squadre di n°2 persone.

Tutti i materiali e gli strumenti utilizzati durante i cicli di verifica saranno a totale carico dell'Impresa.

Tutti i componenti utilizzati dovranno essere originali e garantiti per un minimo di 1 anno. Inoltre dovrà essere allegata tutta la documentazione tecnica, gli opuscoli, i cataloghi aggiornati necessari alla conduzione e alla manutenzione dell'impianto.

Al Registro dovrà essere allegato lo stato di fatto (*as built*) degli impianti di rivelazione realizzati o modificati riportandolo su tavole grafiche in scala adeguata (planimetrie e schema di principio dell'impianto).

Dovrà essere adottata una codifica unifica concordata con l'Amministrazione per la numerazione dei rivelatori, dei loop, dei dispositivi di allarme e di attuazione.

I disegni dovranno essere realizzati in formato *.DWG su modello di file fornito dall'Amministrazione.

Su ogni disegno e sullo schema di principio, corredati da apposita legenda, dovranno essere riportati al minimo i seguenti dati:

numero del locale;

posizione e numero del rivelatore e loop di appartenenza;

posizione e numero del pulsante di allarme manuale e loop di appartenenza;

posizione della centrale;

area di copertura di ogni loop;

compartimentazioni orizzontali eventualmente presenti;

percorsi delle linee di rivelazione e delle linee di alimentazione degli attuatori;

posizione di tutti i dispositivi attuatori e/o di allarme afferenti all'impianto (magneti delle porte taglia fuoco, serrande, evacuatori di fumo, avvisatori ottico-acustici, moduli di comando, ecc.).

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 33 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

I dati riportati sui disegni, sui quali deve essere indicata la data e il numero di revisione, devono essere coerenti con quelli riportati sul registro di centrale.

Al Registro di Impianto andranno allegati i disegni dello stato di fatto dell'impianto così come realizzato, il manuale di programmazione, installazione e funzionamento della centrale e ogni documento utile alla gestione e manutenzione dell'impianto.

2.6.6 Verifiche iniziali degli impianti di antintrusione e controllo accessi

L'Impresa dovrà provvedere alla verifica iniziale di tutti gli impianti di controllo accessi e antintrusione realizzati o modificati compresa la programmazione delle centrali e la fornitura di badge, tessere, chiavi e codici di accesso.

In particolare durante le verifiche iniziali è necessario:

l'accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo;

il controllo che i componenti siano conformi alle norme;

l'esecuzione di prove di funzionamento (tra le quali anche quella sulla centrale di controllo), di allarme, di avaria e di segnalazione di fuori servizio.

Le operazioni da svolgere sono:

Sorveglianza (esami visivi)

esame visivo dei rivelatori e dispositivi;

esame visivo dei dispositivi di allarme ottico-acustico;

esame visivo della centrale di controllo per verificare la correttezza di funzionamento dei componenti collegati;

ispezione del locale nel quale è contenuta la centrale di controllo per verificare che sia sgombro da materiali e che funzioni l'illuminazione di sicurezza;

controllo dello stato di carica delle eventuali batterie;

verifica e ricognizione dei cartelli monitori e dello stato delle insegne;

Controlli iniziali (prove di funzionamento)

esame generale di tutto l'impianto per verificare la rispondenza al progetto e la compatibilità dei rivelatori per la zona sorvegliata;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 34 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

efficienza dell'alimentazione principale e di quella di riserva;

prove di funzionamento dei rivelatori e dispositivi da effettuarsi in loco e, se effettuata, dopo la pulizia degli elementi;

prove di funzionamento dei dispositivi di allarme ottico-acustico;

verifica di funzionamento dei combinatori telefonici eventualmente collegati alla centrale con chiamata alle portinerie e/o alla Sala Operativa Emergenze Tecniche (2525);

simulazione di guasti e di fuori servizio;

ripristino del funzionamento dei sistemi o subsistemi a seguito di malfunzionamenti evidenziati in sede di verifica, sostituzione di componenti, rivelatori, accumulatori, etc. rivelatisi guasti o mal funzionati;

Per ogni centrale e per ogni impianto di antintrusione e controllo accessi realizzato o modificato, l'Impresa dovrà predisporre un apposito *Registro di Impianto* firmato dal responsabile delle operazioni di verifica incaricato dall'Impresa e dal Responsabile degli Impianti per l'Azienda. Nel caso di modifiche a impianti esistenti, l'Impresa dovrà aggiornare il Registro esistente.

Il Registro dovrà contenere ed in esso dovranno essere annotati:

I riferimenti telefonici dei responsabili dei servizi cui afferisce l'impianto.

i lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata (nuova realizzazione, ristrutturazione, variazioni di attività, modifiche strutturali, etc.), qualora essi possano influire sull'efficienza dei sistemi stessi;

le prove eseguite;

i guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitarne il ripetersi;

gli interventi in caso di effrazione;

le operazioni di controllo e manutenzione periodiche evidenziando, in particolare, le eventuali variazioni riscontrate sia nel sistema sia nell'area sorvegliata, rispetto alla situazione dell'ultima verifica precedente e le eventuali carenze riscontrate.

In caso di guasto all'impianto o di falso allarme l'Impresa dovrà:

provvedere alla sostituzione tempestiva degli eventuali componenti danneggiati;

eseguire un accurato controllo dell'intera installazione e, nel contempo, ripristinare la situazione originale, qualora fosse stata alterata;

Tutti gli interventi, anche straordinari, dovranno essere riportati sul Registro.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 35 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Le attività di verifica devono essere eseguite da personale competente e qualificato in squadre di n°2 persone.

Tutti i materiali e gli strumenti utilizzati durante i cicli di verifica saranno a totale carico dell'Impresa.

Tutti i componenti e ricambi utilizzati dovranno essere originali e garantiti per un minimo di 1 anno. Inoltre dovrà essere allegata tutta la documentazione tecnica, gli opuscoli, i cataloghi aggiornati necessari alla conduzione e alla manutenzione dell'impianto.

Al Registro dovrà essere allegato lo stato di fatto (*as built*) degli impianti di rivelazione realizzati o modificati riportandolo su tavole grafiche in scala adeguata (planimetrie e schema di principio dell'impianto).

Dovrà essere adottata una codifica unifica concordata con l'Amministrazione per la numerazione dei rivelatori, magneti, lettori, ecc., dei loop, dei dispositivi di allarme e di attuazione.

I disegni dovranno essere realizzati in formato *.DWG su modello di file fornito dall'Amministrazione.

Su ogni disegno e sullo schema di principio, corredati da apposita legenda, dovranno essere riportati al minimo i seguenti dati:

numero del locale;

posizione e numero del rivelatore, magneti, lettori e loop di appartenenza;

posizione e numero di ogni dispositivo inerente l'impianto;

posizione della centrale;

area di copertura di dei rivelatori;

percorsi delle linee di rivelazione e delle linee di alimentazione degli attuatori;

posizione di tutti i dispositivi attuatori e/o di allarme afferenti all'impianto.

I dati riportati sui disegni, sui quali deve essere indicata la data e il numero di revisione, devono essere coerenti con quelli riportati sul registro di centrale.

Al Registro di Impianto andranno allegati i disegni dello stato di fatto dell'impianto così come realizzato, il manuale di programmazione, installazione e funzionamento della centrale e ogni documento utile alla gestione e manutenzione dell'impianto.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici									
CODICE ELABORATO									
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 36 di 110		
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>			

2.6.7 Disegni da allegare alle verifiche

L'Impresa dovrà predisporre i disegni *as built* degli impianti realizzati riportando i risultati su tavole grafiche in scala adeguata (planimetrie e schema di principio del sistema e dell'impianto servito) attraverso l'utilizzo di un applicativo software in grado di gestire le modifiche impiantistiche intervenute e fare la verifica di rispondenza normativa (applicativo di calcolo per la progettazione e verifica di impianti elettrici con possibilità di produrre disegni *as-built* nel formato deciso).

Nel caso di modifiche a impianti esistenti, i rilievi potranno essere realizzati con l'ausilio di disegni eventualmente in possesso dell'Amministrazione e/o mediante documentazione eventualmente presente, ma con la verifica puntuale dello stato attuale modificato.

Dovrà essere adottata una codifica unifica concordata con l'Amministrazione per la numerazione dei sistemi e delle reti.

I disegni dovranno essere realizzati in formato *.DWG su modello di file fornito dall'Amministrazione. I dati riportati sui disegni, sui quali deve essere indicata la data e il numero di revisione, devono essere coerenti con quelli riportati sul registro d'impianto (se presente).

I risultati del rilievo dovranno essere riportati in disegni e schemi di dettaglio utilizzando lo standard grafico dell'Amministrazione secondo il seguente schema.

Planimetrie

Planimetrie in scala 1:100 o 1:50 a seconda della necessità, suddivise per edificio/piano/reparto in:

planimetrie posizionamento quadri elettrici, canalizzazioni e individuazione delle zone d'impianto;

planimetrie impianti di distribuzione FM e CA

planimetrie impianti di illuminazione generale,

planimetrie impianti di illuminazione di emergenza e di sicurezza;

planimetria impianti di terra e di equipotenzializzazione;

planimetrie impianti speciali di sicurezza suddivise per tipologia rilevata, ad esempio:

rivelazione e/o spegnimento incendi;

impianti antintrusione e controllo accessi;

impianti citofonici e videocitofonici;

impianti di ripresa, di antenna e TVCC;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici									
CODICE ELABORATO									
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 37 di 110		
<input type="text"/> <input type="text"/> 4 6 8 9	<input type="text"/> D	<input type="text"/> A D	<input type="text"/> R S	<input type="text"/>	<input type="text"/> 0 0 3	<input type="text"/> 0			

impianti telefonici e trasmissione dati;

sistemi di controllo.

Le planimetrie dovranno contenere la disposizione di tutte le apparecchiature rilevate con le opportune indicazioni tecniche e dimensionali e la nomenclatura e codifica stabilita dall'Azienda.

Per tutti i componenti elettrici (prese, punti luce, punti di alimentazione, apparecchi illuminanti, ecc.) dovranno essere riportati:

le caratteristiche tecniche e i dati di targa, la marca e il modello (ove ricavabile);

la sigla del circuito di alimentazione e del quadro di pertinenza;

il percorso e la formazione delle linee di alimentazione dorsali e terminali (sezione, n° di conduttori, il tipo di cavo, tipo e sezione di cavidotto, tipo di posa, ecc.);

la disposizione dei collettori e dei conduttori di protezione e di terra con relativa siglatura e numerazione.

Per le planimetrie di disposizione dei cavidotti e dei quadri elettrici dovranno essere riportati:

la tipologia, la sezione, la formazione e il tipo di posa dei canali con l'indicazione delle reti elettriche o degli impianti speciali serviti;

la posizione, le dimensioni e la sigla dei quadri elettrici;

l'indicazione dei percorsi orizzontali e verticali dei cavidotti.

Per le planimetrie degli impianti speciali di comunicazione e di sicurezza dovranno essere riportati:

le caratteristiche tecniche e i dati di targa, la marca e il modello (ove ricavabile) di tutti i componenti;

una sigla del componente (rivelatore, targa, pulsante, presa telefonica, ecc.) in relazione all'insieme o al sottoinsieme di appartenenza (ad es. loop impianto di rivelazione incendi, zona impianto antintrusione, ecc.);

il percorso e la formazione delle linee dorsali e terminali (sezione, n° di conduttori, tipo di cavo, tipo e sezione di cavidotto, tipo di posa, ecc.);

Schemi a blocchi e/o di principio

Per ogni tipologia impiantistica dovrà essere realizzata una serie di schemi di principio o schemi a blocchi che descrivano sinteticamente il funzionamento dell'impianto e la disposizione dei suoi componenti, suddivisi per sistema e/o sottosistema e per localizzazione geografica (edificio/piano/reparto) completi di tutti i dati dimensionali e di targa delle apparecchiature e delle linee.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 38 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Gli schemi di principio degli impianti elettrici dovranno essere realizzati a partire dal quadro generale di BT di cabina e/o dal quadro generale di edificio.

Schemi unifilari/multifilari di quadri elettrici e apparecchiature di potenza o ausiliarie

Dovrà essere realizzato un elaborato per ogni quadro elettrico o apparecchiatura assimilabile che dovrà contenere come minimo:

i dati di targa e le caratteristiche del sistema (potenza assorbita per sezione e totale, corrente, tensione e frequenza nominali, il grado di protezione, il tipo di segregazione, ecc.);

dati misurati (correnti di corto circuito FF, FN, FT e 3F massime e minime, caduta di tensione, verifica coordinamento delle protezioni per ogni tipo di guasto;

la legenda dei simboli;

planimetria con le zone d'impianto;

le linee di alimentazione e dorsale di terra a monte e a valle del sistema (formazione, lunghezza, tipologia);

schema unificare riportante per ogni circuito: potenza assorbita, corrente assorbita, tipologia, marca, modello, e caratteristiche elettriche (n° dei poli, corrente nominale, sganciatori, ecc.) di ogni apparecchiatura di protezione, sezionamento e comando, destinazione, formazione, tipologia e lunghezza delle linee, contatti ausiliari e dispositivi di segnalazione presenti, formazione e lunghezza dei conduttori di protezione;

schema multifilare dei circuiti di potenza e dei circuiti ausiliari e di controllo;

formazione delle morsettiere di potenza e ausiliarie;

schema della sbarra e dei collegamenti di terra e di protezione;

prospetto.

2.7 Campioni

L'Amministrazione e la DL si riservano di richiedere durante il corso dei lavori una campionatura dei materiali e delle apparecchiature da installare, prima della loro posa in opera.

Inoltre per alcune apparecchiature specifiche dovranno essere realizzati dei prototipi, in base alle indicazioni che saranno fornite in sede di DL.

In particolare si stabilisce sin d'ora che dovranno essere realizzate le seguenti campionature:

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici															
CODICE ELABORATO											Pagina 39 di 110				
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.									
4	6	8	9	D	A	D	R	S					0	0	3

apparecchi illuminanti;

cavidotti, completi di staffe di fissaggio, ecc.;

prese e quadretti di utilizzazione;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 40 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

3. CARATTERISTICHE E MODALITA' ESECUTIVE

La sempre maggiore estensione ed eterogeneità degli impianti, le crescenti esigenze specifiche di affidabilità e stabilità nelle varie situazioni operative hanno richiesto un'attenta valutazione dei criteri progettuali guida da porre alla base della progettazione impiantistica, che si possono così riassumere:

- **elevato livello di affidabilità:** sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni; oltreché adottare apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca, si è realizzata un'architettura degli impianti in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni d'impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione, di messa in servizio di apparecchiature, ecc. A tale scopo le apparecchiature sono state adeguatamente dimensionate e vengono adottati schemi d'impianto ridondanti;
- **manutenibilità:** sarà possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni; i tempi di individuazione dei guasti o di sostituzione dei componenti avariati, nonché il numero delle parti di scorta, saranno ridotti al minimo;
- **flessibilità e modularità** degli impianti intesa nel senso di:
 - garantire la possibilità di inserimento o di spostamento degli utilizzatori finali;
 - consentire l'ampliamento dei quadri elettrici principali e secondari, prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di spazio e di potenza;
 - permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature;
 - garantire la possibilità di riconfigurare intere sezioni di impianto, nel caso di ampliamenti o modifiche successive, senza creare disservizi all'utenza;
- **selettività di impianto:** l'architettura prescelta garantisce che la parte d'impianto che viene messa fuori servizio, in caso di guasto, venga ridotta al minimo; il criterio seguito prevede, la realizzazione del "nodo" di impianto locale, cioè l'installazione nei vari ambienti di quadri specifici, strutturati in modo diverso a seconda della destinazione dei locali, selettivi rispetto al quadro di piano o di zona. Tale criterio consente anche di semplificare il quadro di zona stesso, riducendo il numero di aree alimentate e quindi il numero di apparecchiature installate;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 41 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

- **frazionamento e articolazione delle reti elettriche** e diffusione capillare di una rete in continuità assoluta per le “utenze informatiche” per garantire la massima flessibilità di installazione di apparecchi utilizzatori, sia che si tratti di apparati che richiedono una elevata potenza, sia che si tratti di apparecchiature elettroniche che richiedono un'alimentazione stabilizzata immune da disturbi;
- **sicurezza degli impianti**, sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei all'utilizzazione dell'energia elettrica;
- **elevato grado di funzionalità e di comfort** per gli addetti, ottenuto con una scelta opportuna dei livelli di illuminamento e degli apparecchi illuminanti e soprattutto con una attenta progettazione degli impianti di comunicazione e sicurezza.

3.1 Reti di distribuzione secondaria

A valle dei quadri secondari di zona, la distribuzione sarà generalmente realizzata con tubi corrugati posati sotto pavimento.

Ovunque le canalizzazioni saranno dimensionate garantendo un'adeguata riserva di spazio (almeno 25%); le linee saranno realizzate in cavo non propagante l'incendio e a ridottissimo sviluppo di fumi opachi e di gas tossici e corrosivi (a norme CEI 20-22 III e CEI 20-37) tipo FG16(O)M16 0,6/1kV.

Le linee dorsali saranno generalmente attestate alle cassette di derivazione per l'alimentazione diretta delle utilizzazioni all'interno dei locali.

Le cassette di derivazione installate lungo le dorsali saranno di dimensioni adeguate, complete di morsettiere di derivazione fisse di tipo componibile, fissate a parete o sugli stessi canali di dorsale.

rigide plastiche (per posa in vista):	pesanti, non propaganti la fiamma, recanti marchio IMQ, piegabili a freddo o a caldo;
flessibili plastiche (per posa sottotraccia):	saranno utilizzati solo i tipi pesanti, recanti il marchio IMQ;
guaine flessibili (per collegamenti esterni):	saranno del tipo con anima in PVC rigido, lisce internamente ed equipaggiate con bocchettoni di raccordo di tipo adatto alla guaina;
canali metallici:	di tipo chiuso per installazione in vista, completi di coperchio e di setti separatori; di tipo forato per installazione entro controsoffitto o chiuso verniciato per installazione in vista;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 42 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

a battiscopa e/o parete in alluminio o PVC:	di tipo modulare completi di setti separatori recanti il marchio IMQ,;
tubi metallici:	di tipo elettrosaldato; saranno utilizzati solo i tipi recanti il marchio IMQ.

Ove non sia possibile installare canali posacavi, le linee saranno posate all'interno di tubazioni o canalizzazioni in PVC installate in vista o tubazioni in PVC incassate a parete o a pavimento.

3.2 Canalizzazioni e cavidotti

Fatto salvo quanto previsto nei precedenti paragrafi e a seconda dei diversi ambienti le linee potranno risultare posate entro i seguenti tipi di canalizzazioni:

Dovranno essere previste canalizzazioni separate tramite setti divisorii e/o tubazioni separate per il contenimento di circuiti appartenenti a categorie diverse e in particolare per i seguenti gruppi di circuiti:

- reti impianti di illuminazione e utilizzazione FM;
- reti impianti di illuminazione di emergenza e sicurezza;
- reti impianti speciali di sicurezza;
- reti impianti speciali di comunicazione;
- rete trasmissione dati (cablaggio strutturato).

Non è ammesso usare la stessa canalizzazione per i circuiti a tensione diversa, anche se si dovessero utilizzare, per i circuiti a tensione minore, cavi aventi lo stesso grado di isolamento di quelli a tensione più elevata.

3.3 Impianto telefonico e trasmissione dati

Gli impianti di trasmissione dati saranno realizzati con un sistema di cablaggio strutturato in categoria 5e.

Di norma e secondo le istruzioni impartite dalla DL, si dovrà prevedere solo l'installazione delle canalizzazioni dorsali e dei cavidotti terminali fino e comprese le scatole di attestazione delle prese.

A seconda delle necessità l'Amministrazione potrà provvedere in proprio alla stesura dei cavi, alla installazione delle prese e alla realizzazione delle connessioni.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 43 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Le canalizzazioni per la TD saranno sempre ad uso esclusivo senza commistione con altri impianti Per ogni posto di lavoro si dovranno prevedere almeno due prese TD.

I cavi eventualmente utilizzati saranno di tipo UTP del tipo zero alogeno a bassa emissione di fumi, da attestare sia lato presa telematica, sia lato pannello di permutazione, su moduli RJ45 non schermati di categoria 6 (in funzione dei sistemi esistenti a servizio dei siti soggetti ad intervento).

Gli impianti saranno comunque sempre realizzati sotto la diretta supervisione del Dipartimento Informatico dell'Amministrazione.

L'eventuale realizzazione completa dell'impianto sarà accompagnata dalle necessarie certificazioni.

3.4 Impianto di terra e di equipotenzializzazione

3.4.1 Impianto di terra

Lungo tutti i canali metallici di distribuzione principale e dorsale e lungo i cavidotti delle vie verticali, l'impianto sarà essenzialmente costituito da una dorsale di terra in corda di rame nuda posata sui canali stessi; da essa si deriveranno con morsetti "a pettine" i conduttori di protezione dei vari circuiti secondari, in particolare le sbarre di terra dei quadri di zona e dedicati.

Le dorsali saranno riportate alle sbarre di terra dei quadri di piano e quindi ai quadri principali di edificio. Da questi quadri poi la rete di conduttori di protezione sarà collegata all'impianto di terra di cabina e al dispersore di terra esistente.

Salvo diversa indicazione, i collegamenti alle eventuali masse estranee saranno realizzati in cavo di sezione non inferiore ai 6 mm².

Tutte le masse metalliche accessibili, tutti i sistemi di tubazioni metalliche entranti ed uscenti dall'edificio dovranno essere collegati a terra.

3.4.2 Impianto di equipotenzializzazione

Dovranno essere eseguiti i collegamenti equipotenziali delle tubazioni entranti nei servizi igienici secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 44 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

4. MODALITÀ TECNICHE DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

4.1 Quadri di BT

4.1.1 Struttura

La struttura sarà modulare con pannelli da almeno 20/10 (per i quadri metallici), con ciclo di verniciatura a polveri epossidiche applicate su lamiera opportunamente trattata con processo di sgrassaggio, decappaggio e passivazione; salvo diverse indicazioni si dovranno adottare i seguenti colori della scala RAL:

quadri generali e apparecchiature di cabina: grigio RAL 7032;

quadri di distribuzione secondaria di piano o di zona: blu RAL 5010;

quadri impianti tecnologici: arancio RAL 2004;

quadri "dedicati" di locale: grigio-bianco RAL 9002.

La viteria sarà in acciaio inox con bulloni di tipo "autograffiante"; le viti di chiusura delle portine dovranno essere di tipo imperdibile con impronta a croce; le cerniere saranno di tipo prefabbricato con elevato grado di robustezza che consentano l'apertura delle portine con angoli superiori a 100°; le portine anteriori saranno previste di guarnizioni di battuta e corredate di serratura di sicurezza unificata per tutti i quadri della fornitura; le portine incernierate dovranno avere almeno 2 punti di chiusura per h 600 Lx800 mm e almeno 3 punti di chiusura per h > 800 mm.

4.1.2 Sbarre

Le sbarre saranno ovunque in rame a spigoli arrotondati, contrassegnate in conformità alla normalizzazione CEI-UNEL; le sbarre con portate maggiori di 250A saranno argentate o stagnate al fine di prevenire fenomeni di ossidazione. I supporti di sostegno ed ancoraggio delle sbarre saranno in resina poliesteri rinforzata; avranno dimensioni e interdistanze tali da sopportare la massima corrente di corto circuito prevista.

4.1.3 Cablaggio

Il cablaggio dei quadri dovrà essere effettuato con cavi non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, rispondenti alle norme CEI 20-22 e 20-38 tipo FG17 o equivalenti. La densità di corrente nei conduttori non dovrà eccedere il valore risultante dalle prescrizioni delle norme CEI 20-21 moltiplicato per un coefficiente di sicurezza pari a 0,8; tale valore, che sarà riferito alla corrente nominale In

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 45 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

dell'organo di protezione e non alla corrente di impiego Ib della conduttura in partenza, non dovrà essere comunque superiore a 4 A/mm².

Tutti i collegamenti dovranno essere effettuati mediante capicorda a compressione di tipo preisolato, adeguati al cavo e all'apparecchiatura da cablare, con esclusione di qualsiasi adattamento di sezione e/o di dimensione del cavo o del capocorda stesso.

Il cablaggio dei circuiti ausiliari di apparecchiature di controllo e supervisione dalle proprie morsettiere fino alle morsettiere ausiliarie del quadro potrà essere realizzato con cavo di tipo FM9.

L'utilizzo di cavo FS17 per il cablaggio interno ai quadri è **vietato**.

4.1.4 Morsettiere

Le morsettiere di arrivo e partenza per cavi di sezione maggiore o uguale a 25 mm². dovranno essere del tipo capocorda-barra-capocorda in morsettiere isolata e segregata opportunamente indicata con lettere e numeri.

Le morsettiere per cavi di sezione maggiore o uguale a 16 mm² saranno in melamina, di tipo componibile e sezionabile, con serraggio dei conduttori di tipo indiretto, opportunamente identificate per gruppi di circuiti appartenenti alle diverse sezioni costituenti il quadro secondo le modalità previste nel presente paragrafo; inoltre la suddivisione tra gruppi di morsettiere adiacenti, appartenenti a diverse sezioni, dovrà avvenire mediante separatori.

Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non dovrà essere cablato più di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione dovrà avvenire tra i morsetti mediante opportune barrette "di parallelo".

Le morsettiere di attestazione delle linee in arrivo dovranno essere complete di targhette con opportuna simbologia antinfortunistica o scritte indicanti parti in tensione.

Non saranno ammesse morsettiere di tipo sovrapposto.

4.1.5 Collegamenti equipotenziali

Tutti i conduttori di terra o di protezione in arrivo e/o in partenza dal quadro dovranno essere attestati singolarmente su di una sbarra di terra in rame, completa di fori filettati.

Tutte le parti metalliche ove siano installate apparecchiature elettriche dovranno essere collegate a terra mediante collegamento equipotenziale.

I collegamenti di terra di tutte le masse metalliche mobili o asportabili dovranno essere eseguiti con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione 16 mm².

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 46 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Tutti i collegamenti dovranno essere effettuati mediante capocorda a compressione di tipo ad occhiello.

4.1.6 Riserva

Il quadro dovrà garantire, sia per quanto riguarda la portata delle sbarre, sia per quanto riguarda lo spazio disponibile all'interno delle canalizzazioni e per l'installazione di nuove apparecchiature, una riserva di almeno 20-25%.

4.1.7 Marcature

Ogni apparecchiatura elettrica all'interno del quadro e ogni estremità dei cavi di cablaggio dovrà essere contrassegnata in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli schemi elettrici, in modo da consentirne l'individuazione.

Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7 art.3 e saranno del seguente tipo:

targhette adesive o ad innesto da applicare a freddo per tutte le apparecchiature elettriche (morsetti, interruttori, strumentazione, ausiliari di comando e segnalazione, ecc.) posizionate sulle apparecchiature stesse o nelle vicinanze sulla struttura del quadro;

anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti presigliati termorestringenti per le estremità dei cavi di cablaggio;

cinturini con scritta indelebile per tutti i cavi in arrivo e partenza nel quadro con riportate le sigle di identificazione della linea, il tipo di cavo, la conformazione e la lunghezza secondo quanto riportato negli schemi elettrici.

Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano sulle guaine dei cavi stessi, ovvero mediante targhette in carta legate o incollate ai cavi.

4.1.8 Accessori

Gli accessori dei quadri elettrici comprendono:

lampade di segnalazione di tipo led, ovvero complessi di segnalazione a led preassemblati, completi delle varie segnalazioni di stato, allarme, ecc. relative alle varie apparecchiature; la superficie di emissione dovrà essere > 100 mm² con un angolo di emissione di almeno 140°;

schema elettrico unifilare, schema funzionale e schema topografico con l'indicazione delle zone d'impianto custoditi in apposita tasca portaschemi in plastica rigida all'interno del quadro o entro apposito armadietto nel caso di quadri di cabina;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 47 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

targa di identificazione del quadro;

targa del costruttore;

targhette di identificazione delle varie apparecchiature sul fronte del quadro in alluminio, ovvero in materiale plastico autoestinguente, con scritte pantografate inserite su apposite guide porta etichette in plastica o magnetiche (tipo VDR h=17 mm) fissate con viti zincate sulla carpenteria del quadro; eventuali spazi vuoti dovranno essere completati con targhette senza scritte in modo da evitare la possibilità di scorrere lungo le guide;

schema sinottico sul fronte del quadro con listelli in plexiglass dei seguenti colori (salvo diversa indicazione della DL):

blu/azzurro: reti impianti di illuminazione e FM;

verde: reti impianti sotto continuità assoluta;

giallo: reti impianti di illuminazione di sicurezza;

nero: alimentazione da gruppo elettrogeno.

4.2 Conduttori, cavi e accessori

4.2.1 I Cavi e il Regolamento Prodotti da Costruzione - CPR UE 305/11

I cavi elettrici possono essere unipolari o multipolari, con o senza guaina, con isolamento di materiali vari per permettere varie tipologie di installazione e si classificano anche per le diverse tensioni nominali di esercizio. Il Regolamento prodotti da Costruzione UE 305/2011, meglio noto come Regolamento CPR, diverrà obbligatorio dal 1° luglio 2017. Il Regolamento CPR riguarda tutti i prodotti fabbricati per essere installati o utilizzati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere d'ingegneria civile come abitazioni, edifici industriali e commerciali, uffici, ospedali, scuole o metropolitane. Il Regolamento CPR introduce i seguenti obblighi per gli Operatori economici :

1. Marcatura CE

2. Dichiarazione di Prestazione (DoP)

3. Sistema di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni (AVCP)

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 48 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Il Regolamento CPR riguarda tutti i prodotti fabbricati per essere installati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di ingegneria civile (esempi: abitazioni, edifici industriali e commerciali, uffici, ospedali, scuole, metropolitane, ecc.). Per

i cavi, la Commissione Europea ha deciso di considerare, all'interno delle caratteristiche ritenute rilevanti ai fini della

sicurezza delle costruzioni (7 requisiti di base), la reazione e la resistenza al fuoco in caso di incendio.

Tutti i cavi installati permanentemente nelle costruzioni, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati, di qualsiasi livello di tensione e con qualsiasi tipo di conduttore metallico o in fibra ottica, dovranno essere classificati in base alle classi del relativo ambiente di installazione.

I cavi sono classificati in 7 classi di reazione al fuoco Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca identificate dal pedice "ca"

(cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti.

Oltre a questa classificazione principale, le Autorità europee hanno regolamentato anche l'uso dei seguenti parametri

aggiuntivi:

- a = acidità che definisce la pericolosità dei fumi per le persone e la corrosività per le cose. Varia da a1 a a3
- s = opacità dei fumi. Varia da s1 a s3
- d = gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l'incendio. Varia da d0 a d2.

Sono coinvolti dal Regolamento CPR tutti i cavi elettrici per energia e per comunicazione di qualsiasi tensione e tipo di conduttore soggetti ai seguenti requisiti di comportamento al fuoco cavi destinati ad essere utilizzati per la fornitura di energia elettrica, dati e segnali in edifici e opere di ingegneria civile soggetti a requisiti prestazionali di reazione al fuoco • e in futuro cavi soggetti ai requisiti prestazionali di resistenza al fuoco (capacità del cavo di continuare a funzionare anche se sottoposto all'azione del fuoco) destinati ad essere utilizzati per la fornitura di energia elettrica, dati e segnali e rivelazione/allarme incendio in edifici e opere di ingegneria civile dove è essenziale assicurare la continuità di servizio. • non sono considerati dal regolamento i cavi per ascensori in quanto non sono trattati dal mandato M/443 EU

EN 50399 - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Misura dell'emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma - Apparecchiatura di prova, procedure e risultati

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 49 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

EN 60332-1-2 Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio – Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata.

EN 60754-2 Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai cavi - Parte 2: Determinazione dell'acidità (mediante la misura del pH) e della conduttività.

EN50267-2-3 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi – Parte 2—3: Procedure di prova – Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del ph e della conduttività

EN 61034-2 Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite - Parte 2: Procedura di prova e prescrizioni.

EN 50575 Cavi per energia , controllo e comunicazioni – Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio

EN 13501-6 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 6: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco sui cavi elettrici

EN 13501-3 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 3 : Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi impiegati in impianti di fornitura servizi: condotte e serrande resistenti al fuoco

EN 13501-2 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione Parte 2: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco, esclusi i sistemi di ventilazione

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici							
CODICE ELABORATO							
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 50 di 110
4	6	8	9	D	A	D	
R	S				0	0	3
							0

LIVELLO DI RISCHIO	LUOGHI DI IMPIEGO	CPR	EUROCLASSE
ALTO	<p>Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee.</p> <p>Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m.</p>	<p>FG18OM18 - 0,6/1 kV</p> <p>FG18OM16 - 0,6/1 kV</p>	B2 _{ca} - s1, d1,a1
MEDIO	<p>Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio.</p> <p>Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato.</p> <p>Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico-alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto; strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone.</p> <p>Suole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti.</p> <p>Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici.</p> <p>Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre.</p> <p>Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m.</p>	<p>FG16OM16 - 0,6/1 kV</p> <p>FG17 - 450/750 V</p> <p>H07Z1-K type 2 450/750V</p>	C _{ca} - s1b, d1,a1
BASSO (posa a fascio)	<p>Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.</p>	<p>FG16OR16 - 0,6/1 Kv</p> <p>FS17 - 450/750V</p>	C _{ca} - s3, d1,a3
BASSO (posa singola)	<p>Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.</p>	H07RN-F	E _{ca}

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 51 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

La tabella riporta le nuove designazioni dei cavi CPR in funzione dell'ambiente di installazione.

A partire dal 1° Luglio 2017 i produttori ed importatori potranno immettere nel mercato UE solo cavi elettrici che rispettino le prescrizioni del Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) che dovranno avere, oltre alla marcatura CE, anche una dichiarazione del produttore stesso che ne certifichi le prestazioni (DoP). Di conseguenza nei luoghi considerati a maggior rischio di incendio il cui progetto verrà redatto dal 1° luglio 2017 dovranno necessariamente essere utilizzati cavi elettrici conformi alla nuova norma.

4.2.2 Posa dei cavi

I cavi sulle passerelle dovranno essere posati in modo ordinato, paralleli fra loro, senza attorcigliamenti e incroci, rispettando il raggio di curvatura indicato nelle tabelle; i cavi lungo il percorso non dovranno presentare giunzioni intermedie, tranne nel caso in cui la lunghezza dei collegamenti sia maggiore della pezzatura di fabbrica. Nei tratti verticali i cavi dovranno essere ancorati alle passerelle con passo massimo di 0,5 m; nei tratti orizzontali i cavi dovranno essere legati alle passerelle e ai canali mediante fascette in corrispondenza di curve, diramazioni, incroci, cambiamenti di quota e lungo i tratti in rettilineo almeno ogni 5 m. I cavi dovranno essere fissati anche nel caso di canali chiusi (non forati) utilizzando apposite barre trasversali.

I morsetti di ancoraggio alle scale posacavi saranno di tipo aperto; si esclude l'uso di morsetti metallici chiusi in particolare nel caso di cavi unipolari.

4.2.3 Marcatura cavi

Ogni cavo dovrà essere contrassegnato in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli elaborati di progetto, in modo da consentirne l'individuazione. Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7 art.3 ed essere applicate alle estremità del cavo in corrispondenza dei quadri e delle cassette di derivazione dorsali con anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti presiglati o termorestringenti.

4.2.4 Connessioni terminali

Le connessioni dei cavi comprendono la formazione delle terminazioni ed il collegamento ai morsetti. La guaina dei cavi multipolari dovrà essere opportunamente rifinita nel punto di taglio con manicotti termorestringenti. Le terminazioni saranno di tipo e sezione adatte alle caratteristiche del cavo su cui verranno montate e all'apparecchio a cui verranno collegate; si esclude qualsiasi adattamento di dimensione o sezione del cavo o del capocorda stesso.

Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non dovrà essere cablato più di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione dovrà avvenire tra i morsetti mediante opportune barrette "di parallelo".

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 52 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

I cavi, presso i punti di collegamento, dovranno essere fissati con fascette o collari, ovvero si dovranno utilizzare appositi pressacavi, in modo da evitare sollecitazioni sui morsetti di quadri o cassette, ecc.

Per le connessioni dei cavi di energia, di comando, di segnalazione e misura, si dovranno impiegare capicorda a compressione in rame stagnato, del tipo preisolato o protetto con guaina termorestringente.

4.3 Cavidotti, cassette e scatole di derivazione

4.3.1 Canali posacavi

Il dimensionamento dei canali posacavi dovrà essere studiato in relazione ai quantitativi di cavi da posare; la distanza tra canali sovrapposti dovrà consentire l'agevole posa dei cavi, sia in corso di esecuzione del lavoro sia successivamente.

I canali posacavi saranno costituiti da elementi componibili, così che la loro messa in opera non richieda operazioni di saldatura, ma solo tagli e forature.

I sostegni saranno di tipo prefabbricato, di materiale e con zincatura conforme al canale; dovranno essere sempre previsti nei punti di diramazione, dove iniziano i tratti in salita o in discesa e alle estremità delle curve. I sostegni dovranno assicurare ai canali una completa rigidità in tutti i sensi e non dovranno subire né forature, né altra lavorazione dopo il trattamento di protezione superficiale.

La viteria e bulloneria sarà in acciaio inossidabile con testa a goccia e sottotesta quadra; si esclude l'uso di rivetti.

Per la separazione tra reti diverse potranno essere usati divisori in lamiera di acciaio posti su tutta la lunghezza della canalizzazione, comprese le curve, le salite e discese, gli incroci e le derivazioni; i divisori saranno provvisti di forature o asolature idonee per il fissaggio ai canali ma non dovranno presentare aperture sulla parete di separazione dei cavi.

I coperchi dovranno avere i bordi ripiegati privi di parti taglienti; il fissaggio alla passerella dovrà avvenire per incastro o tramite ganci di chiusura innestati sul coperchio.

Non è consentito l'uso di viti autofilettanti o precarie molle esterne.

Qualora fossero verniciati con polveri in resina epossidica, saranno corredati di idonee aree di collegamento, opportunamente contrassegnate, esenti da verniciatura, onde poter effettuare il collegamento equipotenziale e garantire la continuità metallica.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 53 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Tutti gli eventuali tagli effettuati su canali posacavi metallici non dovranno presentare sbavature e parti taglienti; dopo le lavorazioni di taglio o foratura, si dovrà provvedere a ripristinare il tipo di zincatura o verniciatura adeguata al canale e proteggere eventualmente il taglio con guarnizioni opportune. I fori e le asolature effettuate per l'uscita dei cavi verso le cassette di derivazione, dovranno essere opportunamente rifiniti con passacavi in gomma o guarnizioni in materiale isolante.

Le staffe e le mensole saranno opportunamente dimensionate con i canali supposti con il massimo contenuto consentito di cavi; a tal fine si dovranno presentare alla DL, prima della loro installazione, i calcoli atti a stabilire il tipo di mensole e la loro interdistanza. In ogni caso l'interdistanza massima consentita è di 2.000 mm e comunque tale che la freccia d'inflessione non risulti superiore a 5 mm.

Le curve, le derivazioni, le calate, gli incroci e i cambi di quota saranno possibilmente del tipo prestampato, ciò per evitare il più possibile i tagli sul canale o passerella base.

La zincatura non dovrà presentare macchie nere, incrinature, vaiolature, scaglie, grumi, scorie o altri analoghi difetti.

La verniciatura dei componenti zincati dovrà essere effettuata dopo aver trattato gli stessi con una doppia mano di fondo di "aggrappante"; la verniciatura finale dovrà essere poi effettuata con una doppia mano di prodotto a base di resine epossidiche con il colore che sarà concordato in sede di DL.

4.3.2 Tubazioni flessibili in materiale termoplastico

Tutte le tubazioni saranno conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi. Non saranno ammesse giunzioni lungo tutto il tratto di tubo.

4.3.3 Tubazioni rigide in materiale termoplastico

Tutte le tubazioni saranno conformi alle tabelle CEI-UNEL e alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi; la raccorderia sarà di tipo a pressatubo o filettata, a seconda dei casi, mentre il fissaggio in vista dovrà essere eseguito impiegando morsetti di tipo plastico con bloccaggio del tubo a scatto.

Le tubazioni in vista dovranno essere fissate alle pareti con sostegni distanziati quanto necessario per evitare la flessione; in ogni caso la distanza dei sostegni non dovrà essere superiore a 1m.

Negli impianti incassati, le giunzioni tra tubi dovranno essere eseguite mediante manicotti.

4.3.4 Tubazioni metalliche rigide

I tubi saranno del tipo "Mannesmann" senza saldatura, conformi alle tabelle UNI 8863 (ex 3824) zincati a caldo secondo le tabelle UNI 5745, ovvero del tipo elettrosaldato, purché le saldature siano realizzate con

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 54 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

procedimenti che assicurino l'eliminazione di eventuali sbavature interne e zincati secondo procedimento Sendzimir.

Nel caso di tubi di tipo elettrosaldato, l'accoppiamento con cassette, quadri, apparecchiature e la giunzione tra tubo e tubo dovrà avvenire con raccordi tali da non richiedere la filettatura del tubo stesso e garantire la tenuta meccanica e il grado di protezione richiesto.

I sostegni saranno dimensionati per sostenere il peso complessivo corrispondente ai tubi previsti, supporti con il massimo contenuto consentito di cavi.

4.3.5 Installazioni per interno

I cavidotti dovranno essere messi in opera parallelamente alle strutture degli edifici, sia sui piani orizzontali che su quelli verticali (non saranno ammessi percorsi diagonali); le curve dovranno avere un raggio tale che sia possibile rispettare, nella posa dei cavi, le curvature minime per essi prescritte.

La messa in opera di cavidotti metallici dovrà assicurarne la continuità elettrica per l'intero percorso.

Le tracce sulle murature dovranno essere effettuate secondo percorsi verticali e orizzontali, comunque di preferenza in una fascia di 30 cm dal filo soffitto, filo pavimento e filo pareti.

4.3.6 Installazioni interrato

Le tubazioni interrate saranno in PVC, di tipo rigido, serie pesante, conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi; i giunti saranno di tipo "a bicchiere" sigillati con apposito collante o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua; le giunzioni e gli imbocchi dovranno inoltre essere particolarmente curati onde evitare ostacoli allo scorrimento dei cavi.

La posa dovrà avvenire a non meno di 70 cm 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; inoltre dovrà essere steso a 30 cm sopra la tubazione un nastro avvisatore in polietilene, riportante la dicitura o del colore definito in sede di DL.

I tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi in calcestruzzo vibrato, ovvero con getto di calcestruzzo magro; gli incroci di cavidotti diversi dovranno essere protetti con getto di calcestruzzo magro.

In corrispondenza dei cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 25 m dovranno essere previsti dei pozzetti di ispezione.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 55 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua all'interno del tubo; i tratti entranti nel fabbricato dovranno essere posati con pendenza verso l'esterno per evitare l'ingresso dell'acqua. Tutti i pozzetti saranno senza fondo, o comunque con adeguati fori per evitare il ristagno dell'acqua.

Le estremità dei tubi in ingresso e uscita dal fabbricato dovranno essere chiuse con tappo e sigillate con un passacavo stagno.

I tubi vuoti saranno corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza.

4.3.7 Cassette e scatole metalliche

Le cassette saranno di costruzione robusta; per la prova di tenuta agli urti saranno considerate "a rischio di pericolo meccanico elevato".

Le superfici interne saranno trattate con vernici anticondensa a base di resine assorbenti, senza fibre sintetiche di vellutazione.

L'interno delle scatole dovrà avere opportune predisposizioni (perni filettati, profilati speciali, contropiastre, ecc.) per il montaggio delle apparecchiature.

Dovranno inoltre essere dotate all'interno e all'esterno di morsetti di terra adeguati al collegamento di un conduttore pari al maggiore dei conduttori di fase che vi fanno capo, con un minimo di 6 mm² per l'attacco di terra esterno e 2,5 mm² per quello interno; se trattasi di contenitore in lamiera di acciaio inox, i morsetti dovranno essere saldati alla cassetta e completi di viti di fissaggio in acciaio. Inoltre saranno provvisti di alette o piedini esterni per il fissaggio ai sostegni.

Non si dovranno effettuare forature o lavorazioni dopo il trattamento di protezione superficiale. Nell'eventualità di ulteriori lavorazioni si dovrà ripristinare la protezione con verniciatura adeguata.

4.3.8 Cassette e scatole in materiale termoplastico

I contenitori saranno di materiale termoplastico pesante di tipo autoestinguente ottenuti in unica fusione.

Dovranno poter contenere i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi. Le viti di fissaggio dovranno poter essere alloggiare in opportune sedi o avere accessori e/o guarnizioni che garantiscano il grado di protezione, la classe d'isolamento prescritta e che comunque non diminuiscano il livello di tensione d'isolamento dei cavi.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 56 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

4.3.9 Guarnizioni cassette

Saranno del tipo anti-invecchiante al neoprene o al silicone.

4.3.10 Coperchi cassette

Saranno rimovibili a mezzo di attrezzo, fissati per mezzo di viti antiperdenti in nylon a passo lungo, con testa sferica per consentire l'apertura a cerniera del coperchio, ovvero in acciaio inox o in ottone, salvo deroghe concesse dalla DL, disposti in maniera idonea ad assicurare una compressione uniforme su tutti i lati del coperchio.

4.3.11 Morsettiere di derivazione

All'interno delle cassette poste lungo le dorsali le morsettiere saranno in poliammide 6.6, di tipo fisso e componibili, mentre nelle cassette poste all'interno dei vari locali saranno in policarbonato, di tipo "compatto", unipolari a più vie. Il serraggio dei conduttori sarà di tipo indiretto.

La suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà avvenire mediante separatori.

Ove espressamente richiesto le derivazioni potranno essere effettuate all'esterno di cassette a mezzo di morsetti a perforazione dell'isolante, ovvero con morsetti a guscio normalizzati e certificati.

Per ogni tipologia di morsettiera la tensione di isolamento dovrà comunque essere coerente con quelle dei cavi che ivi saranno attestati.

4.3.12 Montaggio e fissaggio cassette

Le cassette dovranno essere montate in posizione accessibile; il fissaggio dovrà essere effettuato tramite tasselli ad espansione e bulloneria in acciaio zincato o chiodatura a sparo (esecuzione a sparo solo previa autorizzazione della DL), in modo comunque da non trasmettere sollecitazioni ai tubi o ai cavi che vi fanno capo. Lo stesso dicasi per i telai in profilati metallici, staffe, zanche dimensionati per sostenere la cassetta.

4.3.13 Marcatura

I canali e le cassette dovranno essere contrassegnati in modo visibile; i contrassegni saranno di materiale inalterabile nel tempo e applicati con sistemi che ne garantiscano un fissaggio permanente.

Tutte le cassette dovranno essere contrassegnate in maniera ben visibile con etichette adesive in tela plastificata (tipo ET della MODERNOTECHNICA dim. 14x19 mm, ovvero 22x40 mm) indicanti il circuito di appartenenza e poste per quanto possibile sul fianco della cassetta, in linea o in prossimità delle

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 57 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

condutture in ingresso; diversamente dovranno essere contrassegnate sul retro del coperchio qualora sussistano fattori estetici o finiture delle superfici che rivestano carattere artistico.

I canali dovranno essere invece contrassegnati, almeno ogni 10 m, con targhette colorate in tela adesiva, ovvero con piastrine in alluminio verniciato o PVC colorato fissabili ad incastro sul fondo o sul bordo dei canali, per l'individuazione delle varie reti, secondo la seguente codifica:

rosso: reti di MT;

blu: reti di BT;

giallo: circuiti impianto di illuminazione di sicurezza;

bianco: impianti di comunicazione (telefonico, interfonico, TD);

grigio: impianti di diffusione sonora, chiamata, orologi elettrici;

arancio: impianti di sicurezza (rivelazioni fumi, controllo accessi, TVCC, ecc.);

nero: alimentazione da gruppo elettrogeno.

Le targhette o le piastrine dovranno avere una superficie visibile di almeno 5000 mm² (dim. 100x50 mm).

Opportune tabelle per l'identificazione dei colori costruite in materiale e con scritte inalterabili dovranno essere poste in maniera visibile entro i locali tecnici dedicati all'installazione dei quadri di zona, nei cavedi elettrici e nel locale cabina; qualora i quadri si trovino fuori da locali dedicati, le tabelle dovranno essere poste nell'apposita tasca porta schemi all'interno dei quadri stessi.

Nel caso di impianti interrati, i pozzetti dovranno essere contrassegnati in modo visibile, con simboli o numeri; la marcatura dovrà essere effettuata a mezzo di vernice ad elevate caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ovvero con contrassegni, targhette o altro definito in sede di DL, fissati con tasselli ad espansione.

4.4 Impianti di distribuzione luce e forza motrice

4.4.1 Componenti

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte negli articoli precedenti.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 58 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

4.4.2 Cassette e scatole

Le scatole e cassette di derivazione dovranno essere equipaggiate con tutti gli accessori (raccordi per tubo, pressacavi, ecc.) necessari a garantire all'impianto la protezione richiesta.

Le dimensioni minime dovranno essere le seguenti:

cassette di derivazione installate su canale posacavi o conduttura di dorsale 150x110 mm o equivalente

cassette di derivazione, di transito o di attestazione all'interno dei locali 100x100 o equivalente

4.4.3 Morsettiere di derivazione

All'interno delle cassette poste lungo le dorsali le morsettiere saranno in poliammide 6.6, di tipo fisso e componibili, mentre nelle cassette poste all'interno dei vari locali saranno in policarbonato, di tipo "compatto", unipolari a più vie con esclusione di derivazioni eseguite con nastro isolante o con morsetti del tipo "a mammoth". Il serraggio dei conduttori sarà di tipo indiretto.

La suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà avvenire mediante separatori.

Per ogni tipologia di morsettiera la tensione di isolamento dovrà comunque essere coerente con quella dei cavi che ivi saranno attestati.

4.4.4 Tubazioni

Il rapporto tra il diametro interno dei tubi e il diametro del cerchio circoscritto ai cavi ivi contenuti sarà $> 1,3$ per gli ambienti ordinari e $> 1,4$ per gli ambienti speciali.

Le tabelle 1÷5 riportano il diametro minimo delle tubazioni in base alla sezione e al numero dei cavi in esse contenuti.

In ogni caso il diametro minimo delle tubazioni da utilizzare dovrà essere 20mm.

I cavi installati entro tubi dovranno poter essere agevolmente sfilati e reinfilati; quelli installati su canali o cunicoli dovranno poter essere facilmente posati e rimossi.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1m; i fissaggi dovranno essere sempre previsti sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

I cambiamenti di direzione potranno essere ottenuti sia con curve di tipo ampio con estremità a bicchiere o filettate a seconda dei tipi, sia per piegatura a caldo con esclusione delle curve di tipo "ispezionabile".

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 59 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Qualora si dovessero usare sistemi di canalizzazione in materiale termoplastico ci si dovrà riferire, per la realizzazione, alle norme CEI 23-19.

4.4.5 Cavi e conduttori

Generalmente per la posa entro tubazioni si utilizzeranno conduttori con tensione nominale 450/750V, mentre per la posa entro canali si utilizzeranno cavi con tensione nominale 600/1000V.

Nei limiti del possibile le guaine dei conduttori dovranno avere le seguenti colorazioni conformi alle tabelle CEI-UNEL 00722:

conduttore di protezione: giallo/verde

conduttore neutro: blu chiaro

conduttore di fase linee punti luce: grigio

conduttore di fase linee prese: nero

conduttore di fase linee prese sotto continuità assoluta: marrone

conduttori per circuiti a 12-24-48V: rosso, o verde o altri.

Il dimensionamento dei conduttori attivi dovrà essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata, di resistenza ai corti circuiti e i limiti massimi per le cadute di tensione (in conformità alle norme CEI 64-8); in ogni caso le sezioni minime dei conduttori per le alimentazioni alle singole utenze non dovranno essere inferiori a quelle di tabella 6.

Per quanto riguarda i cavi per telecomunicazioni le guaine dei conduttori dovranno avere le colorazioni conformi alle tabelle CEI-UNEL 00712 e 00724.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO										Pagina 60 di 110		
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.						
4	6	8	9	D	A	D	R	S	0		0	3

Tab. 1 Cavi unipolari in gomma tipo FG17

sezione nominale	Ø tubo PVC flessibile					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
1,5	7	9				9					8	9			
2,5	4	8	9			7	9				5	8	9		
4	3	5	9	9		5	8	9			4	7	9	9	
6	1	3	5	9	9	2	4	8	9		1	3	7	9	
10	1	1	4	7	9	1	3	5	8	9	1	1	5	8	9
16		1	2	5	8	1	1	4	7	8	1	1	3	5	9
25		1	1	3	5	1	1	1	4	5	1	1	1	3	5
35		1	1	1	4	1	1	1	3	4		1	1	2	4
50			1	1	2		1	1	1	2		1	1	1	3
70			1	1	1			1	1	1			1	1	1
95				1	1			1	1	1			1	1	1
120				1	1			1	1	1				1	1
150				1	1				1	1				1	1
185					1				1	1					1
240					1					1					1

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO										Pagina 61 di 110		
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.						
4	6	8	9	D	A	D	R	S	0		0	3

Tab. 2 Cavi unipolari in gomma tipo FG16M16 0,6/1kV

sezione nominale	Ø tubo PVC flessibile					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile					Ø tubo metallico				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
1,5	1	1	2	4		1	1	1	3	5	1	1	1	3	5	1	1	1	3	5
2,5	1	1	2	4		1	1	1	3	5		1	1	2	5	1	1	1	3	5
4	1	1	1	4		1	1	1	2	4		1	1	2	4	1	1	1	2	4
6	1	1	1	3			1	1	2	4		1	1	1	4		1	1	1	4
10			1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3
16			1	1	1		1	1	1	2			1	1	2		1	1	1	3
25			1	1	1			1	1	2			1	1	1			1	1	2
35			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
50				1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
70				1	1				1	1				1	1				1	1
95					1				1	1				1	1				1	1
120					1					1					1					1
150					1					1					1					1
185									1						1					1
240																				1

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici										
CODICE ELABORATO										Pagina 62 di 110
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.				
4	6	8	9	D	A	D	R	S	0 0 3 0	

Tab. 3 Cavi multipolari in gomma tipo FG16OM16 0,6/1kV

sezione nominale	Ø tubo PVC flessibile					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile					Ø tubo metallico				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
2x1,5		1	1	1	3		1	1	1	4		1	1	1	3		1	1	1	4
3x1,5			1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3
4x1,5			1	1	2		1	1	1	2			1	1	3		1	1	1	3
5x1,5			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
2x2,5			1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3
3x2,5			1	1	2		1	1	1	2			1	1	3		1	1	1	3
4x2,5			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
5x2,5			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
2x4			1	1	1		1	1	1	3			1	1	2		1	1	1	3
3x4			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
4x4			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
5x4				1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
2x6			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
3x6			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
4x6				1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
5x6				1	1				1	1				1	1				1	1
2x10				1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
3x10				1	1				1	1				1	1				1	1

Tab. 4 Sezioni minime dei conduttori per la distribuzione terminale

	cavi in PVC	cavi in gomma
derivazioni a singolo punto luce:	1,5 mm ²	1,5 mm ²
derivazioni a più di un punto luce:	2,5 mm ²	2,5 mm ²
derivazioni a singoli punti presa da 16A:	2,5 mm ²	2,5 mm ²
derivazioni a più punti presa da 16A:	4 mm ²	4 mm ²
derivazioni a singoli punti presa fino a 32A:	6 mm ²	4 mm ²
derivazioni a più punti presa fino a 32A:	10 mm ²	6 mm ²

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 63 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

4.4.6 Modalità di realizzazione

4.4.6.1 Indicazioni generali

Le derivazioni per l'alimentazione di più apparecchi utilizzatori dovranno essere realizzate all'esterno degli apparecchi stessi in apposite cassette di derivazione; si esclude la derivazione tra centri luminosi senza transitare attraverso una scatola di derivazione; nel caso di soffitti in latero-cemento la cassetta di derivazione dovrà essere posta a parete, salvo diversa indicazione della DL.

È consentito il cavallotto tra le prese e gli interruttori di una stessa scatola (deviatori, ecc.) solo se questi frutti sono predisposti allo scopo.

È vietata la derivazione tra due scatole contenenti frutti modulari poste sulla stessa parete ma su facciate opposte.

Le cassette di transito saranno obbligatorie su tracciati comprendenti curve, in modo che tra due cassette di transito non si riscontri mai più di una curva o comunque curve con angoli inferiori a 90°.

Nei tratti in rettilineo le cassette di transito saranno comunque obbligatorie almeno ogni 5 m.

Per ogni locale dovrà essere prevista una cassetta di derivazione posta lungo la dorsale salvo il caso di locali adiacenti o affacciati, nel qual caso si potrà utilizzare un'unica cassetta di derivazione.

Ogni cassetta di derivazione dovrà essere dedicata ad un solo circuito (non saranno ammesse cassette promiscue per più circuiti in partenza dai quadri di piano o di zona).

Il posizionamento degli apparecchi di comando e delle prese dovrà rispettare le seguenti quote, salvo diversa indicazione da parte della DL:

apparecchiature elettriche	altezza dal pavimento o dal piano di calpestio all'asse della cassetta (cm)	distanza dalle porte dell'asse della cassetta (cm)
centralini di locale	160	
interruttori e pulsanti in genere	90	20
prese in genere	30 (45*)	20
prese per asciugamani elettrici nei servizi	130÷140	---
prese per scaldacqua elettrici nei servizi	>250	---

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 64 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

pulsante a tirante (sopra vasca o doccia)	>225	
prese di alimentazione telecamere, monitor, ecc.	>250	---
termostati in genere	150÷160	20
citofoni	140 (120*)	
apparecchi di segnalazione ottica	250÷300	

* le misure tra parentesi sono relative a locali adibiti a persone disabili.

4.4.7 Tipologie di impianto

4.4.7.1 Impianti sottotraccia

Nell'esecuzione incassata, a parete o soffitto, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

tubazioni in PVC tipo medio, flessibile o rigido;

cassette in resina autoestinguente e antiurto;

conduttori del tipo e con le sezioni indicate negli articoli precedenti.

Nella esecuzione a pavimento dovranno essere usate tubazione tipo FMP-RK, tipo pesante

4.4.7.2 Impianti "in vista" di tipo isolante

Nell'esecuzione "in vista" di tipo isolante, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

tubazioni in PVC tipo medio rigido, ovvero di tipo molto pesante filettabile;

raccordi ad innesto o filettati e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto;

cassette in PVC autoestinguente;

canaline in PVC autoestinguente (ove necessario);

guaina flessibile in PVC plastificato per il raccordo agli apparecchi utilizzatori;

conduttori del tipo specificato, con le sezioni indicate negli articoli precedenti.

4.4.7.3 Impianti "in vista" di tipo metallico

Nell'esecuzione metallica, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

tubazioni in acciaio zincato elettrosaldato;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 65 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

raccordi ad innesto e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto dalla DL;

cassette in lega di alluminio;

guaina flessibile in acciaio zincato rivestita in PVC, per il raccordo agli apparecchi utilizzatori;

conduttori del tipo con le sezioni indicate negli articoli precedenti.

4.4.7.4 Impianti "in vista" di tipo metallico con tubo "Mannesmann"

Nell'esecuzione metallica in locali o luoghi a maggior rischio di esplosione, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

tubazioni in acciaio zincato tipo "Mannesmann";

raccordi con filettatura metrica e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche;

cassette in lega di alluminio;

guaina flessibile in acciaio zincato rivestita in PVC, per il raccordo agli apparecchi utilizzatori;

conduttori del tipo e con le sezioni indicate negli articoli precedenti.

4.5 Apparecchi illuminanti

4.5.1 Componenti elettrici

Il fissaggio delle apparecchiature interne dovrà essere effettuato esclusivamente a mezzo viti, con guarnizioni o rosette anti-vibranti; è escluso l'uso di rivettature o fissaggi a pressione o a scatto.

Le parti metalliche dovranno essere collegate a terra tramite appositi morsetti o bulloni di messa a terra.

Il cablaggio interno dovrà essere effettuato con conduttori termoresistenti fino ad una temperatura di 105°C e di sezione non inferiore a 1 mm².

L'alimentazione per gli apparecchi con lampade a scarica o fluorescenti dovrà essere protetta con fusibile di tipo rapido, installato in posizione facilmente accessibile e rifasata con apposito condensatore.

Le connessioni dei cavi di alimentazione dovranno essere realizzate con capicorda a compressione del tipo preisolati.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 66 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Gli apparecchi illuminanti predisposti per le file luminose dovranno essere completi di cablaggio lungo tutta la lunghezza della linea fino alla relativa morsettiera di attestazione.

Il cablaggio passante tra le lampade dovrà essere eseguito con apposite guaine di protezione dei conduttori.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere dove non altrimenti previsto, tutte del tipo ad alta efficienza luminosa con temperatura di colore pari a 4000K e IRC (indice di resa cromatica) > 85.

4.5.2 Installazione

Tutti gli apparecchi dovranno essere montati in maniera che sia agevole la manutenzione.

Il fissaggio di apparecchi illuminanti sui canali dovrà essere realizzato in modo da consentire lo smontaggio degli apparecchi indipendentemente dai cavidotti.

L'uscita del cavo di alimentazione dell'apparecchio illuminante dovrà avvenire tramite pressacavo e/o pressa tubo, con il grado di protezione richiesto.

4.6 Impianti speciali - Indicazioni generali

4.6.1 Componenti dell'impianto

4.6.1.1 Indicazioni generali

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti (cassette, canali, cavi, ecc.) dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte negli articoli precedenti, sia per quanto riguarda le modalità di posa, sia per quanto riguarda la marcatura, il dimensionamento, ecc.

4.6.1.2 Tubazioni

Il rapporto tra il diametro interno dei tubi, rispetto al diametro del cerchio circoscritto ai cavi ivi contenuti, dovrà essere:

per cavi di tipo telefonico: > 1,6;

per cavi di tipo coassiale: > 2,5.

4.6.1.3 Cassette e scatole

Ogni cassetta di derivazione dovrà essere dedicata ad un solo impianto (non saranno ammesse cassette promiscue per più circuiti in partenza da centrali appartenenti a impianti diversi); resta comunque valida la

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici									
CODICE ELABORATO									
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 67 di 110		
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>			

separazione di circuiti che appartengono ad uno stesso impianto ma che lavorino a tensioni tra loro incompatibili (es. impianto TVCC: circuiti di segnale in cavo coassiale e circuiti di alimentazione 230V in cavo con tensione d'isolamento 450/750V).

4.6.1.4 Quadri di contenimento delle centrali di gestione

Le centrali di gestione degli impianti speciali dovranno essere installate entro armadi rack suddivisi secondo le seguenti tipologie:

- impianti di segnalazione e comunicazione:
- centrale interfonica;
- impianti di controllo e gestione della sicurezza:
- centrale rivelazione fumi;
- centrale antintrusione / controllo accessi;

Struttura dei quadri di contenimento di tipo metallico

La struttura del quadro dovrà essere di tipo modulare per il contenimento di unità rack.

La viteria sarà in acciaio inox con bulloni di tipo "autograffiante"; le viti di fissaggio delle unità dovranno essere di tipo imperdibile con impronta a croce.

Le portine anteriori saranno di tipo trasparente, con guarnizioni di battuta e corredate di serratura di sicurezza unificata per tutti i quadri della fornitura; le portine incernierate dovranno avere almeno 2 punti di chiusura per h 600_{cx}800 mm e almeno 3 punti di chiusura per h > 800 mm; le cerniere saranno di tipo prefabbricato con elevato grado di robustezza che consentano l'apertura delle portine con angoli > 100*;

Struttura dei quadri di contenimento di tipo isolante per piccoli centralini

Ogni quadretto modulare dovrà contenere le apparecchiature di un unico sistema (TV, videocitofonia, ecc). La struttura del quadro dovrà essere di tipo modulare isolante di dimensioni adatte a contenere tutte le apparecchiature previste per la centralizzazione del sistema e il relativo equipaggiamento di alimentazione e protezione previsto nel successivo paragrafo.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 68 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

I pannelli di chiusura dovranno essere previste dei relativi setti di completamento della parte di feritoia non utilizzata.

Le portine anteriori saranno di tipo trasparente, con guarnizioni di battuta e corredate di serratura di sicurezza unificata per tutti i quadri della fornitura; le portine incernierate dovranno avere almeno 2 punti di chiusura per h 600 - 800 mm e almeno 3 punti di chiusura per h > 800 mm; le cerniere saranno di tipo prefabbricato con elevato grado di robustezza che consentano l'apertura delle portine con angoli > 100*;

Componenti base

All'interno dei quadri dovranno essere accuratamente posizionate le apparecchiature di protezione e alimentazione e le canaline per il cablaggio; dovranno essere installate le seguenti apparecchiature:

- sezionamento della linea di alimentazione con dispositivo automatico magnetotermico e dispositivo differenziale con $I_d = 0,03A$ se non già presente a monte;
- interruttori di sezionamento per ciascuna presa di alimentazione delle centrali;
- lampade di segnalazione indicanti la presenza tensione sulla linea di alimentazione e su ciascuna presa FM;
- prese FM di servizio 2x16A+T di tipo universale in numero adeguato alle apparecchiature da installare nell'armadio di contenimento (nel caso di armadio metallico tipo rack);

Il cablaggio di potenza dovrà essere effettuato con cavi non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi rispondenti alle norme CEI 20-22 e 20-38 tipo FG17 o equivalenti.

Collegamenti equipotenziali

All'interno del quadro dovrà essere predisposta una sbarra di messa a terra in rame elettrolitico, di sezione minima 16 mmq, alla quale saranno collegati eventuali morsetti di terra delle apparecchiature e la carpenteria del quadro (portine comprese).

I collegamenti di terra di tutte le masse metalliche mobili o asportabili dovranno essere eseguiti con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione ≥ 16 mmq e collegati alla barra di messa a terra mediante capocorda a compressione di tipo ad occhiello.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 69 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

4.6.2 Componenti terminali

Tutti i componenti terminali (rivelatori, pulsanti, prese TV, prese TVCC, ecc.) dovranno essere installati secondo quanto previsto dai costruttori e in modo che ne sia agevole la manutenzione.

I componenti di sicurezza provvisti di segnalazione ottica (rivelatori, pulsanti manuali di allarme, ecc.) dovranno essere posizionati in modo tale che la segnalazione sia rivolta verso l'ingresso del locale così da poter essere velocemente individuata.

I pulsanti manuali dovranno essere completi di indicazioni interne o di targhe esterne in alluminio serigrafato indicanti in italiano e chiaramente la loro funzione; inoltre saranno del seguente colore:

pulsanti manuali per rivelazione fumo: rosso RAL 3000;

pulsanti manuali di sgancio interruttori generali: giallo RAL 1021.

Tutte le apparecchiature relative ad impianti non di sicurezza (TVCC interna,) dovranno poter essere alimentate mediante connettori presa-spina.

Ogni singolo componente dovrà essere identificato con la codifica che sarà definita in sede di DL a mezzo targhette adesive in tela plastificata (dim. 14x19 mm).

I cavi di segnale dell'impianto TD dovranno essere identificati sia in partenza dal permutatore sia in arrivo alla presa utente, similmente a quanto descritto nel presente capitolato; la stessa presa utente dovrà essere identificata esternamente con codici univoci a quelli del cavo di segnale corrispondente.

4.7 Cablaggio passivo rete lan

4.7.1 Indicazioni generali

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti (cassette, canali, cavi, ecc.) dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte nei capitoli precedenti, sia per quanto riguarda le modalità di posa, sia per quanto riguarda la marcatura, il dimensionamento, ecc.

4.7.2 Posa dei cavi in rame

Non è ammessa la posa, nella stessa tubazione o canale, di cavi appartenenti a servizi diversi, ad eccezione di cavi telefonici.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici															
CODICE ELABORATO															
<i>Codice commessa</i>		<i>Fase</i>		<i>Autore</i>		<i>Tipo doc.</i>		<i>WBS</i>		<i>Progr. doc.</i>		<i>Rev.</i>		Pagina 70 di 110	
4	6	8	9	D	A	D	R	S				0	0		3

I cavi non schermati (UTP) dovranno essere installati in maniera che non si creino piegature o curvature con raggio inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo stesso, in qualsiasi punto del collegamento.

I cavi dovranno essere identificati con etichette come specificato nella sezione sulla Documentazione in questo documento.

4.7.3 Posa entro tubazioni

I cavi UTP posati nei tubi dovranno essere sempre sfilabili e reinfilabili e dovranno essere installati senza l'introduzione di giunti.

I tubi vuoti dovranno essere corredati di filo pilota di adeguata robustezza.

Tabella cavi UTP/FTP cat.6 per posa entro tubazioni

Tipologia cavo	∅ tubo PVC pieghevole					∅ tubo PVC rigido					∅ tubo PVC filettabile				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
UTP 4cp	1	1	2	4		1	1	1	3	5	1	1	1	3	5
FTP 4cp	1	1	2	4		1	1	1	3	5		1	1	2	5
SSTP 4 cp	1	1	1	4		1	1	1	2	4		1	1	2	4

4.7.4 Posa entro canali

La sezione dei canali, non inferiore a 600 mmq, deve essere dimensionata in modo tale che la sezione totale dei cavi in essa contenuti non ecceda il 40% della sezione utile del condotto e deve essere garantito il rispetto della curvatura minima prescritta per i cavi UTP.

Durante la posa del cavo UTP all'interno del canale i conduttori non dovranno essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche di alcun tipo e dovranno essere rigidamente osservati i valori massimi di tiro ed i raggi di curvatura minimi definiti dal costruttore.

I cavi di distribuzione orizzontale potranno essere raggruppati in fasci di numero non superiore a 40 ciascuno per non causare deformazioni sulla geometria dei cavi del fascio.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 71 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

La posa dei cavi nei cavedi montanti deve essere eseguita utilizzando apposite fascette fissacavo poste ad una distanza massima di un metro. Lo scopo è quello di non lasciare sospeso il cavo all'interno del montante.

Tabella cavi UTP/FTP cat.6 per posa entro canali

Tipologia cavo	Dimensioni del canale							
	50x55	100x55	150x55	200x55	300x55	400x55	500x55	600x55
	n. cavi ammessi							
UTP	32	63	95	126	190	253	316	379
FTP	21	41	62	83	124	165	206	248
SSTP	18	36	54	72	108	145	181	217

4.7.5 Attestazione dei cavi in rame

I cavi saranno liberati della guaina esterna e connettorizzati secondo le indicazioni presenti sulle norme EIA/TIA 568-B, ISO/IEC 11801, in particolare seguendo le istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che dovranno essere consegnate alla D.L. per verifica.

Le coppie dovranno mantenere l'intreccio almeno fino a 6mm dal punto di terminazione sui connettori di cat. 6.

La guaina esterna del cavo dovrà essere mantenuta integra fino al punto di connessione

Il raggio di curvatura dei cavi nella zona di terminazione non dovrà essere inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo.

I cavi dovranno essere ordinatamente raggruppati e portati sui rispettivi blocchetti di terminazione.

Ogni pannello o blocco di terminazione servirà alla terminazione di un gruppo di cavi identificabile separatamente fino all'ingresso dell'armadio o al supporto.

Ogni cavo sarà chiaramente etichettato sulla guaina esterna, sul retro del permutatore in un punto accessibile senza dover rimuovere le fascette di raggruppamento.

La scorta dei cavi dovrà essere ordinatamente disposta sul fondo dell'armadio.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 72 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

4.7.6 Patch cord

Per le permutazioni si dovranno utilizzare apposite bretelle (patch cord) certificate dal Costruttore e differenziate tra i servizi fonia e dati.

In funzione dei servizi si utilizzeranno le seguenti patch cord:

- fonia patch cord in cavo flessibile da 24AWG UTP ad almeno 2 coppie (minimo cat.3);
- trasmissione dati patch cord in cavo flessibile da 24AWG UTP a 4 coppie, certificate in cat.6 classe E;

Ciascuna patch cord dovrà essere terminata su entrambi i lati con connettori RJ45 e dovrà essere di lunghezza adeguata per le permutazioni da eseguire (comprese tra 1 e 3 m) in modo da evitare inutili ricchezze nell'armadio.

4.7.7 Dorsali ottiche

Le regole di posa nei collegamenti di dorsale dovranno essere omogenee con quelle del cablaggio orizzontale avendo cura di seguire in particolare modo le indicazioni sul fissaggio dei cavi all'interno dei cavedi montanti. I cavi in fibra ottica non dovranno infatti essere lasciati liberi all'interno del condotto ma sostenuti ogni metro con un apposito fissacavo. Il raggio di curvatura deve essere almeno 10 volte il diametro del cavo e comunque non inferiore a quello prescritto dal Costruttore del cavo.

I cavi di dorsale ottici saranno posati separatamente da quelli di distribuzione orizzontale.

Nel caso in cui i cavi di dorsale e i cavi di distribuzione orizzontale debbano condividere canalizzazioni o supporti, i cavi di dorsale saranno raggruppati separatamente da quelli di distribuzione orizzontale.

Per ogni singola tratta deve essere lasciata una scorta di m 5 circa di cavo negli armadi di attestazione e in alcuni punti intermedi (da definire in sede di DL) per eventuali giunzioni in caso di rottura del cavo.

4.7.8 Attestazione dei cavi ottici

La fibra dovrà essere attestata all'interno dell'armadio dati negli appositi cassette ottici con connettore SC ceramico con una attenuazione massima al connettore di 0,3 dB. Dovrà essere lasciata una ricchezza di fibra alloggiata accuratamente all'interno del cassetto ottico di terminazione.

Ogni cavo sarà meccanicamente fissato al rispettivo cassetto.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 73 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Ogni cavo ottico sarà liberato dai rivestimenti esterni solo all'interno del cassetto e le fibre ottiche adeguatamente amministrate entro lo stesso.

Ogni cavo sarà chiaramente etichettato sulla guaina esterna, all'ingresso al pannello di terminazione, in un punto accessibile senza dover rimuovere le fascette di raggruppamento.

4.7.9 Disposizione degli apparati di telecomunicazioni all'interno di locali tecnici

Il posizionamento degli armadi dati all'interno dei locali tecnici dovranno essere tali da permettere una distanza libera di circa 1m davanti e da un lato.

I cavi per telecomunicazioni presenti nel locale dovranno essere opportunamente guidati fino all'ingresso dell'armadio dati seguendo le prescrizioni riportate nei paragrafi precedenti.

Ogni armadio dovrà essere opportunamente etichettato secondo la codifica esposta nel paragrafo "marcature" di questo documento.

L'installatore dovrà rispettare ed adempiere alle indicazioni normative relative al sistema di messa a terra degli armadi di permutazione per garantire la sicurezza degli operatori e delle trasmissioni. In particolare dovrà essere certificata la conformità alla Legge 46/90 per gli allacciamenti elettrici dell'armadio.

4.7.10 Marcatura linee, porte di connessione e apparati

La marcatura dovrà essere in grado di identificare tutti i componenti del sistema: armadi, cavi, pannelli, postazioni; inoltre dovrà identificare il punto d'origine dei cavi e la destinazione. Armadi e pannelli saranno siglati per identificare la loro posizione nel cablaggio. Le informazioni sull'etichettature saranno presenti sulla documentazione di verifica del cablaggio.

In particolare la numerazione dovrà seguire tali indicazioni:

- Presa utente: ciascuna presa RJ45 deve essere identificata con una sigla di tipo AAxxx, dove:
 - AA indica l'armadio di appartenenza;
 - xxx indica il numero progressivo della presa;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici																
CODICE ELABORATO											Pagina 74 di 110					
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.										
	4	6	8	9	D	A	D	R	S					0	0	3

- Cavo Ottico: ciascun cavo ottico sarà identificato con una sigla di tipo FO/AA-BBxyyy, dove:
 - FO indica il tipo di cavo (fibra ottica)
 - AA indica l'armadio di partenza;
 - BB indica l'armadio di arrivo;
 - xx indica il numero di fibre che costituiscono il cavo;
 - yyy: indica il tipo di fibra al suo interno:
 - * OM2 multimodale 50/125micron;
 - * OM3 multimodale 50/125 micron;
 - * OS1 monomodale 9/125 micron.
- Cavo Multicoppia: ciascun cavo multicoppia sarà identificato con una sigla di tipo UTP/AA-BBxxx, dove:
 - UTP indica il tipo di cavo (cavo in rame multicoppia non schermato)
 - AA indica l'armadio di partenza;
 - BB indica l'armadio di arrivo;
 - xxx indica il numero di coppie che costituiscono il cavo;
- Cassetto Ottico: deve essere identificato con il cavo di partenza e/o arrivo e quindi la sigla sarà del tipo AA_BBxyyy:
 - AA indica l'armadio di partenza;
 - BB indica l'armadio di arrivo;
 - xx indica il numero di fibre che costituiscono il cavo;
 - yyy: indica il tipo di fibra al suo interno:
 - * OM2 multimodale 50/125micron;
 - * OM3 multimodale 50/125 micron;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici														
CODICE ELABORATO														
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.								
4	6	8	9	D	A	D	R	S		0	0	3	0	Pagina 75 di 110

* OS1 monomodale 9/125 micron.

- Pach Panel fonia: ciascuno sarà identificato con una sigla del tipo AA-BBxxx, dove:
 - AA indica l'armadio di partenza;
 - BB indica l'armadio di arrivo;
 - xxx indica il numero di fibre che costituiscono il cavo;
- Pach Panel cat.6 per distribuzione orizzontale: dovranno riportare progressivamente il numero delle prese utente.

Tutte le etichette saranno generate con macchine adeguate ed inchiostro indelebile. Etichette plastiche saranno utilizzate sulla guaina esterna dei cavi, adeguate al loro diametro esterno e poste a vista ai due capi di terminazione. Le etichette degli apparati di permutazione e delle prese d'utente saranno prodotte su supporti presenti nella confezione.

4.8 Impianto di terra

4.8.1 Indicazioni generali

L'impianto di messa a terra sarà realizzato in conformità al cap. 54 delle norme CEI 64-8.

L'impianto di terra dovrà essere unico e ad esso dovranno essere collegate tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori e tutte le masse a terra di protezione delle varie parti di impianto.

4.8.2 Dispensore di terra

Il dispersore sarà costituito da uno o più picchetti posti entro pozzetti e infissi nel terreno ovvero dalla combinazione di picchetti e conduttori di forma, caratteristiche e dimensioni normalizzate.

Si intendono dispersore di fatto anche i ferri di armatura nel calcestruzzo di fondazione, a contatto diretto con il terreno.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici									
CODICE ELABORATO									
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 76 di 110		
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>				

È vietato l'uso, come dispersore, delle tubazioni dell'impianto idrico, anche pubblico, nonché delle armature dei cavi.

La posa di dispersori in rame in scavi predisposti, nonché i collegamenti nella loro parte interrata o entro fondazioni, dovrà prevedere le precauzioni onde ridurre i danni per effetto elettrolitico in prossimità di tubazioni, strutture o altri elementi in metallo corrosibile. Ove tale vicinanza sia inevitabile, si dovrà infilare il conduttore entro tubo isolante, ovvero sostituirlo con tratto di cavo isolato, ovvero adottare provvedimenti tali che la distanza minima tra i due metalli diversi non sia inferiore ad almeno 1 m.

La posa del dispersore in cavo entro scavi predisposti dovrà avvenire ad una profondità di almeno 50 cm dal piano del calpestio e ad una distanza minima dell'edificio di 1,50 m; successivamente dovrà essere ricoperto per almeno 30 cm da terreno vegetale; non sarà ammessa la copertura con il solo materiale di "risultato" del cantiere.

In corrispondenza di giunzioni interrate dovranno essere eseguite opportune protezioni con nastri autoadesivi, autovulcanizzanti e catramate al fine di evitare fenomeni di ossidazioni e corrosioni nel tempo.

4.8.3 Conduttore di terra

Il conduttore di terra che collega il dispersore al collettore principale di terra, sarà di rame o in acciaio zincato a caldo secondo norme CEI 7-6. Potranno essere impiegati come conduttore di terra, corde, tondini o sbarre piatte; la loro sezione sarà conforme alle norme CEI 64-8 art. 542.3.

4.8.4 Collettore (o nodo) principale di terra

Il collettore di terra dovrà essere costituito da una sbarra in rame oppure da morsettiera in ottone nichelato posto in posizione accessibile; dovrà essere meccanicamente robusto e protetto.

Al collettore dovranno poter essere collegati:

il conduttore di terra;

i conduttori di protezione;

i conduttori equipotenziali principali;

i centro stella dei trasformatori e degli eventuali gruppi elettrogeni;

(eventuali) conduttori di terra "logica" per i centri di elaborazione dati.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 77 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

4.8.5 Giunzioni e connessioni

Tutta la viteria e bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra e tutti i materiali accessori saranno o in rame o in acciaio inossidabile o zincato a caldo.

Le superfici di contatto, se in rame, dovranno essere stagnate o rinvivate e comunque sgrassate prima della giunzione.

Per i collegamenti inglobati in strutture in calcestruzzo è consentito solo l'uso di saldature alluminotermiche.

I capicorda per le terminazioni di conduttori cordati e i connettori per le giunzioni e le derivazioni saranno del tipo a compressione in rame stagnato.

4.8.6 Piastre di misura equipotenziale

Ove previste, dovranno essere alloggiare entro cassette incassate o comunque protette da coperchio rimovibile mediante uso di attrezzo.

4.8.7 Marcatura

Tutti i punti accessibili connessi agli impianti di terra (scatole di ispezione, nodi di terra, piastre di misura equipotenziale, ecc.) dovranno riportare il segno grafico di messa a terra.

I conduttori di protezione attestati alla sbarra dovranno essere muniti di contrassegno tale da consentire di risalire agevolmente alla loro provenienza.

Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7 art.3 e saranno di tipo ad anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti presigliali termorestringenti.

Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano su etichette o sulle guaine dei cavi stessi.

I pozzetti della rete di dispersione dovranno essere rintracciabili mediante cartelli indicatori di messa a terra, posti nelle immediate vicinanze e dovranno riportare oltre alla numerazione del dispersore indicata negli elaborati grafici di progetto o definiti in sede di DL, anche le distanze dal cartello stesso; ove non fosse possibile fissare dei cartelli indicatori, i pozzetti dovranno essere contrassegnati in modo visibile, con il simbolo di messa a terra e con la numerazione del dispersore; la marcatura dovrà essere effettuata a mezzo di vernice ad elevate caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ovvero con contrassegni, targhette o altro definito in sede di DL, fissati con tasselli ad espansione.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici									
CODICE ELABORATO									
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 78 di 110		
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>				

4.8.8 Collegamenti equipotenziali

Ove richiesta l'ispezionabilità e il sezionamento dei punti di collegamento equipotenziale questi dovranno essere realizzati in modo opportuno utilizzando a seconda dei casi, capicorda ad occhiello sui serramenti metallici, cassette da incasso con opportuni morsetti a cavallotto per le tubazioni di adduzione e scarico dei fluidi incassate, morsetti a barra asolata per i collettori complanari e ogni altro materiale che renda accessibile il collegamento stesso.

I collegamenti sottotraccia o sotto pavimento dovranno essere sempre posati entro cavidotti; non sarà ammessa la posa dei conduttori sotto intonaco o sotto pavimento senza adeguata protezione meccanica, ed autorizzati dalla DL

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 79 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

5. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

5.1.1 corda di rame

Conformita' alle norme: CEI 7-1 e successivi aggiornamenti e varianti; UNI 5649/1.

Conduttore: corda ottenuta con fili elementari (n.7 per sezioni da 16 a 50 mmq e n.19 da 70 a 150 mmq di diametro non inferiore a 1,8mm) a superficie liscia, cilindrica, regolare di rame crudo ovvero ricotto tipo CU-ETP con percentuale di Cu Ag 99,9%.

La fornitura si intende comprensiva di:

- code terminali, sfridi, scarti;
- accessori di identificazione e marcatura;
- accessori di fissaggio, di installazione e posa;
- accessori di giunzione e derivazione;

5.1.2 cavo telefonico per interno

Conformita' alle norme: CEI 46-5, 20-22/2 e successive varianti.

Conformita' alle tabelle: CEI-UNEL 36713, 36011, 36741.

Isolante: PVC.

Guaina: PVC.

Conduttore: filo di rame stagnato, diametro 0,6 mm.

Schermo: nastro di alluminio o nastro di alluminio placcato con materiale sintetico e conduttore di continuit  di rame stagnato diametro min. 0,4 mm (ove richiesto).

Comportamento al fuoco:

- non propagante l'incendio;
- bassa emissione di gas corrosivi.

La fornitura si intende comprensiva di:

- trasporto fino al luogo di posa;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici														
CODICE ELABORATO														
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.								
4	6	8	9	D	A	D	R	S		0	0	3	0	Pagina 80 di 110

- attrezzi necessari per la posa;
- asole di ricchezza entro cassette o pozzetti;
- code terminali, sfridi, scarti;
- accessori di identificazione e marcatura;
- accessori di fissaggio a canalette, a passerelle, a scale cavi, ecc. e di installazione e posa;
- morsettiere;
- giunti in linea e di derivazione;
- muffole di giunzione e derivazione;
- cassette di transito e derivazione;
- connettori.

5.1.3 cavo trasmissione dati cat.6

Conformita' alle norme: CEI EN 5026 2 1, 50267 2 2; EN 50173/2, EN 50167, EN 50169, EN 50288, EN 50081, EN 50082 e successive varianti; ISO/IEC 11801/2; EIA/TIA 568-B.2, EIA/TIA 568-A5; IEC 61156, IEC 60332.1.

Impedenza: 100 ohm +/-15 da 1 a 100 MHz.

Capacita' mutua massima (a 20[^]): 50pF/m a 1kHz.

Sbilancio capacitivo massimo: 1000pF/m a 1kHz.

Sbilancio resistivo: 2%.

Velocita' di trasmissione: 100MHz.

Attenuazione massima ogni 100m:

- 1 MHz: 2,1 dB;
- 4 MHz: 4,0 dB;
- 10 MHz: 6,3 dB;
- 31,25 MHz: 11,4 dB;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici														
CODICE ELABORATO														
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.								
4	6	8	9	D	A	D	R	S		0	0	3	0	Pagina 81 di 110

- 62,5 MHz: 16,5 dB;

- 100 MHz: 21,3 dB.

Diafonia (next) minima:

- 1 MHz: 65 dB;

- 4 MHz: 56 dB;

- 10 MHz: 50 dB;

- 31,25 MHz: 43 dB;

- 62,5 MHz: 38 dB;

- 100 MHz: 35 dB.

Diafonia tra coppie (ps-next) minima:

- 1 MHz: 62 dB;

- 4 MHz: 53 dB;

- 10 MHz: 47 dB;

- 31,25 MHz: 40 dB;

- 62,5 MHz: 35 dB;

- 100 MHz: 32 dB.

Isolamento: poliolefine.

Conduttore interno: rame rosso 24AWG.

Coppie: incollate alla guaina (nel caso di conduttori UTP) per garantire l'idonea distanza tra le stesse per tutta la lunghezza del cavo.

Schermatura (per i conduttori FTP): nastro di alluminio longitudinale con filo di continuità in rame stagnato avvolto a spirale.

Comportamento al fuoco:

- non propagante l'incendio;

- bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi.

La fornitura si intende comprensiva di:



AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO
DA SQS



Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici																
CODICE ELABORATO																
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.										
4	6	8	9	D	A	D	R	S		0	0	3	0	Pagina 82 di 110		

- trasporto fino al luogo di posa;
- attrezzi necessari per la posa;
- asole di ricchezza entro cassette o pozzetti;
- code terminali, sfridi, scarti;
- accessori di identificazione e marcatura;
- accessori di fissaggio a canalette, a passerelle, a scale cavi, ecc. e di installazione e posa

5.1.4 fibra ottica multimodale om3 loose

Conformità alle norme: EIA/TIA 492AAAC; ISO/IEC 11801 OM3; IEC 60793-2-10 tipo A 1a.2; CEI 20-38.

Conduttore per esterno, realizzato con fibre rivestite a 250micron con protezione di tipo lasco (loose).

Guaina esterna: polietilene ad alta densità.

Caratteristiche meccaniche:

- riempimento: gel per assicurare protezione delle fibre all'ingresso di umidità e altri agenti esterni.
- protezione meccanica: filati di vetro o altro materiale applicato attorno ai tubi porta fibra contro l'azione di piccoli roditori;
- sforzo di trazione massima: 1000N;
- resistenza allo schiacciamento minima: 200N/cm.

Fibre ottiche: tipo multimodali da 50/125 micron per il supporto della trasmissione 10Gb/s fino a 300m e 1 Gb/s fino a 500m con lunghezza d'onda di 850 nm.

Attenuazione massima per km:

- 850 nm: 2,8 dB;
- 1300nm: 0,8 dB.

Larghezza di banda per km:

- 850 nm: > 1000 MHz;
- 1300 nm: > 500 MHz.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici																
CODICE ELABORATO																
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.										
4	6	8	9	D	A	D	R	S		0	0	3	0	Pagina 83 di 110		

Comportamento al fuoco:

- non propagante l'incendio;
- bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi.

La fornitura si intende comprensiva di:

- trasporto fino al luogo di posa;
- attrezzi necessari per la posa;
- asole di ricchezza entro cassette o pozzetti;
- code terminali, sfridi, scarti;
- accessori di identificazione e marcatura;
- accessori di fissaggio a canalette, a passerelle, a scale cavi, ecc. e di installazione e posa.

5.1.5 fibra ottica monomodale os1 loose

Conformità alle norme: ITU-T Rec G652 C; IEC 60793-2-50 tipo B 1.3; CEI 20-38.

Conduttore per esterno, realizzato con fibre rivestite a 250micron con protezione di tipo lasco (loose).

Guaina esterna: polietilene ad alta densità.

Caratteristiche meccaniche:

- riempimento: gel per assicurare protezione delle fibre all'ingresso di umidità e altri agenti esterni;
- protezione meccanica: filati di vetro o altro materiale applicato attorno ai tubi porta fibra contro l'azione di piccoli roditori nella tipologia per esterno;
- sforzo di trazione massima: 1000N;
- resistenza allo schiacciamento minima: 200N/cm.

Fibre ottiche: tipo monomodali da 50/125 micron per il supporto della trasmissione 1Gb/s fino a 9000m.

Attenuazione massima per km:

- 1310nm; 0.4 dB;
- 1550nm: 0.4 dB.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici															
CODICE ELABORATO											Pagina 84 di 110				
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.									
4	6	8	9	D	A	D	R	S					0	0	3

Comportamento al fuoco:

- non propagante l'incendio;
- bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi.

5.1.6 cavo schermato e twistato 22 awg per trasmissione seriale

Conformità alle norme:

Isolato in PVC massima tensione operativa 300V RMS.

Resistenza conduttore a 20°C: 54 ohm/1000 m; resistenza schermatura a 20°C: 34,45 ohm/1000 m.

Capacità tra conduttori della coppia a 1 kHz: 115 pF/m; capacità tra conduttori e schermatura a 1 kHz: 164 pF/m.

Schermo: poliestere/alluminio con copertura 100%.

Guaina: PVC.

Conduttori interni: rame.

Comportamento al fuoco:

- non propagante l'incendio;
- ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi.

La fornitura si intende comprensiva di:

- elementi di installazione;
- materiali di identificazione.

5.2 Cavidotti

5.2.1 passerella portacavi in acciaio zincato sendzimir

Conformità alle norme: CEI 23-76, CEI 7-6 e successive varianti.

Resistenza agli urti: > 1J a temperatura ambiente (20°C ±5).

Resistenza meccanica: carico minimo ammesso (valori misurati per una freccia massima di 1/200 della portata intermedia, giunzione ad 1/5 della campata) misurata in conformità alle relative norme di prodotto:

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici																
CODICE ELABORATO																
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.										
4	6	8	9	D	A	D	R	S		0	0	3	0	Pagina 85 di 110		

- canale chiuso con h. 75mm, luce tra due sostegni 1,5m:

- * 145 kg/m per canali di larghezza 50-75 mm;
- * 149 kg/m per canali di larghezza 100 mm;
- * 158 kg/m per canali di larghezza 150 mm;
- * 165 kg/m per canali di larghezza 200 mm;
- * 204 kg/m per canali di larghezza 300 mm;
- * 208 kg/m per canali di larghezza 400 mm;
- * 214 kg/m per canali di larghezza 500-600 mm;

- canale forato con h. 75mm, luce tra due sostegni 1,5m:

- * 145 kg/m per canali di larghezza 50-75 mm;
- * 156 kg/m per canali di larghezza 100 mm;
- * 170 kg/m per canali di larghezza 150 mm;
- * 190 kg/m per canali di larghezza 200-300 mm;
- * 201 kg/m per canali di larghezza 400 mm;
- * 208 kg/m per canali di larghezza 500 mm;
- * 217 kg/m per canali di larghezza 600 mm.

Caratteristiche elettriche:

- continuità elettrica garantita dal costruttore con resistenza elettrica (a 12V c.a. max 50Hz, 25A): $\leq 0,005$ ohm al metro e $\leq 0,05$ ohm in corrispondenza alla giunzione.

Caratteristiche costruttive:

- corpo costituito da un unico pezzo di lamiera forato o chiuso secondo i tipi, con bordi arrotondati o rinforzati antitaglio ottenuti per rullatura, e zincato con procedimento Sendzimir prima della lavorazione;
- spessore della lamiera: min. 0,8 mm (fino a 150x75 mm) e 1 mm e oltre (per larghezze maggiori);
- spessore minimo dello strato di zinco: 17 micron +/-10% su ciascuna facciata per un totale di 33 micron minimi;
- massa minima dello strato di zinco: 275 g/m² +/-10%;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 86 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

- coperchio (quando richiesto) in acciaio zincato con gli stessi trattamenti e caratteristiche costruttive s.d., con chiusura a scatto ovvero mediante ganci imperdibili.

Grado di protezione (nel caso di passerelle con fondo continuo pieno /chiuso e con coperchio): min. IP30, per tutto il sistema ovvero IP44 (ove richiesto) con l'aggiunta di accessori (guarnizioni per giunzioni e piastre a tenuta stagna) predisposti allo scopo, prodotti o indicati dal costruttore stesso per conseguire il grado di protezione richiesto, certificato dal costruttore.

5.2.2 passerella portacavi in acciaio zincato a caldo per immersione dopo la lavorazione

Conformita' alle norme: CEI 23-76, CEI 7-6 e successive varianti.

Resistenza agli urti: > 1J a temperatura ambiente (20°C ±5).

Resistenza meccanica: carico minimo ammesso (valori misurati per una freccia massima di 1/200 della portata intermedia, giunzione ad 1/5 della campata) misurata in conformità alle relative norme di prodotto:

- canale chiuso con h. 75mm, luce tra due sostegni 1,5m:

* 145 kg/m per canali di larghezza 50-75 mm;

* 149 kg/m per canali di larghezza 100 mm;

* 158 kg/m per canali di larghezza 150 mm;

* 165 kg/m per canali di larghezza 200 mm;

* 204 kg/m per canali di larghezza 300 mm;

* 208 kg/m per canali di larghezza 400 mm;

* 214 kg/m per canali di larghezza 500-600 mm;

- canale forato con h. 75mm, luce tra due sostegni 1,5m:

* 145 kg/m per canali di larghezza 50-75 mm;

* 156 kg/m per canali di larghezza 100 mm;

* 170 kg/m per canali di larghezza 150 mm;

* 190 kg/m per canali di larghezza 200-300 mm;

* 201 kg/m per canali di larghezza 400 mm;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici																
CODICE ELABORATO																
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.										
4	6	8	9	D	A	D	R	S		0	0	3	0	Pagina 87 di 110		

* 208 kg/m per canali di larghezza 500 mm;

* 217 kg/m per canali di larghezza 600 mm.

Caratteristiche elettriche:

- continuità elettrica garantita dal costruttore con resistenza elettrica (a 12V c.a. max 50Hz, 25°): $\leq 0,005$ ohm al metro e $\leq 0,05$ ohm in corrispondenza alla giunzione.

Caratteristiche costruttive:

- corpo costituito da un unico pezzo di lamiera forato o chiuso a seconda dei tipi, con bordi arrotondati o rinforzati antitaglio ottenuti per rullatura e zincato a fuoco dopo la lavorazione con zinco di qualità Zn A 99,90%;

- spessore della lamiera: min.0,8 mm (fino a 150x75) e 1 mm e oltre (per larghezze maggiori);

- spessore medio dello strato di zinco: 57 micron +/-10% per singola facciata;

- massa media dello strato di zinco: 400 g/m² +/-10% per singola facciata;

- coperchio (quando richiesto) in acciaio zincato con gli stessi trattamenti e caratteristiche costruttive s.d., con chiusura a scatto ovvero mediante ganci imperdibili.

Grado di protezione (nel caso di passerelle con fondo continuo pieno /chiuso e con coperchio): min. IP30, per tutto il sistema.

5.2.3 passerella portacavi in acciaio zincato sendzimir e verniciato

Conformità alle norme: CEI 23-76, CEI 7-6 e successive varianti.

Conformità alle tabelle: UNI 5744, 2013.

Resistenza agli urti: > 1J a temperatura ambiente (20°C ±5).

Resistenza al calore: > 200°C.

Resistenza alla piegatura senza sfibrature nella vernice: 180°.

Resistenza agli agenti chimici e atmosferici.

Caratteristiche elettriche:

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 88 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

- continuità elettrica garantita dal costruttore con resistenza elettrica (a 12V c.a. max 50Hz, 25°): $\leq 0,005$ ohm al metro e $\leq 0,05$ ohm in corrispondenza alla giunzione;
- tensione di isolamento U_i : $> 2000V$.

Caratteristiche costruttive:

- corpo costituito da un unico pezzo di lamiera, forato o chiuso a seconda dei tipi, con bordi arrotondati o rinforzati antitaglio ottenuti per rullatura, zincato con procedimento Sendzimir prima della lavorazione e successivamente verniciato con resine epossidiche;
- spessore della lamiera: min. 0,8 mm (fino a 100x75) e 1 mm (per larghezze maggiori);
- spessore minimo dello strato di zinco: 28-30 micron $\pm 10\%$;
- massa minima dello strato di zinco: 200 g/m² $\pm 10\%$;
- spessore medio del rivestimento di vernice: 50 micron;
- coperchio (quando richiesto) in acciaio con gli stessi trattamenti e caratteristiche costruttive s.d., con chiusura a scatto ovvero mediante ganci imperdibili.

Grado di protezione: $\leq IP30$, per tutto il sistema, nel caso di passerelle con fondo continuo pieno (chiuso) e con coperchio.

Colore a scelta della DL.

Comportamento al fuoco: vernice autoestinguenta.

La fornitura si intende comprensiva di:

- sfridi e scarti; - accessori di identificazione e marcatura; - quota parte di accessori per: * la giunzione; * la chiusura di estremità; * il cambio di direzione sia orizzontale che verticale; * il fissaggio dei cavi e/o dei setti separatori; * l'ingresso con flangia nei quadri; * i collegamenti equipotenziali; - quota parte di accessori di sostegno quali mensole, staffe, supporti, tige, ecc. con gli stessi trattamenti protettivi indicati per la passerella, posati con interdistanza non superiore a 1,5 m e comunque tale che la freccia di flessione non risulti superiore a 1/100 della lunghezza della campata; - accessori di fissaggio quali viti, bulloni, tasselli, zanche, ecc. con gli stessi trattamenti protettivi indicati per la passerella; - collegamenti equipotenziali;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 89 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

5.2.4 passerella portacavi a rete in filo di acciaio zincato sendzimir

Conformita' alle norme: CEI 23-76, CEI 7-6 e successive varianti.

Conformita' alle tabelle: UNI 5744, 2013.

Resistenza agli urti: > 1 J a temperatura ambiente (20°+/- 5)

Resistenza meccanica: carico minimo ammesso (valori misurati per una freccia massima di 1/200 della portata intermedia, giunzione ad 1/5 della campata) misurata in conformità alle specifiche dei progetti di norma europea IEC/61537 e tedesca VDE/0639:

- 50 kg/m per canali da 105 mm di altezza;
- 28 kg/m per canali da 54 mm di altezza;
- 18 kg/m per canali da 30 mm di altezza.

Caratteristiche elettriche:

- continuità elettrica garantita dal costruttore con resistenza elettrica (a 12V c.a. max 50Hz, 25°): =< 0,005 ohm al metro e <= 0,05 ohm in corrispondenza alla giunzione.

Caratteristiche costruttive:

- passerella realizzata in filo d'acciaio elettrosaldato, esente da parti con presenza di spigoli vivi, galvanizzato a caldo per immersione dopo la lavorazione e verniciato (ove richiesto nel progetto) con resine epossidiche e poliestere;
- spessore medio dello strato di zinco: 70 micron +/- 10%.
- coperchio (quando richiesto) in acciaio con gli stessi trattamenti e caratteristiche costruttive s.d., con chiusura a scatto ovvero mediante ganci imperdibili.

Comportamento al fuoco: vernice (quando richiesta) autoestinguenta.

La fornitura si intende comprensiva di: - sfridi e scarti; - accessori di identificazione e marcatura; - quota parte di accessori per: * la giunzione; * la chiusura di estremità; * il cambio di direzione sia orizzontale che verticale; * il fissaggio dei cavi e/o dei setti separatori; * i collegamenti equipotenziali; - quota parte di accessori di sostegno quali mensole, staffe, supporti, tige, ecc. con gli stessi trattamenti protettivi indicati per la passerella, posati con interdistanza non superiore a 1,5 m e comunque tale che la freccia di flessione non risulti superiore a quanto sopra indicato; - accessori di fissaggio quali viti, bulloni, tasselli, zanche, ecc. con gli stessi trattamenti protettivi indicati per la passerella; - collegamenti equipotenziali.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 90 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

5.2.5 tubo protettivo pieghevole – corrugato in pvc per posa sotto traccia

Conformita' alle norme: CEI 23-55, 23-39 e successive varianti.

Classificazione: non inferiore a 3321.

Resistenza allo schiacciamento: $\geq 750N$.

Resistenza all'urto: $\geq 2J$.

Resistenza elettrica d'isolamento: $\geq 100Mohm$.

Rigidita' dielettrica: $\geq 2kV/mm$.

Comportamento al fuoco: non propagante la fiamma.

Grado di protezione del sistema: min. IP4X.

La fornitura si intende comprensiva di: - sfridi e scarti; - accessori di installazione e posa.

5.2.6 tubo protettivo rigido medio in pvc per posa in vista o sottotraccia

Conformita' alle norme: 23-39, 23-54 e successive varianti.

Conformita' alle tabelle: CEI-UNEL 37118, 37119, 37120.

Classificazione: non inferiore a 3321.

Resistenza allo schiacciamento: $\geq 750N$.

Resistenza all'urto: $\geq 2J$.

Resistenza elettrica d'isolamento: $\geq 100Mohm$.

Rigidita' dielettrica: $\geq 2kV/mm$.

Comportamento al fuoco: non propagante la fiamma.

Grado di protezione del sistema: indicato nel progetto.

La fornitura si intende comprensiva di: - sfridi e scarti; - accessori di fissaggio quali viti, tasselli, supporti chiusi a collare in materiale isolante o in acciaio zincato; - accessori atti a consentire, con il grado di protezione richiesto, l'esecuzione: * della giunzione fra tubi sia dello stesso tipo, sia di tipo diverso (rigido-pieghevole, rigido-flessibile); * del cambio di direzione con curva rigida o flessibile; * dell'ingresso in cassette di derivazione o in passerelle/canali con raccordo a ghiera filettato rigido o pieghevole.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 91 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

5.2.7 tubo protettivo rigido pesante in pvc

Conformita' alle norme: 23-51, 23-54 e successive varianti.

Conformita' alle tabelle: CEI- UNEL 37118, 37119, 37120.

Classificazione: non inferiore a 4321.

Resistenza allo schiacciamento: $\geq 1250N$.

Resistenza all'urto: $\geq 2J$.

Resistenza elettrica d'isolamento: $\geq 100Mohm$ a 500V per 1 min.

Rigidita' dielettrica: $\geq 2kV/mm$ a 50Hz per 15 min.

Comportamento al fuoco: non propagante la fiamma;

Grado di protezione del sistema: indicato IP4X.

5.2.8 tubo protettivo pieghevole in polietilene ad alta densita' per posa interrata

Conformita' alle norme: CEI 23-39, 23-46 e successive varianti.

Classificazione: non inferiore a 3441.

Resistenza allo schiacciamento: $\geq 450N$.

Resistenza all'urto: $\geq 6J$.

Resistenza elettrica d'isolamento: $\geq 100Mohm$.

Rigidita' dielettrica: $\geq 20kV/mm$.

Resistenza agli agenti chimici e all'azione dei microorganismi.

Caratteristiche costruttive:

- tubo in polietilene ad alta densità (PEHD), a doppia parete liscia internamente e corrugata esternamente;
- manicotto di congiunzione per l'unione di più elementi.

Grado di protezione del sistema: min. IP4X.

La fornitura si intende comprensiva di: - accessori atti a consentire, con il grado di protezione richiesto, l'esecuzione: * della giunzione fra tubi sia dello stesso tipo, sia di tipo diverso (rigido-pieghevole, rigido-flessibile); - nastro di segnalazione posato ad almeno 20 cm di distanza lungo tutto il percorso.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 92 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

5.2.9 **barriera frangi-fiamma a sacchetti amovibili**

Barriera frangi-fiamma costituita da sacchetti di tamponamento disposti longitudinalmente negli attraversamenti delle vie cavi a parete e/o soletta.

Conformita' alla Circolare del Ministero degli Interni n.91 del 14.09.61.

Caratteristiche costruttive:

- sacchetti di contenimento in tessuto di fibra di vetro a trama fitta, riempiti con miscela tissotropica di larghezza e spessore tali da poter essere facilmente posizionabili garantendo un opportuno tamponamento degli interstizi e la lunghezza adeguata a realizzare uno spessore della barriera che garantisca la resistenza al fuoco richiesta;

Spessore minimo della barriera: 200 mm circa pari alla larghezza del sacchetto.

Comportamento al fuoco: fino a classe di resistenza REI 180.

La fornitura si intende comprensiva di:

- accessori e materiali di installazione e posa.

5.2.10 **pozzetto prefabbricato carrabile**

Pozzetto prefabbricato carrabile in calcestruzzo vibrato ed armato di spessore 6-8 cm per raccordo di tubazioni, compresi gli oneri relativi all'opera dei fori e la sigillatura degli stessi, la formazione del piano di appoggio in calcestruzzo, escluso i sigilli, lo scavo ed il reinterro.

5.2.11 **chiusino in ghisa**

Chiusino in ghisa completo di telaio bulloni di messa a terra e corredato di scritta sul coperchio da concordare con la D.L.

5.2.12 **chiusino in ghisa sferoidale**

Chiusino in ghisa sferoidale costituito da telaio per il fissaggio e coperchio.

Conformita' alla norma: UNI EN 124

Conformita' alle tabelle: UNI 4544.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici															
CODICE ELABORATO											Pagina 93 di 110				
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.									
4	6	8	9	D	A	D	R	S					0	0	3

Classe di resistenza (a seconda dei tipi):

- C250 avente carico di rottura ≥ 250 kN (25t) per luoghi di utilizzazione di gruppi 2 (marciapiedi, zone pedonali e assimilabili, aree di sosta e parcheggio per automobili);
- D400 avente carico di rottura ≥ 400 kN (40t) per luoghi di utilizzazione di gruppo 4 (vie di circolazione);

Caratteristiche costruttive:

- telaio di forma quadrata sia alla base che alla sommità munito di:
 - * aletta perimetrale esterna continua su tutti i quattro lati, arrotondata agli angoli, di larghezza non inferiore a 20 mm per consentire un migliore ancoraggio della base alla fondazione;
 - * battuta interna sagomata a U;
 - * guarnizione in elastomero antirumore ad antibasculamento incassata in apposita gola semicircolare;
 - * vano cerniera a fondo chiuso con sistema di bloccaggio del coperchio in posizione di apertura a 110° ;
 - * sede di alloggiamento del sistema di chiusura;
 - * rilievi antisdrucchiolo sulla superficie del calpestio analoghi al coperchio;
- coperchio di forma quadrata o circolare munito di:
 - * rilievi antisdrucchiolo;
 - * asolatura per la chiave di sollevamento;
 - * chiusura realizzata mediante chiavistello rotante bullonato;
 - * appendice idonea in grado di garantire l'articolazione al telaio e la relativa apertura con possibilità estraibilità del coperchio;
 - * altezza: almeno 75 mm per classe di resistenza C250, 150mm per D400.

Lavorazioni:

- bullone di messa a terra (se richiesto dalla DL).

Marche: i chiusini dovranno riportare una marcatura leggibile e duratura indicante:

- riferimento alla norma UNI EN 124;
- scritta sulla parte centrale del coperchio indicante il sottoservizio (es. ILLUMINAZIONE PUBBLICA) da definire in sede DL;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 94 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

- classe di resistenza;
- norme e/o sigla del costruttore;
- eventuale marchio di conformita' di un ente certificatore terzo.

Dimensioni esterne del telaio e del coperchio: come indicato nel progetto.

Differenza tra dimensione del coperchio e luce netta: da 30 a 40 mm.

5.2.13 blocco di fondazione in calcestruzzo con pozzetto incorporato

Blocco di fondazione in calcestruzzo con pozzetto per il sostegno dei pali di illuminazione, realizzato conformemente alle seguenti prescrizioni:

- esecuzione scavo adeguato;
- formazione del blocco con calcestruzzo resistenza Rck 250 daN/cm²;
- esecuzione di pozzetto di derivazione di dimensioni 40x40x60 mediante l'inserimento di appositi casseri nel getto di calcestruzzo;
- esecuzione della nicchia per l'incastro del palo mediante l'impiego di cassaforma o tubazione in calcestruzzo;
- fornitura e posa entro il blocco di calcestruzzo di spezzone di tubazione in plastica o in polietilene, d.esterno 63 mm, per il transito dei cavi;
- eventuale sistemazione del cordolo portato o rimosso durante i lavori;
- esecuzione di anello rialzato per protezione del piede del palo con lisciatura a spiovere della parte superiore;
- trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta.

5.2.14 chiusini prefabbricati in cls per pozzetti

Fornitura e posa di chiusini prefabbricati in calcestruzzo per pozzetti, compreso il telaio in calcestruzzo, la sistemazione a quota finita rispetto alla pavimentazione, sigillatura con malta cementizia.

Dimensioni esterne 40x40.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 95 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

5.2.15 scavo e reinterro

Scavo all'esterno di edifici, eseguito a mano e con l'ausilio di eventuale olo demolitore ovvero con mezzi meccanici a seconda dei tipi, in terreno di qualsiasi natura e consistenza, anche su tratti stradali. L'opera è comprensiva di:

- eventuale opere di:
- taglio del manto di asfalto (ove presente) con opportuni mezzi meccanici;
- armature e sbadacchiature;
- eventuali aggotamenti e prosciugamenti con pompe di qualsiasi potenza e le rettifiche eseguite a mano;
- formazione di letto di sabbia;
- reinterro nel caso di scavi relativi ad opere di fondazione, pozzetti, tubazioni, ecc., anche con il materiale di scavo provvisoriamente accatastato in cantiere, e successivo costipamento;
- allontanamento a discarica autorizzata del materiale eccedente o non riutilizzabile;
- eventuale finitura con getto di calcestruzzo nel caso di marciapiedi o area da asfaltare in tempi successivi.

5.3 Quadri elettrici

5.3.1 quadro di distribuzione secondaria di tipo metallico

Conformita' alle norme: CEI 17-13/1(95) e successive varianti.

Caratteristiche costruttive:

- struttura portante modulare costituita da intelaiature metalliche componibili in profilato di acciaio o in lamiera presso piegata di almeno 20/10, complete di asolature onde permettere il fissaggio di pannelli, cerniere, guide, profilati di sostegno per il fissaggio delle apparecchiature;
- telaio e accessori per il fissaggio a pavimento in acciaio saldato e verniciato (ove necessario);
- pannelli di copertura laterali e posteriori in lamiera ribordata e verniciata, corredati di collegamento flessibile di terra;
- pannelli anteriori per i vari scomparti in lamiera ribordata e verniciata, apribili a cerniera con attrezzo o con chiave speciale e corredati di collegamento flessibile di terra; i pannelli forati saranno completi di guarnizioni e copriforni per la chiusura degli spazi non utilizzati;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 96 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

- portina anteriore in lamiera ribordata e verniciata, di tipo pieno o trasparente in materiale plastico (secondo quanto previsto nelle tavole grafiche), apribile a cerniera e completa di maniglia, serratura per chiave speciale e collegamento flessibile di terra;
- sbarre in rame contrassegnate in conformita' alla normalizzazione CEI-UNEL (devono essere anche previsti oportuni accorgimenti al fine di evitare fenomeni di ossidazione nei punti di giunzione);
- grado di protezione esterno: come precisato nelle tavole grafiche, incluso il fondo;
- grado di protezione a pannelli anteriori aperti: non inferiore a IP20 garantito da apposite calotte coprimerseletti, cuffie, schermi, protezioni, ecc. per tutte le apparecchiature e parti in tensione.

La tipologia di esecuzione (incasso, sporgente, a pavimento o a parete), lo schema elettrico unifilare, le caratteristiche e tarature delle apparecchiature, gli ausiliari, la strumentazione, ecc., sono indicati nelle tavole grafiche.

Le modalita' esecutive di installazione sono indicate nello specifico capitolo del DDP.

5.3.2 centralino modulare metallico

Conformita' alle norme: CEI 17-13/3 e successive varianti.

Caratteristiche costruttive:

- contenitore costituito da elementi modulari assemblabili in altezza, da incasso o da parete, in lamiera di acciaio spessore 12/10, presso piegata, saldata e verniciata con polveri epossidiche;
- telaio porta apparecchi a una o piu' guide DIN, regolabili su guide di scorrimento;
- pannelli modulari di copertura delle apparecchiature, h.almeno 200mm, con feritoia o di tipo pieno aventi le stesse caratteristiche del contenitore;
- morsettiere o sbarrette di derivazione di fase, neutro e terra;
- portina di chiusura incernierata di tipo pieno o trasparente;
- coprifori per la chiusura degli spazi di feritoia non utilizzati.

Grado di protezione: come indicato nelle tavole grafiche.

La tipologia di esecuzione (incasso o sporgente), lo schema elettrico unifilare, le dimensioni, le caratteristiche e tarature delle apparecchiature, gli ausiliari, la strumentazione, ecc., sono indicati nelle tavole grafiche.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 97 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Il colore delle superfici esterne e le modalità esecutive di installazione sono indicate nello specifico capitolo del DDP.

5.4 Interruttori automatici scatolati

Gli interruttori scatolati utilizzati negli impianti di bassa tensione devono essere progettati, costruiti e collaudati in conformità alle norme:

- CEI EN 60947-1
- CEI EN 60947-2
- Tutti gli interruttori scatolati devono avere le seguenti caratteristiche elettriche generali:
 - tensione nominale di impiego (U_e) < 690V CA (50/60Hz)
 - tensione nominale di isolamento (U_i) < 800 V CA (50/60 Hz)
 - tensione nominale di tenuta all'impulso (U_{imp}) < 8kV (1,2/50⁻ s)

1. Caratteristiche ambientali

Gli interruttori dovranno essere in grado di funzionare nelle condizioni d'inquinamento corrispondenti al grado d' inquinamento 3 per gli ambienti industriali come indicato dalla norma CEI EN 60947-1.

Gli interruttori scatolati devono essere prodotti utilizzando una ECO-concezione conforme alla norma ISO 14062. In particolare i materiali costituenti gli interruttori scatolati devono essere privi di componenti alogeni e devono essere consegnati in imballi riciclabili in conformità alle direttive Europee. Il costruttore deve realizzare dei processi di fabbricazione non inquinanti, evitando l'utilizzo di clorofluorocarburi, idrocarburi clorati, ecc

2. Caratteristiche costruttive

Gli interruttori scatolati fino a 630A devono essere:

- in categoria A (in conformità con le prescrizioni della norma CEI EN 60947-2)
- con potere d'interruzione di servizio (I_{cs}) pari al 100% del potere di interruzione estremo (I_{cu}), questo per tutte le tensioni di funzionamento fino a 500V

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 98 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Al fine di garantire una maggiore durata ed una elevata affidabilità del prodotto il numero di manovre elettriche degli interruttori deve essere pari ad almeno 3 volte il valore minimo richiesto dalla norma CEI EN 60947-2.

Devono inoltre poter essere alimentati indifferentemente sia da monte che da valle, anche in presenza di dispositivi differenziali direttamente connessi all'interruttore.

Per garantire massima sicurezza, i contatti di potenza devono essere isolati, all'interno di un involucro di materiale termoindurente, dalle altre funzioni quali il meccanismo di comando, lo sganciatore di protezione e gli ausiliari.

Tutti i poli devono essere azionati simultaneamente all'apertura, alla chiusura e allo sgancio dell'interruttore.

Gli interruttori scatolati devono essere disponibili in esecuzione fissa oppure rimovibile/estraibile, sia in versione tripolare che quadripolare. Per le versioni rimovibili/estraibili, un opportuno dispositivo assicurerà l'apertura preventiva dell'apparecchiatura per impedire l'inserzione o l'estrazione ad interruttore chiuso.

Per ottimizzare la standardizzazione dei quadri e migliorare la flessibilità d'impianto le parti fisse degli interruttori estraibili fino a 250 A e da 400 a 630 A devono avere le stesse dimensioni, indipendentemente da: livello di prestazione (Icu), tipo di sganciatore, ausiliari elettrici /meccanici.

Gli attacchi posteriori per il collegamento elettrico di potenza possono essere, indifferentemente, posizionati in verticale e in orizzontale.

Per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria in condizioni di massima sicurezza tutti gli interruttori devono avere il doppio isolamento tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza e la parte di potenza dell'interruttore deve essere totalmente isolata dalle parti di comando e dagli ausiliari.

L'interruttore potrà essere dotato di opportuni blocchi meccanici (a serrature, a lucchetti, mediante piombatura) per poter impedire manovre inopportune.

Gli interruttori scatolati di portata superiore a 800A devono essere:

- in categoria B (ad esclusione della versione limitatore)
- con potere d'interruzione di servizio (Ics) \geq al 50% del potere di interruzione estremo (Icu).

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 99 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Al fine di garantire una maggiore durata ed una elevata affidabilità del prodotto il numero di manovre elettriche e meccaniche degli interruttori deve essere pari ad almeno 2 volte il valore minimo richiesto dalla norma CEI EN 60947-2.

Gli interruttori possono essere alimentati indifferentemente da monte o da valle senza riduzione delle prestazioni.

Gli interruttori inoltre devono garantire l'attitudine al sezionamento come previsto dalla norma CEI EN 60947-2. Sul fronte dell'apparecchio deve essere previsto il simbolo che precisa tale attitudine.

Per ottimizzare la standardizzazione dei quadri e migliorare la flessibilità d'impianto le parti fisse degli interruttori estraibili da 630 a 1600 A devono avere le stesse dimensioni, indipendentemente da: livello di prestazione (Icu), tipo di sganciatore, ausiliari elettrici /meccanici

Gli attacchi posteriori per il collegamento elettrico di potenza possono essere, indifferentemente, posizionati in verticale e in orizzontale.

Per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria in condizioni di massima sicurezza tutti gli interruttori devono avere il doppio isolamento tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza e la parte di potenza dell'interruttore deve essere totalmente isolata dalle parti di comando e dagli ausiliari.

L'interruttore potrà essere dotato di opportuni blocchi meccanici (a serrature, a lucchetti, mediante piombatura) per poter impedire manovre inopportune.

Per soddisfare particolari esigenze di continuità di servizio deve essere possibile realizzare, con opportuni dispositivi previsti dal Costruttore, commutatori di rete manuali o automatici con interblocco mediante aste o cavi.

3. Caratteristiche elettriche e prestazioni

Gli interruttori dovranno permettere protezioni da corto circuito con correnti Icu da 16 kA a 100kA.

La gamma deve essere conforme alle Normative sulla compatibilità elettromagnetica ed in particolare alle IEC 947-2 Appendice F, IEC 1000-4, EN 61000-4, EN 50081-2, Direttiva Europea Nr. 49/12-12-1992.

4. Sganciatori di protezione di massima corrente elettronici

Gli interruttori scatolati fino a 630A devono essere completi di sganciatore tipo Mircologic, completamente intercambiabili assicurando al protezione contro sovraccarichi e cortocircuiti.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici																			
CODICE ELABORATO											Pagina 100 di 110								
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.													
	4	6	8	9	D	A	D	R	S								0	0	3

Gli sganciatori elettronici e magnetotermici devono essere regolabili. I valori di regolazione della prima soglia Lungo Ritardo (Io o Ir a seconda della tipologia di sganciato) devono essere sempre espressi in Ampere direttamente sul selettore di regolazione posto sul fronte dello sganciato stesso.

I campi di regolazione devono essere:

- protezione lungo ritardo (LT)
- soglia regolabile da 0,36 a 1 volta il calibro nominale dei TA (In)
- temporizzazione fissa o regolabile da 0,5s a 16s (valore riferito ad una corrente pari a 6 volte la regolazione della soglia della protezione lungo ritardo)
- protezione corto ritardo (ST)
- soglia regolabile da 1,5 volte a 10 volte la regolazione della termica Ir
- temporizzazione regolabile da 0 fino a 0,4s o fissa a 40ms
- protezione istantanea (I)
- soglia regolabile o fissa (con valori che partono da 1,5 volte In e fino a valori compresi tra 11 e 15 volte In, in funzione del calibro dell'interruttore)
- protezione di terra
- soglia regolabile da 0,2 a 1 In
- temporizzazione fino a 0,4s

Gli sganciatori elettronici devono essere conformi all'allegato F della norma CEI EN 60947-2 (misura dei valori efficaci di corrente, compatibilità elettromagnetica, ecc.).

Le regolazioni delle protezioni si applicheranno a tutti i poli dell'interruttore.

I dispositivi tetrapolari devono prevedere la possibilità di proteggere il neutro.

- con un selettore a 3 posizioni che consentirà di scegliere il tipo di protezione del neutro:
- neutro non protetto
- soglia di protezione del neutro uguale alla metà delle fasi
- soglia di protezione del neutro uguale a quella delle fasi

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 101 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Dovrà inoltre essere resa disponibile la comunicazione dei dati di stato interruttore e misura, tramite collegamento modbus.

Gli interruttori con portata maggiore di 800A devono essere completi di sganciatore tipo elettronico a microprocessore, a programmazione digitale.

- la funzione di protezione deve essere autonoma e non dipendere da alimentazioni ausiliarie;
- i rilevatori di misura delle correnti di fase (TA in aria tipo Rogowski) devono essere all'interno dell'interruttore e devono permettere una misurazione precisa delle correnti, in valore efficace reale (RMS).

L'unità di controllo deve avere una grande ampiezza di regolazioni al fine di coprire il massimo delle applicazioni; deve essere intercambiabile in loco per adeguarsi all'evoluzione dell'impianto e deve essere predisposta per la comunicazione tramite Modbus.

Al fine di ottimizzare in completa sicurezza l'impiego, la manutenzione e la gestione dell'impianto, le seguenti funzioni di controllo devono essere integrate nell'unità di controllo:

- un allarme a LED sul fronte per l'indicazione della causa di sgancio (lungo ritardo, corto ritardo, istantanea, guasto a terra, autoprotezione) o di allarme per sovraccarico;
- memoria termica: l'unità di controllo ottimizzerà la protezione dei cavi e degli apparecchi a valle in caso di sovraccarico o guasti a terra ripetuti mediante memorizzazione dell'aumento di temperatura.
- i valori delle correnti di fase saranno visualizzati sullo schermo e un indicatore a barre di led visualizzerà simultaneamente il livello di carico delle tre fasi.

5. Sganciatori di protezione di sovracorrente termomagnetica

Gli sganciatori devono essere costituiti da elementi termici per la protezione contro il sovraccarico e da elementi magnetici per la protezione contro il corto circuito.

L'interruttore quadripolare deve essere fornito con neutro protetto.

6. Comando

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici																
CODICE ELABORATO											Pagina 102 di 110					
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.										
	4	6	8	9	D	A	D	R	S					0	0	3

Il comando deve essere a leva; per tarature nominali pari o superiori a 160 A deve essere disponibile un comando motore ad azione diretta o ad accumulo di energia.

La leva di manovra deve indicare sempre la posizione precisa dei contatti mobili dell'interruttore, garantendo così segnalazioni sicure ed affidabili.

Nelle versioni estraibile e sezionabile dovranno essere possibili due diverse situazioni all'atto dell'estrazione:

- inserito: in questo caso sia il circuito principale che gli ausiliari devono essere alimentati
- sezionato: tutti i circuiti devono essere disconnessi.

Lo sgancio deve essere libero e contemporaneo su tutti i poli.

La manovra deve essere indipendente al fine di diminuire l'usura dei contatti.

7. Accessori

Gli accessori devono essere applicati dal fronte, senza cablaggio e con il minor uso possibile di utensili.

Devono essere disponibili i seguenti accessori per tutta la gamma:

- sganciatore di apertura/chiusura, a minima tensione
- contatti ausiliari (con riporto informazioni tramite collegamento modbus)
- blocchi a chiave e a lucchetti.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 103 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

5.5 Interruttori automatici modulari

5.5.1 Interruttori modulari magnetotermici

Le normative di riferimento per i dispositivi di protezione dovranno essere le seguenti:

CEI EN 60898-1: norma per interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti in impianti per uso domestico e similare.

CEI EN 61008-1: norma per interruttori automatici differenziali

CEI EN 61009-1: norma per interruttori automatici differenziali con integrata la protezione contro le sovracorrenti in impianti per uso domestico e similare

CEI EN 60947-2: norma per interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti in impianti di tipo industriale.

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi differenziali modulari dovranno avere un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN.

L'aggancio alla guida DIN dovrà essere eseguito tramite clip di fissaggio sul lato superiore e inferiore della guida.

I morsetti dovranno essere dotati di un dispositivo di sicurezza isolante che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito: questo dispositivo di protezione dovrà impedire la caduta accidentale di materiale conduttivo nel morsetto. Inoltre l'interno dei morsetti dovrà essere zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta del cavo.

I dispositivi dovranno essere dotati di indicatore meccanico sul fronte che permetta di distinguere l'apertura manuale del dispositivo dall'intervento su guasto.

Ad interruttore installato in quadro dotato di fronte, dovrà essere possibile poter dichiarare il quadro con classe d'isolamento II anche in caso di portella del quadro aperta.

Gli interruttori dovranno essere in categoria A (in conformità con le prescrizioni della norma CEI EN 60947-2).

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 104 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

Gli interruttori modulari aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

modello di interruttore installato

curva di intervento

corrente nominale del dispositivo

potere di interruzione secondo norma domestica (CEI EN 60898-1) e norma industriale (CEI EN 60947-2)

schema elettrico

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

Idoneità al sezionamento

Tensione di isolamento nominale: 500V

Grado di inquinamento: 3

Tenuta ad impulso: 6kV

Al fine di garantire massima sicurezza, la posizione dei contatti dovranno essere chiaramente indicate e marcate sul fronte del dispositivo:

-“I.ON”, a significare che il circuito è sotto tensione

-“O.OFF”, a significare che il circuito è sezionato.

Il sezionamento visualizzato dovrà inoltre essere realizzato tramite interblocco meccanico che permetta di visualizzare la posizione dei contatti sopra descritta solo in caso di effettiva apertura dei contatti interni.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

5.5.2 Interruttori modulari magnetotermici-differenziali selettivi per correnti alternate, pulsanti e componenti continue

Gi interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61008-1.

Tipo di impiego disponibili:

- Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali,

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici									
CODICE ELABORATO									
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 105 di 110		
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>			

- Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti.
- Tipo A "SI" ad elevata immunità contro i disturbi ed elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunità 8/20µs:

- Tipi AC e A
- 250 Â per dispositivi istantanei
- 3kÂ per dispositivi selettivi
- Tipi ad alta immunità contro i disturbi:
- 3kÂ per dispositivi istantanei
- 5kÂ per dispositivi selettivi

5.5.3 Relè differenziale

Relè differenziale sensibile a correnti di tipo sinusoidale e pulsante con componenti continue, realizzato in involucro isolante autoestinguento e atossico, con regolazione sensibilità e tempi a gradini, pannello trasparente di protezione piombabile, adatto per il montaggio su profilato.

5.5.4 Elementi ausiliari

Gli interruttori dovranno poter essere associati ai seguenti ausiliari elettrici:

Contatti di segnalazione apertura-chiusura dell'interruttore associato (240÷415 V CA)

Contatti di segnalazione sgancio dell'interruttore associato (240÷415 V CA)

Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (24 V CC)

Bobine di sgancio: minima tensione, massima tensione, a lancio di corrente

Telecomando, dovrà poter essere associato ad interruttori magnetotermici anche in presenza di eventuale blocco differenziale montato.

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici															
CODICE ELABORATO											Pagina 106 di 110				
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.									
4	6	8	9	D	A	D	R	S					0	0	3

Ausiliario di riarmo automatico: dovrà essere possibile, dopo un apertura su guasto, eseguire un ultimo tentativo manuale di riarmo a distanza.

5.6 SISTEMA DI COMUNICAZIONE PER APPARECCHI MODULARI

Il sistema di comunicazione dovrà esser realizzato in modo tale da consentire lo scambio di dati tra apparecchi modulari e sistema di supervisione.

Per ridurre i tempi di cablaggio, rischi e costi, il collegamento del sistema di comunicazione tra quadro elettrico e sistema di supervisione dovrà essere ottenuto per mezzo di un singolo cavo BUS di comunicazione.

Il sistema di comunicazione dovrà essere basato su dei moduli I/O Modbus intelligenti posizionabili tra le file modulari; questi moduli I/O dovranno raccogliere e mandare ordini ai vari dispositivi e dovranno poter essere montati facilmente senza l'utilizzo di utensili specifici.

I moduli I/O dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61131-2

I moduli I/O dovranno poter memorizzare inoltre:

- Numero di cicli di aperture – chiusure dei dispositivi collegati
- Numero di sganci degli apparecchi di protezione
- Tempo totale di esercizio di un carico
- Consumo complessivo registrato da contatore di energia
- Stima della potenza utilizzata.
- Informazioni derivanti da dispositivi 24 V CC con massimo 100 mA

5.6.1 Strumenti di misura

Gli strumenti di misura saranno del tipo digitale, adatti a visualizzare le seguenti grandezze:

- Tensione
- Corrente istantanea

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
<i>Codice commessa</i>	<i>Fase</i>	<i>Autore</i>	<i>Tipo doc.</i>	<i>WBS</i>	<i>Progr. doc.</i>	<i>Rev.</i>	Pagina 107 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

- Potenza di picco
- Potenza attiva, reattiva, apparente
- Fattore di potenza
- Energia attiva e reattiva

Saranno completi di porta di comunicazione Modbus, con tensione di alimentazione 230V

5.7 Apparecchiature di comando

5.7.1 APPARECCHIATURE DI COMANDO, PRESE A SPINA, PRESE CEE

Norme di riferimento:

- CEI 23-3 “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari”
- CEI 23-9 “Apparecchi di comando non automatici per installazioni elettriche fisse per uso domestico e similare”
- CEI 23-12 “Spine e prese per uso industriale”
- CEI 23-13 “Connettori per usi domestici e similari”
- CEI 23-48 “Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari”

5.7.2 Apparecchi di comando serie civile

Di tipo modulare componibile da inserire su apposito supporto fissato con viti a scatola incassata a parete:

- involucro isolante e robusto autoestinguente;
- protezione contro i contatti diretti, grado IP2X;
- tensione e frequenza nominali 250 V / 50 Hz;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 108 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

- tensione di prova a 50 Hz: 2000 V per 1 minuto;
- tipo di placca: ABS;
- colore placca: da definire con la D.L.

5.7.3 Apparecchi di comando per uso industriale

Gli apparecchi di comando nei locali tecnici saranno per uso industriale in scatole di PVC rinforzato per montaggio sporgente a parete. Gli imbrocchi saranno filettati per raccordo a tubi oppure provvisti di pressatubi; i frutti di comando saranno a norme CEI con fissaggio rapido degli apparecchi e autoestinguenti. I contenitori per montaggio a parete saranno con grado di protezione minimo IP40.

5.7.4 Sezionatori locali

Dove previsto dai documenti di progetto e dalle vigenti normative, i motori dovranno essere equipaggiati con sezionatori locali e/o da selettori locali in cassetta stagna, atti a interrompere direttamente o indirettamente l'alimentazione. Le portate dei sezionatori sono desumibili dai documenti di progetto.

I sezionatori dovranno in ogni caso rispettare i seguenti requisiti:

- Grado di protezione dei contenitori analogo a quanto richiesto per l'intero impianto;
- Posizionamento in un raggio massimo di 1 m dal motore, è consentita l'installazione dei selettori direttamente su strutture o pareti a condizione che venga mantenuta la condizione di distanza non superiore a 1 m all'utenza;
- Posizionamento su apposita colonnina in acciaio inox; l'altezza da terra non dovrà essere inferiore a cm. 120;
- Ingresso dei cavi esclusivamente dal basso in caso di installazione all'esterno, nel caso di installazione all'interno è consentito l'ingresso anche dalla parte superiore;
- Maniglia, a leva lunga,(On-Off) lucchettabile in ambedue le posizioni;
- Contatti ausiliari nel numero richiesto dal servizio effettuato;

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici												
CODICE ELABORATO												
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.	Pagina 109 di 110					
4	6	8	9	D	A	D				R	S	0

- Targa di identificazione secondo l'identificativo di progetto.

In alcuni casi, desumibile dai documenti di progetto, alcune utenze saranno equipaggiate con selettori locali e pulsanti luminosi per le funzioni di automazione dell'utenza stessa. In questo caso dette apparecchiature saranno installate in appositi contenitori (con grado di protezione non inferiore a IP44) e montate su apposite colonnine in acciaio inox oppure a parete in prossimità dell'utenza.

5.7.5 Prese a spina serie civile

Di tipo modulare componibile da inserire su apposito supporto fissato con viti a scatola incassata a parete:

- involucro isolante e robusto autoestinguente;
- alveoli schermati ad accoppiamento reversibile;
- protezione contro i contatti diretti, grado IP2X;
- tensione e frequenza nominali 250 V / 50 Hz;
- tensione di prova a 50 Hz: 2000 V per 1 minuto;
- tipo di placca: ABS;
- colore placca: da definire con la D.L.

5.7.6 Prese a spina CEE per usi industriali

La serie di prese a spina del tipo uso industriale deve avere caratteristiche tecniche di forte resistenza al calore ed agli agenti corrosivi. La tipologia delle prese CEE deve essere:

- presa interbloccata con sezionatore rotativo e fusibili;
- presa interbloccata con sezionatore rotativo senza fusibili;
- presa senza interblocco;
- n. poli: 2P+T / 3P+T/ 3P+N+T
- tensione nominale: 230V / 400V
- frequenza: 50 Hz
- correnti nominali: 16 A – 32 A – 63A - 125 A

Porto Emergenza Disciplinare tecnico impianti elettrici															
CODICE ELABORATO											Pagina 110 di 110				
Codice commessa	Fase	Autore	Tipo doc.	WBS	Progr. doc.	Rev.									
4	6	8	9	D	A	D	R	S					0	0	3

- colori per le diverse tensioni (blù / rosso);
- grado di protezione minimo IP44;
- montaggio su base singola, base doppia per 2 prese, contenitore flangiato.

5.7.7 Terminale di distribuzione di energia elettrica

Per la distribuzione dell'energia elettrica nelle aree esterne verranno utilizzati terminali in tecnopolimero attrezzati con prese a standard IEC 309 ed interruttori magnetotermici differenziali di protezione.

I Terminali dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- rivestimento in tecnopolimero ad alta resistenza agli agenti atmosferici, chimici, meccanici ed ai raggi UV;
- circuiti elettrici e morsettiere racchiusi in vani separati a tenuta stagna contro le infiltrazioni di acqua, umidità e polvere;
- prelievo di energia con prese industriali n. poli: 2P+T / 3P+T/ 3P+N+T, correnti nominali: 16 A – 32 A – 63A;
- protezione delle singole prese con interruttori magnetotermici differenziali.