

REGIONE SICILIANA

CONSORZIO DI BONIFICA 9 CATANIA

C.F. 93079890872

Mandatario senza rappresentanza del Consorzio di Bonifica Sicilia Orientale
(D.P.R.S. n. 467 del 12/09/2017)
giusta Deliberazione del Commissario Straordinario n. 8 del 30/10/2017

**FORNITURA IN OPERA DI APPARATI ELETTRICI ED ELETTRONICI
PER IL RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA CAMERA DI MANOVRA
DELLA VASCA DI COMPENSO DA 79.000 m³
A VALLE DELLA CENTRALE DI SOLLEVAMENTO DAL SERBATOIO
LENTINI, IN C.DA SIGONA GRANDE DI LENTINI (SR)
- PROGETTO ESECUTIVO -**

IL PROGETTISTA
(Dott. Ing. Francesco Fanciulli)

Francesco Fanciulli

Visto: IL DIRIGENTE TECNICO
(Dott. Ing. Massimo Paterna)

Massimo Paterna



Data:

24/04/2018

Approvazione:
Determina del Direttore Generale
n. 148 del 15/05/2018

SOMMARIO

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	5
2. ELABORATI GRAFICI	7
Tav. 1 – Corografia generale, dall'originale T.C.I. in scala 1:225.000 (1998)	7
Tav. 2 – Stralcio corografico, dall'originale I.G.M. 269-II-S.E. "Sigona Grande" in scala 1:25.000 (1969)	8
Tav. 3 – Pianta della camera di manovra	9
3. INQUADRAMENTO NORMATIVO	10
4. RISCHI E SICUREZZA	10
5. PREZZO UNICO A CORPO	10
6. INCIDENZA DELLA MANODOPERA	11
7. QUADRO ECONOMICO	11
SCHEMA DEL FOGLIO DI PATTI E CONDIZIONI	13
ART. 1 - AMBITO APPLICATIVO	13
ART. 2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO	13
ART. 3 - OFFERTA ECONOMICA	13
ART. 4 - GARANZIA FIDEIUSSORIA DEFINITIVA	14
ART. 5 - SCELTA DEL CONTRAENTE	14
ART. 6 - DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO	14
ART. 7 - ESECUZIONE DELLA FORNITURA	14
ART. 8 - ORDINATIVI E ADEMPIMENTI CONTRATTUALI	15
ART. 9 - DIVIETO DI MODIFICHE INTRODOTTE DALLA DITTA AGGIUDICATARIA ...	15
ART. 10 - VARIANTI INTRODOTTE DALLA STAZIONE APPALTANTE	15
ART. 11 - VARIAZIONI ENTRO IL 20%	15

ART. 12 - COLLAUDO - ATTESTAZIONE DI REGOLARE ESECUZIONE	16
ART. 13 - TERMINE CONTRATTUALE - PENALI PER RITARDATA ESECUZIONE	17
ART. 14 - TRACCIABILITÀ E PAGAMENTI	17
ART. 15 - GARANZIA - SVINCOLO DELLA CAUZIONE DEFINITIVA	17
ART. 16 - FORME DI CONTRATTO	17
ART. 17 - PROROGA CONTRATTUALE	18
ART. 18 - CESSIONE DEL CONTRATTO	18
ART. 19 - ADEMPIMENTI EX LEGGE N. 190/2012.....	18
ART. 20 - ELEZIONE DEL DOMICILIO	18
ART. 21 - FORO COMPETENTE	18
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	19
1 IMPIANTI	19
1.1 Distribuzione.....	19
1.1.1 Cavi e condutture.....	19
1.1.2 Distribuzione con posa a parete.....	22
1.2 Protezioni	23
1.2.1 Impianto di terra	23
2 PRODOTTI	26
2.1 Apparecchi e sistemi serie civili.....	26
2.1.1 Sistema tradizionale.....	26
2.2 Apparecchi di protezione e misura	27
2.2.1 Interruttori modulari per protezione circuiti	27
2.2.2 Apparecchi di protezione.....	28
2.2.3 Apparecchi di comando.....	30
2.2.4 Apparecchi di segnalazione	32
2.3 Quadri, centralini e cassette.....	32
2.3.1 Quadri e armadi di distribuzione in metallo	32
2.3.2 Quadri di distribuzione e automazione	35
2.3.3 Cassette di derivazione e scatole da incasso	35
2.3.4 Morsettiere.....	36
2.3.5 Fascette.....	37
2.3.6 Comandi industriali	38
2.4 Sistemi di canalizzazione.....	39
2.4.1 Sistemi di tubi protettivi	39

2.4.2	Sistemi di passerelle	42
2.5	Apparecchi di illuminazione	43
2.5.1	Proiettori	43
2.5.2	Riflettori	44
2.5.3	Emergenza	44
2.6	Controllore logico programmabile e accessori.....	45
2.6.1	Memoria	45
2.6.2	Tempi di elaborazione della CPU.....	45
2.6.3	Entrate / Uscite	45
APPENDICE: PREZZO A CORPO.....		47

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il quadro elettrico oggetto della fornitura, in sostituzione di quello esistente ed ormai obsoleto, dovrà consentire l'azionamento ed il controllo degli organi di manovra di intercettazione e regolazione presenti all'interno della camera di manovra a servizio della Vasca Sigona; della capacità di 79.000 m³ e quota sfioro 74,00 m s.m., detta vasca è alimentata:

- dall'impianto di sollevamento dal Serbatoio Lentini,
- dall'adduttore irriguo Magazzinazzo,

e da essa si dipartono due importanti adduttori irrigui:

- adduttore "50011", DN 2000 (acciaio – c.a.p.), comunemente denominato "Lodigiani",
- adduttore al Canale di q. 100, DN 1400 (acciaio).

Nella camera sono installate le seguenti valvole motorizzate:

- n. 1 a fuso DN 1600 (arrivo),
- n. 1 a fuso DN 150 (by-pass arrivo),
- n. 1 a farfalla DN 2000 (presa),
- n. 2 a farfalla DN 1400 (presa e scarico).

L'opera di presa della vasca, esterna alla camera, è dotata di due paratoie piane di regolazione, anch'esse motorizzate.

A breve, all'interno della stessa camera verranno implementate ulteriori due valvole a farfalla (tipo wafer) motorizzate DN 600, e anch'esse dovranno essere controllate dal quadro di che trattasi.

La motorizzazione degli organi di manovra è data da specifici riduttori e attuatori multigiro di fabbricazione Auma.

L'architettura del quadro richiesto sarà a logica cablata mista a logica programmata (PLC); nello specifico, dovranno essere installate apparecchiature elettromeccaniche in grado di controllare e manovrare gli attuatori in modalità manuale da pulsantiera a quadro, con un PLC che provvederà ad eseguire automaticamente la gestione e il controllo del sistema, nonché le operazioni di apertura, chiusura e regolazione in funzione del livello in vasca.

Il PLC avrà anche il compito di interfacciarsi, tramite cavo ethernet o modbus, con il telecontrollo esistente, costituito da un controllore programmabile di marca Siemens tipo Simatic S7-300 cd. 313-5BF03-0AB0 corredato di scheda ethernet tipo CP 343-1 cd. 343-1CX10-0XE0.

I motori delle valvole verranno protetti da salvamotori e azionati da teleinvertitori elettromeccanici; sempre con logica cablata verrà inibito il comando di azionamento in caso di anomalia dei motori per sovratemperatura o per intervento dei dispositivi meccanici di coppia alloggiati all'interno dell'attuatore.

Pertanto, per ogni elettrovalvola saranno installati nel quadro:

- un salvamotore con funzione di protezione magnetotermica,
- un'unità teleinvertitrice formata da 2 contattori tradizionali,
- un pulsante rotativo (senza autoritenuta) a tre posizioni apre-chiudi e stop a riposo,
- un selettore locale/remoto,
- un visualizzatore del grado di apertura,
- una serie di relè e contatti per la gestione dei segnali da e verso gli attuatori.

I segnali di movimento, arresto e anomalia (intervento termico e coppia) saranno visibili a quadro per mezzo di lampade spia.

I circuiti ausiliari saranno alimentati a bassissima tensione (24V AC/DC) e protetti a monte tramite sezionatore portafusibile di adeguate prestazioni.

Tutti i circuiti, sia di potenza che ausiliari, dovranno attestarsi in morsettiera di opportune caratteristiche.

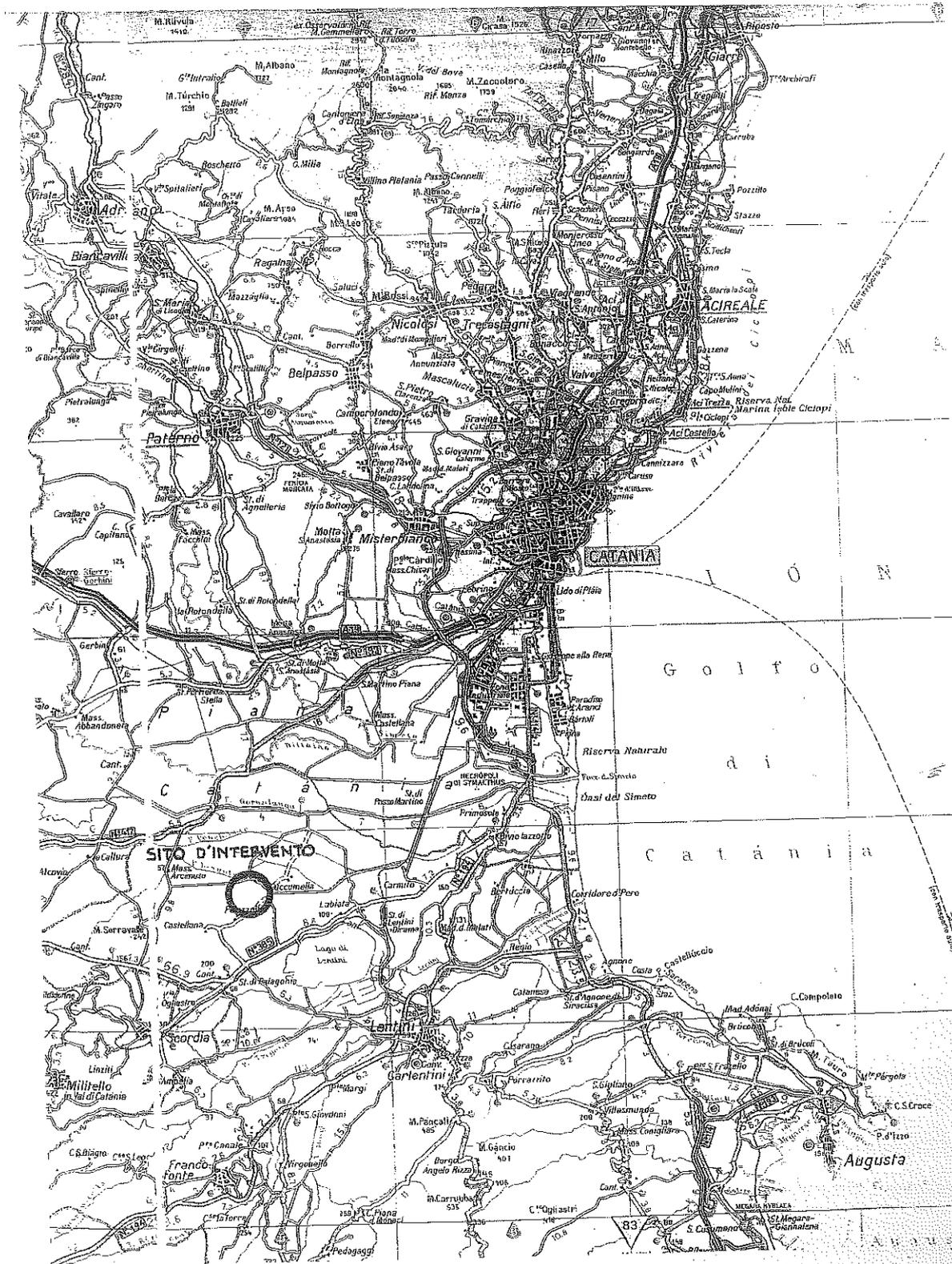
Nella fornitura è compresa la programmazione del PLC e la riprogrammazione della CPU S7-300 nonché l'eventuale scheda aggiuntiva, al fine di consentire la comunicazione tra i due dispositivi.

La comunicazione tra operatore e PLC avverrà per tramite di un pannello touch-screen da 7" che dovrà riportare schematicamente la grafica del circuito idraulico con le elettrovalvole e le paratoie motorizzate; dal pannello di controllo si potrà interrogare il PLC, eseguire azionamenti, visualizzare il grado di apertura, segnalare gli allarmi e leggere tutte le informazioni del sistema.

Completa l'intervento la fornitura di apparati d'illuminazione interna (plafoniere stagne e illuminazione d'emergenza) ed esterna (proiettore led).

2. ELABORATI GRAFICI

Tav. 1 – Corografia generale, dall'originale T.C.I. in scala 1:225.000 (1998)



3. INQUADRAMENTO NORMATIVO

L'intervento consiste nell'implementazione di apparecchi elettrici ed elettronici a corredo di opere esistenti su sito demaniale già affidato in uso al Consorzio appaltante, e pertanto non è necessario richiedere apposite autorizzazioni da parte dell'Agenzia del Demanio o predisporre elaborati espropriativi.

Trattandosi di opere interne, esse non recano impatti visivi tali da giustificare l'istanza di autorizzazione paesaggistica alla competente Soprintendenza ai BB.CC.AA.

Non è prevista alcuna opera strutturale di sostegno, e pertanto non occorre alcuna autorizzazione da parte dell'Ufficio del Genio Civile.

Quanto agli aspetti urbanistici, laddove le opere venissero intese quale realizzazione di "impianti tecnologici" sarà necessaria la *comunicazione di inizio lavori* al Comune di Lentini (SR), ai sensi dell'art. 6.2 del D.P.R. 06/06/2001 n. 380 e successive modifiche e integrazioni, come recepito in Sicilia con la L.R. 16/2016.

Sotto il profilo delle norme impiantistiche di cui al D.M. 37/2008, gli elementi elettrici ed elettronici previsti (art. 1.2 lettere a e b) non coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione, sicché non è necessario che il progetto venga redatto da un professionista iscritto all'albo (art. 5.2 lettera e) e, di conseguenza, che lo stesso progetto vada depositato al Comune (art. 5.6); resta comunque l'obbligo dell'esecuzione dei lavori da parte di impresa abilitata e del rilascio della *dichiarazione di conformità* (art. 7).

4. RISCHI E SICUREZZA

Non è necessario elaborare il piano di sicurezza e coordinamento, giacché si prevede l'intervento di una sola impresa (art. 90.3 del D.L.vo n. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni).

Trattandosi di appalto di sostanziale fornitura e con l'intervento del personale della stessa Ditta aggiudicataria per una durata non superiore a 5 uomini-giorno, ai sensi dell'art. 26 del D.L.vo n. 81/2006 e successive modifiche e integrazioni non è necessario redigere il documento unico di valutazione dei rischi da interferenze.

Inoltre, l'intervento di posa in opera non comporta rischi derivanti:

- da incendio di livello elevato, ai sensi del Decreto del Ministro dell'Interno 10/03/1998;
- dallo svolgimento di attività in ambienti confinati, ex Regolamento di cui al D.P.R. 14/09/2011, n. 177;
- dalla presenza di agenti cancerogeni, mutageni o biologici, di amianto o di atmosfere esplosive;
- da quanto previsto nell'allegato XI del D.L.vo n. 81/2006 e successive modifiche e integrazioni.

Il personale dell'Impresa fornitrice dovrà in ogni caso essere munito di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro.

5. PREZZO UNICO A CORPO

Il prezzo – unico ed a corpo – della fornitura, posto a base di gara (€ 21.336,78), è stato ricavato sia da indagini di mercato, acquisendo preventivi di sola fornitura da Aziende produttrici di rango internazionale, sia dagli elementi contenuti nel vigente prezzario regionale (D.A. 08/01/2018).

Il prezzo, nell'insieme e nel dettaglio di analisi, è riportato in appendice.

6. INCIDENZA DELLA MANODOPERA

Elementi	% lavori	Importo parziale	% manodopera	Importo parziale
V01	21,731	€ 4.636,70	8,490	€ 393,66
V02	37,824	€ 8.070,42	0,000	€ -
V03	9,985	€ 2.130,48	0,000	€ -
V04	0,944	€ 201,42	34,090	€ 68,66
V05	1,455	€ 310,45	45,970	€ 142,71
V06	1,755	€ 374,46	43,550	€ 163,08
V07	1,903	€ 406,04	31,120	€ 126,36
V08	5,410	€ 1.154,32	3,510	€ 40,52
V09	2,205	€ 470,48	5,380	€ 25,31
V10	0,394	€ 84,07	40,110	€ 33,72
V11	0,082	€ 17,50	48,400	€ 8,47
V12	0,103	€ 21,98	0,000	€ -
V13	3,431	€ 732,06	34,520	€ 252,71
V14	2,296	€ 489,89	43,250	€ 211,88
V15	5,035	€ 1.074,31	18,550	€ 199,28
V16	1,708	€ 364,43	4,240	€ 15,45
V17	2,620	€ 559,02	5,530	€ 30,91
V18	0,473	€ 100,92	26,590	€ 26,84
V19	0,646	€ 137,84	40,420	€ 55,71
€ 21.336,78	100,000	€ 21.336,78		€ 1.795,27

8,41%

7. QUADRO ECONOMICO

Importo a corpo fornitura, a base di gara:		€ 21.336,78 [1]
Somme a disposizione		
Imprevisti: 5% circa di [1]	€ 1.040,27 [2]	
I.V.A.: 22% di [1]+[2]	€ 4.922,95	
Totale somme a disposizione	€ 5.963,22	€ 5.963,22
	Totale generale	€ 27.300,00

SCHEMA DEL FOGLIO DI PATTI E CONDIZIONI

Viene qui riportato lo schema del Foglio di patti e condizioni adottato dal Consorzio ed adeguato alla fornitura in oggetto, nelle parti sin qui definibili.

Ulteriori e più dettagliate norme dovranno essere inserite al momento dell'avvio della procedura di scelta del contraente, in base al metodo approvato per la stessa procedura ed in armonia col relativo bando di gara.

ART. 1 - Ambito applicativo

Il presente "Foglio di patti e condizioni", che le Ditte concorrenti dovranno sottoscrivere per accettazione e restituire al Consorzio, ha valore di disciplina generale e si pone a corredo dell'offerta nella procedura di "Richiesta di offerta economica".

ART. 2 - Normativa di riferimento

Nella procedura di cui all'Art. 1 del presente "Foglio di patti e condizioni" trova applicazione la seguente normativa:

- a) D.Lgs. 18 aprile 2006, n. 50 e successive modifiche e integrazioni, ed in particolare il D.L.vo 19/04/2017 n. 56;
- b) il Regolamento di Esecuzione del Codice dei Contratti Pubblici di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, negli articoli ancora in vigore;
- c) la disciplina di cui al R.D. 23 maggio 1924 n. 827;
- d) le disposizioni normative del codice civile, oltre che, ove applicabile, il "Regolamento consortile per l'affidamento di lavori, forniture di beni e servizi in economia e in amministrazione diretta" (https://www.consorziobonifica9ct.it/file/norme_e_regolamenti/regolamento_affidamento_lavori.pdf).

ART. 3 - Offerta economica

Le offerte, redatte eventualmente secondo i modelli forniti dalla Stazione appaltante, devono indicare in lettere e in cifre l'eventuale prezzo unitario per singola voce, e il massimo ribasso percentuale offerto sull'intero ammontare dell'importo posto a base della gara.

Le offerte sono segrete e devono essere inserite nella medesima busta, chiusa e sigillata, controfirmata sui lembi di chiusura, in uno con la documentazione richiesta dalla lettera-invito.

Sull'esterno della busta dovranno essere chiaramente indicati l'oggetto della gara, il giorno in cui è fissata l'apertura delle offerte, l'intestatario della Ditta concorrente, e il numero di codice identificativo gara (C.I.G.).

Verranno escluse dall'aggiudicazione le offerte in aumento, alla pari e/o condizionate.

Si procederà all'aggiudicazione dell'appalto anche nel caso in cui sia pervenuta o sia rimasta in gara una sola offerta valida.

L'offerta deve avere una validità di 180 (centottanta) giorni, decorrenti dalla data di scadenza del termine per la presentazione della stessa.

L'offerta dovrà essere debitamente sottoscritta dal titolare o legale rappresentante della Ditta concorrente.

ART. 4 - Garanzia fideiussoria definitiva

L'operatore economico aggiudicatario dovrà prestare garanzia fideiussoria (Bancaria e/o Assicurativa) pari 10% dell'importo contrattuale, al netto degli oneri fiscali (art. 103 del D.L.vo n. 50/2016 e successive modifiche e integrazioni).

ART. 5 - Scelta del contraente

La scelta del contraente avviene adottando uno dei seguenti criteri, indicato nella Determina a contrarre:

- a) in base al prezzo più basso, ai sensi del nuovo codice degli appalti di cui al D.L.vo. n. 50/2016 e successive modifiche e integrazioni; in tale caso, l'apertura delle buste, l'esame e la scelta delle offerte sono effettuate da una Commissione giudicatrice composta almeno da tre componenti, di cui uno con funzioni di segretario verbalizzante, nominati, a scelta fra i funzionari consortili con Determina dirigenziale.
- b) in base all'offerta economicamente più vantaggiosa, ai sensi dell'art. 95.2 del nuovo Codice degli Appalti di cui al D.L.vo n. 50/2016 e successive modifiche e integrazioni; in tale caso, l'apertura delle buste, l'esame e la scelta delle offerte sono effettuate da una Commissione giudicatrice secondo quanto previsto dal nuovo codice degli appalti di cui al D.L.vo n. 50/2016 e successive modifiche e integrazioni, composta di norma da almeno tre funzionari competenti in materia, di cui uno con funzioni di segretario verbalizzante, previa Delibera di nomina del Commissario Straordinario.

La commissione dovrà redigere apposito verbale di aggiudicazione provvisoria, da trasmettere all'Amministrazione per la consequenziale aggiudicazione definitiva.

Nel caso in cui sia stata presentata una sola offerta valida, la Commissione può dare corso all'affidamento qualora ritenga l'offerta vantaggiosa e congrua con quanto richiesto e sempreché, nella lettera di invito, non sia stata esclusa tale possibilità.

ART. 6 - Direttore dell'esecuzione del contratto

La stazione appaltante, prima di dare esecuzione del contratto di fornitura, può nominare, con apposita Determina dirigenziale, un Direttore dell'esecuzione del contratto, con il compito di monitorare il regolare andamento di esecuzione del contratto medesimo.

ART. 7 - Esecuzione della fornitura

L'esecuzione della fornitura avviene sotto la sorveglianza del Responsabile del Procedimento o del Direttore di esecuzione, ove nominato.

In caso di ritardo o adempimento anche parziale imputabile all'affidatario, l'Amministrazione, nella persona del Dirigente di Area competente, su segnalazione del Responsabile del Procedimento o del Direttore di esecuzione del contratto, ove nominato, applica le penali previste nel contratto.

Inoltre, dopo formale ingiunzione (a mezzo posta elettronica certificata, fax o lettera raccomandata con avviso di ricevimento) rimasta senza effetto, ha facoltà di disporre l'esecuzione in economia di tutto o parte dell'intervento, salvo, in ogni caso, il risarcimento del danno derivante dal ritardo.

Il Dirigente competente potrà avvalersi, in ogni caso, di tutti gli strumenti previsti dal diritto privato per la tutela e la salvaguardia dell'Ente.

ART. 8 - Ordinativi e adempimenti contrattuali

La fornitura potrà essere eseguita solo a seguito di comunicazione scritta (ordinativo) trasmessa a mezzo fax e/o indirizzo di posta elettronica certificata (PEC) a firma del Responsabile del Procedimento o del Direttore di esecuzione del contratto, ove nominato, contenente l'oggetto della gara, l'esatta indicazione dei quantitativi da fornire e gli estremi dell'atto di aggiudicazione definitiva adottato da parte della Stazione appaltante.

La consegna dei beni deve essere effettuata nelle quantità, tempi, modi e luoghi indicati.

La consegna è a totale responsabilità della Ditta aggiudicataria, che assume a proprio carico le spese di ogni natura quali, ad esempio, carico e scarico, imballaggio, facchinaggio, smaltimento, ritiro e raccolta degli imballaggi ed assimilabili.

Inoltre, sono a carico del Fornitore le eventuali spese connesse alla redazione di perizie che si rendessero necessarie per una verifica della qualità dei beni forniti.

ART. 9 - Divieto di modifiche introdotte dalla Ditta aggiudicataria

Nessuna variazione o modifica al contratto può essere introdotta dalla Ditta aggiudicataria se non prevista e disposta dal Responsabile del Procedimento o dal Direttore di esecuzione del contratto, ove nominato, e preventivamente approvata dalla Stazione appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti previsti ai sensi del nuovo codice degli appalti di cui al D.L.vo n. 50/2016 e successive modifiche e integrazioni.

Le modifiche non preventivamente autorizzate non danno titolo a pagamenti o rimborsi di sorta e, ove il Responsabile del Procedimento o il Direttore di esecuzione lo giudichino opportuno, comportano la messa in pristino a carico della Ditta aggiudicataria della situazione preesistente secondo quanto precedentemente disposto.

ART. 10 - Varianti introdotte dalla Stazione appaltante

La Stazione appaltante può introdurre variazioni al contratto in essere, nei seguenti casi:

- a) per esigenze derivanti da sopravvenute disposizioni legislative e regolamentari;
- b) per cause imprevedute e imprevedibili, accertate dal Responsabile del Procedimento o per l'intervenuta possibilità di utilizzare materiali, componenti e tecnologie non esistenti al momento in cui ha avuto inizio la procedura di selezione del contraente che possono determinare, senza aumento di costi, significativi miglioramenti nella qualità delle prestazioni eseguite;
- c) per la presenza di eventi inerenti la natura e alla specificità dei beni o dei luoghi sui quali si interviene, verificatisi durante l'esecuzione del contratto;
- d) nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante quando le varianti, in aumento o in diminuzione, sono finalizzate al miglioramento della funzionalità delle prestazioni oggetto del contratto, entro i limiti e le condizioni previste ai sensi del nuovo codice degli appalti di cui al D.L.vo n. 50/2016 e successive modifiche e integrazioni.

ART. 11 - Variazioni entro il 20%

Le quantità dei beni da fornire, indicati negli avvisi di gara e nelle richieste di offerta, ha per l'Ente valore indicativo.

La Ditta aggiudicataria, nei casi elencati alle lettere a), b) e c) del precedente articolo, è tenuta ad effettuare la fornitura e/o i servizi, sia per le maggiori che per le minori quantità rispetto a quelle indicate nell'avviso di gara e/o di richiesta offerta, nei limiti del 20% del valore contrattuale, senza che la Ditta abbia diritto a reclamare, in caso di minori quantità rispetto a quelle originariamente previste nell'avviso di gara, indennità o compensi di sorta, tranne nel caso di incremento, dove il corrispettivo verrà erogato per le maggiori quantità.

di beni e/o servizi richiesti agli stessi patti, prezzi e condizioni previsti nel contratto in essere.

Nel caso in cui la variazione superi tale limite, il Responsabile del Procedimento o il Direttore di esecuzione del contratto, ove nominato, procede alla stipula di un atto aggiuntivo al contratto principale, previo autorizzazione della Stazione appaltante e previo accettazione della Ditta aggiudicataria.

ART. 12 - Collaudo - Attestazione di regolare esecuzione

La Ditta fornitrice è tenuta ad eseguire il collaudo prestazionale delle apparecchiature secondo le tolleranze ammesse dalle norme cogenti.

L'appaltante si riserva il diritto di richiedere la presenza di un proprio funzionario alle prove di collaudo; a tal scopo la data delle prove dovrà essere comunicata con congruo anticipo, in modo da concordare tempi e modalità.

Tutte le spese di collaudo, presenziato o non, saranno a carico della Ditta fornitrice, escluse le spese sostenute dal personale dall'Ente appaltante.

Le metodologie di collaudo, gli strumenti e le apparecchiature utilizzate dovranno essere tarate e testate secondo le norme di riferimento indicate e documentate da relativi certificati.

La regolare esecuzione verrà attestata da parte del Responsabile del Procedimento o dal Direttore dell'esecuzione del contratto, ove nominato, mediante apposizione di visto sul documento fiscale dell'operatore economico affidatario.

Il Responsabile del Procedimento o il Direttore dell'esecuzione del contratto, ove nominato, sulla base degli accertamenti effettuati può dichiarare rivedibili o rifiutare le forniture che risultassero difettose o in qualsiasi modo non conformi alle prescrizioni contrattuali.

Sono dichiarati rivedibili i prodotti che presentano delle lievi difformità alle prescrizioni tecniche e che sono posti alle condizioni tecniche prescritte a seguito di limitati interventi dell'affidatario, salvo, comunque la richiesta della penalità per ritardata consegna.

Le forniture rifiutate al collaudo sono ritirate e/o sostituite a cura e spese dell'operatore economico affidatario.

Le eventuali imperfezioni o difetti non emersi in sede di collaudo e accertati successivamente non esonerano l'operatore economico affidatario da responsabilità.

Il Responsabile del Procedimento o il Direttore di esecuzione del contratto, ove nominato, possono redigere apposita attestazione di regolare esecuzione della fornitura di beni e/o servizi, indipendentemente che sia stata inoltrata richiesta da parte della Ditta aggiudicataria.

L'attestazione di regolare esecuzione è emessa non oltre 45 giorni dall'ultimazione della fornitura e deve contenere i seguenti elementi:

- a) gli estremi del contratto, ove previsto, e degli eventuali atti aggiuntivi;
- b) l'indicazione e le generalità della Ditta aggiudicataria;
- c) il tempo prescritto per l'esecuzione della prestazione e il tempo di effettiva esecuzione realizzato dalla Ditta aggiudicataria;
- d) l'importo complessivo della fornitura del bene e/o del servizio eseguito;
- e) il nominativo del Responsabile del Procedimento o del Direttore di esecuzione del contratto, ove nominato;
- f) la dichiarazione di avere effettuato la prestazione a regola d'arte;
- g) il richiamo alla prodotta dichiarazione di conformità ex art. 7 D.M. 37/2008, comprensiva della misura della resistenza di terra.

ART. 13 - Termine contrattuale - Penali per ritardata esecuzione

La fornitura in opera di che trattasi dovrà essere ultimata nel termine di giorni 45 (quarantacinque) dall'ordinativo.

In caso di mancato rispetto dei termini di consegna dei prodotti o di esecuzione di un servizio, potrà essere applicata una penalità, a carico della Ditta aggiudicataria inadempiente, pari all'1% dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo, previa contestazione formale a mezzo raccomandata A.R., fax e/o indirizzo di posta elettronica certificata, disposta dal Responsabile del Procedimento o dal Direttore di esecuzione del contratto, ove nominato, e in cui la Ditta inadempiente verrà invitata a fornire eventuali spiegazioni e/o giustificazioni entro il termine di giorni 3 (tre), decorrenti dalla data di ricevimento della comunicazione.

Se entro tale termine non saranno pervenute alla Stazione appaltante motivate e comprovate giustificazioni, il Responsabile del Procedimento o il Direttore di esecuzione del contratto, ove nominato, potranno dichiarare l'immediata risoluzione contrattuale, applicando alla Ditta inadempiente l'importo suindicato a titolo di penalità, oltre ad incamerare la cauzione definitiva, qualora sia stata richiesta.

ART. 14 - Tracciabilità e pagamenti

Ai sensi e per gli effetti della vigente normativa sulla tracciabilità dei flussi finanziari, la Ditta aggiudicataria si impegna a porre in essere tutti gli adempimenti previsti dall'art. 3 della Legge 136/2010 e quindi, accettare ed a far sì che tutti i movimenti finanziari, relativi all'appalto, dovranno essere registrati su uno o più propri conti correnti, dedicato/i alle pubbliche commesse e sul quale, pertanto, dovranno essere effettuati tutti i movimenti afferenti l'appalto, utilizzando esclusivamente lo strumento del bonifico bancario o postale, ovvero altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni.

I pagamenti sono disposti entro 30 giorni dalla data di ricevimento del documento fiscale, ovvero dalla data di attestazione e verifica della regolare esecuzione della fornitura e/o del servizio, se successiva alla data di ricevimento del documento fiscale, che dovrà essere debitamente liquidato dal Responsabile del Procedimento o del Direttore di esecuzione del contratto, ove nominato, previa acquisizione e verifica del documento di regolarità contributiva e fiscale prevista dalla normativa vigente in materia.

ART. 15 - Garanzia - Svincolo della cauzione definitiva

Il Fornitore deve garantire l'idoneità della fornitura al raggiungimento delle prestazioni richieste ed il regolare funzionamento della stessa per un periodo minimo di 12 mesi dalla data di avviamento dell'impianto o per un periodo massimo di 24 mesi dalla consegna.

Fino al termine di tale periodo, il Fornitore dovrà garantire il tempestivo intervento, anche mediante un Centro Assistenza in zona (da indicare in fase di offerta), con tecnici qualificati, su ogni guasto od imperfezione che si dovesse riscontrare.

Sono escluse dalla garanzia i danneggiamenti dovuti ad usure da ordinario esercizio o da imperizia e negligenza del personale che ne fa uso.

La cauzione definitiva sarà svincolata a conclusione del periodo di garanzia, previo favorevole accertamento da parte del Responsabile del Procedimento o del Direttore di esecuzione del contratto, ove nominato.

ART. 16 - Forme di contratto

La forma del contratto per le acquisizioni di fornitura di beni e/o servizio, viene stabilita di volta in volta in relazione alla natura e all'entità degli stessi, in uno dei seguenti modi:

- a) mediante scambio di corrispondenza, secondo l'uso del commercio, ai sensi dell'articolo 1326 del codice civile, con la quale si dispone l'ordinazione della fornitura e/o del servizio e si riportano le condizioni della fornitura e/o della prestazione;
- b) accettazione, ove presente, del capitolato e/o del computo metrico estimativo, con sottoscrizione degli elaborati;
- c) mediante stipula di apposito contratto e/o disciplinare di incarico per scrittura privata.
- Il contratto, in qualsiasi forma adottato, deve essere conforme alle disposizioni vigenti nel tempo in materia di tracciabilità dei pagamenti, nonché dei sistemi di monitoraggio dei contratti pubblici.

ART. 17 - Proroga contrattuale

Il contratto potrà essere prorogato agli stessi patti, prezzi e condizioni per un periodo complessivamente non superiore a mesi 3 (tre), su indicazione del Responsabile del Procedimento o del Direttore di esecuzione del contratto, ove nominato, su comprovate motivazioni oggettive e previa autorizzazione della Stazione appaltante.

ART. 18 - Cessione del contratto

Sono vietati a terzi contraenti qualsiasi cessione, anche parziale, dei contratti ed il conseguenziale subentro di soggetti estranei nei rapporti obbligatori scaturiti dalla prestazione con la Stazione appaltante.

Non viene considerata cessione del contratto la trasformazione giuridica del soggetto contraente aggiudicatario, compresa la cessione dell'azienda o del ramo di azienda che comporti il trasferimento dell'intera organizzazione aziendale o di una porzione della stessa.

ART. 19 - Adempimenti ex Legge n. 190/2012

Il titolare o legale rappresentante della Ditta aggiudicataria dichiara di avere preso visione del Piano Triennale per la prevenzione della Corruzione approvato con Delibera consortile n. 19 del 30 gennaio 2017 e del Codice di Comportamento Integrativo di cui all'art.6 del medesimo Piano Triennale:

- https://www.consorziobonifica9ct.it/images/allegati_10/20170131091938_Delibera%20n.%2019-2017.pdf,
- https://www.consorziobonifica9ct.it/images/allegati_10/20170131092018_Allegato%20Delibera%20n.19-2017-PTPC%20triennio%202017-2019.pdf,

e di rispettare e far rispettare tutte le disposizioni normative, etiche e morali ivi contenute.

Il titolare o legale rappresentante della Ditta aggiudicataria dichiara di non avere concluso contratti di lavoro subordinato e/o autonomo e comunque di non avere attribuito incarichi a dipendenti consortili che hanno esercitato o esercitano poteri autoritativi o negoziali per conto dell'Ente, nel triennio antecedente la data di scadenza del presente invito.

ART. 20 - Elezione del domicilio

Il titolare o il legale rappresentante della Ditta aggiudicataria è obbligato a comunicare il proprio domicilio speciale, per tutto il periodo della durata di esecuzione della prestazione richiesta.

ART. 21 - Foro competente

Per ogni eventuale controversia è stabilita la competenza del Foro di Catania.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

1 IMPIANTI

1.1 Distribuzione

1.1.1 Cavi e condutture

Riferimenti normativi

CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua" - Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici

CEI 16-4 "Individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici",

CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo"

CEI 20-40: "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione"

CEI 20-27: "Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione"

CEI-UNEL 35011: "Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione"

CEI-UNEL 35012: "Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco"

CEI 20-22/2: "Prove d'incendio su cavi elettrici - Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio"

CEI 20-22/3: "Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio"

CEI-UNEL 00722: "Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali U0/U non superiori a 0.6/1 kV"

CEI-UNEL 35024/1: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria" (per pose fisse) (CEI 64-8 Art. 523.1.3)

CEI-UNEL 35024/2: "Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria"

CEI-UNEL 35026: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata"

EN 50575:2014 Cavi di energia, comando e comunicazioni

Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di reazione al fuoco

REGOLAMENTO CPR (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio (Testo rilevante ai fini del SEE)

Generalità

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione dell'impianto elettrico devono essere rispondenti alle norme UNEL e CEI.

Il conduttore di neutro non deve essere comune a più circuiti.

I tipi di posa delle condutture in funzione del tipo di conduttore o di cavo utilizzato e delle varie situazioni, devono essere in accordo con quanto prescritto dalla CEI 64-8 Art. 521 (Tab. 52A e Tab. 52B).

È consentita la posa di circuiti diversi in una sola conduttura a condizione che tutti i conduttori siano isolati per la tensione nominale presente più elevata.

Le condutture relative ai circuiti di energia e dei circuiti ausiliari devono essere separati da quelli dei circuiti telefonici.

Non è permessa la posa diretta di cavi sotto intonaco.

Le dimensioni interne dei tubi protettivi e dei relativi accessori di percorso devono essere tali da permettere di tirare i cavi dopo la messa in opera di questi tubi protettivi e relativi accessori.

I cavi devono inoltre poter essere sfilati, per agevolare eventuali riparazioni o futuri ampliamenti dell'impianto.

I raggi di curvatura delle condutture devono essere tali che i conduttori ed i cavi non ne risultino danneggiati.

I supporti dei cavi e gli involucri non devono avere spigoli taglienti.

Il rapporto tra il diametro interno del tubo (in cui sono posati i cavi) e il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti deve essere:

- almeno 1,3 volte (minimo 10 mm) negli ambienti ordinari;
- almeno 1,4 volte (minimo 16 mm) negli ambienti speciali.

Il rapporto tra la sezione interna del canale o della passerella e l'area della sezione occupata dai cavi, deve essere almeno il doppio.

I coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8).

Sigle di designazione

Le condutture elettriche devono essere disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto.

Per l'identificazione dei cavi senza guaina mediante simboli si applica la Norma CEI 16-1 "Individuazione dei conduttori isolati".

Per la siglatura dei cavi per energia, sul mercato italiano sono in vigore due norme:

- CEI 20-27 (derivata da CENELEC HD 361), relativa ai cavi di energia armonizzati, di tensione nominale fino a 450/750V o ai tipi nazionali riconosciuti (autorizzati da TC20). I cavi non più contemplati dalla Norma CEI, già in uso e normalizzati, trovano le proprie sigle di designazione nella V1 della CEI 20-27. Per le designazioni di nuovi tipi di cavi nazionali si dovrà fare riferimento alla Norma CEI-UNEL 35011;
- CEI-UNEL 35011.

Colori distintivi dei cavi

I conduttori devono essere distinguibili per tutta la loro lunghezza tramite il colore dell'isolante o per mezzo di marcatori colorati.

I cavi devono essere distinti tramite le seguenti colorazioni (CEI-UNEL 00722):

- giallo verde per il conduttore della terra;
- blu per il conduttore del neutro;

- marrone, nero, grigio, per le tre fasi di potenza;
- blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni oppure giallo-verde con marcature blu chiaro alle terminazioni per il conduttore PEN;
- rosso per i conduttori positivi e nero per i conduttori negativi in c.c. (ovviamente posati in canalizzazioni differenti da quelle contenenti circuiti in c.a.).

Il colore delle guaine dei cavi è normalizzato dalla norma CEI UNEL 00721.

I conduttori di equipaggiamento elettrico delle macchine possono essere identificati con mezzi alternativi alla colorazione (CEI EN 60204-1).

Cavi per energia

I cavi per energia, sono normati dal CT20 e le caratteristiche elettriche costruttive sono riportate nelle tabelle CEI UNEL sopra citate.

Sezione minima conduttore di fase

Tipi di conduttura		Uso del circuito	Conduttore	
			Materiale	Sezione [mmq]
Condutture fisse	Cavi	Circuiti di potenza	Cu	1,5
			Al	16
		Circuiti di segnalazione e ausiliari di comando	Cu	0,5 (a)
	Conduttori nudi	Circuiti di potenza	Cu	10
		Al	16	
		Circuiti di segnalazione e ausiliari di comando	Cu	4
Condutture mobili con cavi flessibili		Apparecchio utilizzatore specifico	Cu	Vedere Norma specifica dell'apparecchio
		Qualsiasi altra applicazione		0,75 (b)
		Circuiti a bassissima tensione per applicazioni speciali		0,75

(a) per circuiti di segnalazione e comando di apparecchiature elettroniche: sez. minima 0,1mm²

(b) la nota (a) si applica nel caso di cavi flessibili multipolari che contengano 7 o più anime

Sezione minima conduttori neutro

	Sezione fase (Sez F)	Sezione neutro (Sez N)
Circuito monofase	Sez F	Sez N = Sez F
Circuito polifase	Sez F ≤ 16 mm ² (Cu) o 25 mm ² (Al)	Sez N = Sez F
Circuito polifase	Sez F > 16 mm ² (Cu) o 25 mm ² (Al)	Sez N = (SEZ F)/2 (*)

(*) con il minimo di 16 mm² (per conduttori in Cu) e 25 mm² (per conduttori in Al) purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8

Sezione minima conduttori di protezioni

Vedere parte del capitolato speciale riguardante l'impianto di terra.

Cadute di tensioni massime ammesse

La caduta di tensioni massima ammessa lungo l'impianto utilizzatore non deve mai superare il 4% della tensione nominale, a meno che diversamente concordato con il committente.

Prestazioni dei cavi nei confronti dell'incendio

A seconda delle esigenze di resistenza al fuoco posso utilizzare le seguenti tipologie di cavi:

- non propaganti la fiamma (CEI 20-35);
- non propaganti l'incendio (CEI 20-22/2, CEI 20-22/3);
- resistenti al fuoco (CEI 20-36);
- a ridotta emissione di gas tossici e nocivi (CEI 20-37, CEI 20-38).

1.1.2 Distribuzione con posa a parete

Riferimenti normativi

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

CEI EN 50086-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

La distribuzione con tubi rigidi a parete dovrà essere realizzata utilizzando prodotti rispondenti alle normative CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1 ed a marchio IMQ, completi di accessori quali collari, giunzioni, scatole di derivazione, raccordi ecc.

Il grado di protezione dovrà arrivare all'IP65 ed il sistema dovrà essere completo di giunzioni ad innesto rapido.

Il sistema di montaggio, la distanza di fissaggio dei supporti ed il corretto utilizzo degli accessori dovrà essere indicato dal costruttore.

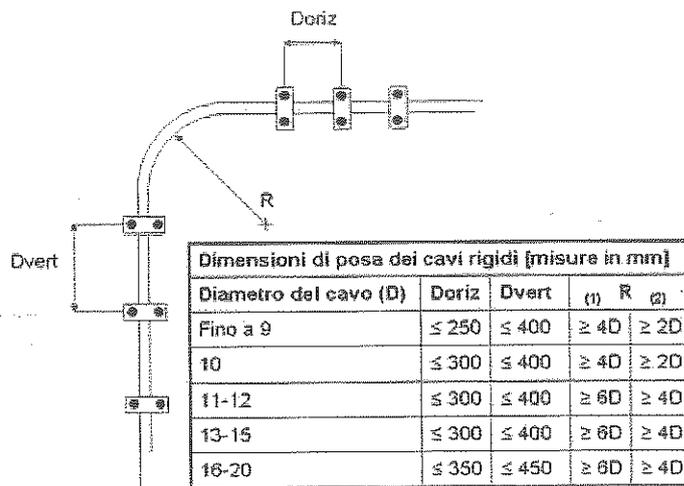
Distribuzione con canali e passerelle portacavi

La distribuzione con canali e passerelle portacavi dovrà essere realizzata utilizzando prodotti che abbiano una gamma completa entro la quale poter scegliere:

- passerelle in PVC;
- passerelle in filo d'acciaio saldato;
- passerelle in acciaio galvanizzato con nervature trasversali;
- passerelle a traversini;
- canali chiusi;

completi di tutti gli accessori di montaggio, distribuzione e coperchi.

Il sistema di montaggio, la distanza di fissaggio dei supporti ed il corretto utilizzo degli accessori dovrà essere indicato dal costruttore.



1.2 Protezioni

1.2.1 Impianto di terra

Riferimenti normativi

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

DM 37/08 22 Gennaio 2008, n° 37 Art. 7 (Dichiarazione di conformità)

CEI 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario

CEI 11-37 - Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV

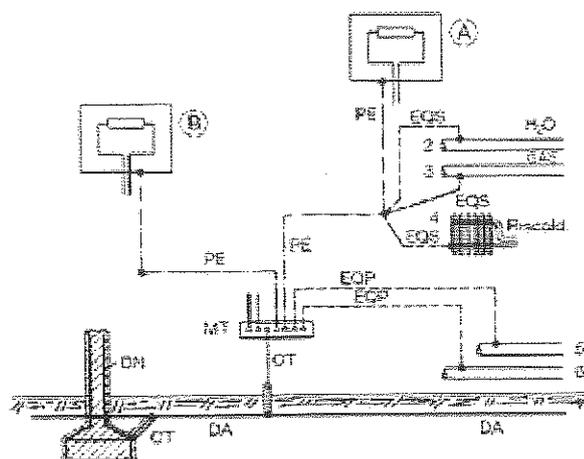
CEI 11-1 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

DPR 462/01: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

Costituzione e prescrizioni impianto elettrico

L'impianto di terra è definito come l'insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei collettori (o nodi) principali di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali, destinato a realizzare la messa a terra di protezione e/o di funzionamento.

Esempio di collegamenti di un impianto di terra



DA: Dispersore (intenzionale)

DN: Dispersore (di tatto)

CT: Conduttore di terra

Nota - Tratto di conduttore non in contatto elettrico con il terreno

MT: Collettore (o nodo) principale di terra

PE: Conduttore di protezione

EOP: Conduttori equipotenziali principali

EQS: Conduttori equipotenziali supplementari (per es. in locale da bagno)

A - B: Masse

2, 3, 4, 5: Masse estranee

Le caratteristiche dell'impianto di terra devono soddisfare le prescrizioni di sicurezza e funzionali dell'impianto elettrico, in particolare deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche previste.

Dispensori

Possono essere costituiti da vari elementi metallici (ad es.: tondi, piastre, ferri delle armature nel calcestruzzo incorporato nel terreno, tubi dell'acqua).

Nel caso vengano utilizzati i tubi dell'acqua, è necessario il consenso dell'esercente dell'acquedotto e un accordo che preveda che il responsabile dell'impianto elettrico venga informato sulle modifiche dell'acquedotto stesso. Tali condizioni valgono anche nel caso in cui vengano utilizzati i rivestimenti metallici di cavi non soggetti a danneggiamento per corrosione.

Le tubazioni per liquido gas infiammabile non devono essere usate come dispersori.

Qualora risultasse necessario una posa in acqua del dispersore (comunque sconsigliabile), è raccomandabile di installarlo a non meno di 5 m di profondità sotto il livello dell'acqua o di vietare l'accesso alla zona che risultasse pericolosa.

Conduttori di terra

Il collegamento di un conduttore di terra al dispersore deve essere effettuato in modo accurato ed elettricamente soddisfacente.

La parte interrata del conduttore di terra priva di isolamento e a contatto col terreno è considerata come dispersore.

Il conduttore di terra deve avere le seguenti sezioni minime:

Caratteristiche di posa del conduttore	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetto contro la corrosione	In accordo con sez. minime utilizzate per conduttori di protezione	16 mm ² (rame) 16 mm ² (ferro zincato)
Non protetto contro la corrosione	25 mm ² (rame)	
	50 mm ² (ferro zincato o rivestimento equivalente)	

Collettori o nodi principali di terra

Sono costituiti da una sbarra o da un terminale al quale si devono collegare tutti i conduttori di terra, di protezione, equipotenziali principali e, se richiesti, i conduttori funzionali.

Sul conduttore di terra, in posizione accessibile, deve essere previsto un dispositivo di apertura che permetta di misurare la resistenza di terra: tale dispositivo può essere convenientemente combinato con il collettore principale di terra. Questo dispositivo deve essere apribile solo mediante attrezzo, deve essere meccanicamente robusto e deve assicurare il mantenimento della continuità elettrica.

I conduttori di protezione o PEN possono essere collegati a terra in più punti.

Si raccomanda che il dispositivo di apertura sia combinato con il collettore principale di terra.

Conduttori di protezione

Le sezioni dei conduttori di protezione non devono essere inferiori ai seguenti valori:

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S [mm ²]	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp [mm ²]
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

Tali valori sono utilizzabili solo in caso in cui il materiale dei conduttori di fase e di protezione sia lo stesso (in caso contrario, riferirsi alla norma CEI 64-8 Art. 543).

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della condotta di alimentazione, non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

Possono essere utilizzati come conduttori di protezione, gli involucri o strutture metalliche dei quadri, i rivestimenti metallici (comprese le guaine di alcune condutture), i tubi protettivi, i canali metallici, le masse estranee, se rispondenti alle specifiche indicate nella norma CEI 64-8 Art. 543.2.

Le connessioni dei conduttori di protezione devono essere accessibili per ispezioni e per prove, ad eccezione delle giunzioni di tipo miscelato o incapsulato.

Sui conduttori di protezione non devono essere inseriti apparecchi di interruzione, ma possono esserlo dispositivi apribili mediante attrezzo ai fini delle prove.

Conduttori equipotenziali

Collegamenti elettrici che mettono diverse masse e masse estranee al medesimo potenziale.

Quando le tubazioni metalliche dell'acqua sono utilizzate come conduttori di terra o di protezione, i contatori dell'acqua devono essere cortocircuitati per con un conduttore di sezione adeguata secondo la sua funzione nell'impianto di terra.

Le connessioni dei conduttori di protezione devono essere accessibili per ispezioni e per prove, ad eccezione delle giunzioni di tipo miscelato o incapsulato.

Sui conduttori di protezione non devono essere inseriti apparecchi di interruzione, ma possono esserlo dispositivi apribili mediante attrezzo ai fini delle prove.

Verifiche e manutenzione

Per gli ambienti di lavoro, il datore di lavoro ha l'obbligo di richiedere e far eseguire le verifiche periodiche e straordinarie (a proprie spese) per gli impianti elettrici di messa a terra (DPR 462/01).

La periodicità delle verifiche è di:

- due anni nei locali ad uso medico (ospedali, case di cura, ambulatori, studi medici, ...), cantieri, luoghi a maggior rischio in caso d'incendio (attività soggette al Certificato di Prevenzione Incendi, ...);
- cinque anni negli altri casi.

Si ricorda che ai fini del DPR 462/01 le verifiche possono essere effettuate dall'Asl/Arpa o da un Organismo Abilitato dal Ministero delle Attività Produttive, per cui non sono valide, a tale fine, le verifiche effettuate da professionisti o da imprese installatrici.

Dichiarazione di conformità

Per gli edifici civili, al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità (DM 37/08 del 22 Gennaio 2008 Art. 6) che equivale a tutti gli effetti all'omologazione dell'impianto.

Fanno eccezione gli impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione per i quali l'omologazione è effettuata dall'ASL o dall'ARPA competenti per territorio che effettuano la prima verifica.

2 PRODOTTI

2.1 Apparecchi e sistemi serie civili

2.1.1 Sistema tradizionale

2.1.1.1 Componenti generali

La serie da incasso da scegliersi dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- essere facilmente reperibile sul mercato;
- possedere una vasta gamma di funzioni;
- le placche in tecnopolimero dovranno avere un'ampia gamma di colori (almeno 14);
- le scatole da incassare nella parete dovranno essere a 3, 4, 6 moduli allineati o multiple fino a 18 moduli secondo necessità e/o specifiche;
- profondità delle scatole da incasso pari a 49 mm;
- possibilità di montaggio in scatole esterne con grado di protezione fino a IP55;
- gamma comprendente telai per montaggio ad incasso, che garantiscano un grado di protezione minimo IP55 (frontalino);
- il colore dei frutti potrà essere scelto tra: nero, bianco o titanio e nel caso delle prese a spina, arancio, verde e rosso;
- ampia gamma comprendente apparecchiature specifiche per il comfort, sicurezza, rivelazione e regolazione;
- offrire prodotti per la realizzazione di impianti centralizzati tramite BUS;
- offrire prodotti per modifiche dell'impianto senza ricorrere a opere murarie tramite dispositivi funzionanti con RadioFrequenza.

2.1.1.1.1 Apparecchi di comando

Riferimenti normativi

- CEI EN 60669-1 (CEI 23-9): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 60669-2-1(CEI 23-60): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 1: Interruttori elettronici
- CEI EN 60669-2-2(CEI 23-62): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 2: interruttori con comando a distanza (RCS)
- CEI EN 60669-2-3(CEI 23-59): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 3: Interruttori a tempo ritardato

Caratteristiche generali

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ.

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- Tasto a grande superficie in accordo al D.P.R. 384 relativo alle barriere architettoniche, ed aventi dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione;
- Morsetti doppi con chiusura a mantello e viti imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mmq o rigidi fino a 6 mmq di sezione;
- Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C;
- Interruttori di comando con corrente nominale di 10A o 16A;

- Pulsanti con ampia gamma comprendente pulsanti con contatti 1NA, 1NC, 2NA, 1NA doppio, 1NA doppio con interblocco meccanico;
- Possibilità di personalizzazione dei tasti ed ampia gamma di tasti intercambiabili con varie simbologie.

2.1.1.1.2 Apparecchi di protezione

Riferimenti normativi

- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1): Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata;
- CEI EN 61009-1 (CEI 23-44): Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 61009-1 app. G (CEI 23-44): Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI EN 61008-1 (CEI 23-42): Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI EN 61543 (CEI 23-53): Interruttori differenziali (RCD) per usi domestici e similari - Compatibilità elettromagnetica.

Caratteristiche generali

La serie civile modulare sarà dotata di interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici-differenziali, 1P e 1P+N.

Le caratteristiche principali della serie saranno le seguenti:

- Tensione 230V;
- Gamma delle correnti nominali: 6, 10, 16A;
- Potere di interruzione minimo: 3 kA;
- Classe di limitazione: 3;
- Interruttori magnetotermici con curva caratteristica C;
- Interruttori differenziali classe A, I_{dn} pari a 10, 30 mA;
- Ingombro per interruttori magnetotermici 1 modulo;
- Ingombro per interruttori magnetotermici-differenziali 2 moduli.

2.1.1.1.3 Apparecchi di segnalazione

Caratteristiche generali

La serie adottata dovrà comprendere segnalazioni luminose e acustiche quali:

- Spia singola alimentata a 12V/24V/230V di colore rosso, verde, giallo, trasparente, azzurro, rosso/verde;
- Segnapasso alimentato a 12V o 24V di colore opale, rosso, verde, giallo, azzurro, bianco;
- Suoneria alimentata a 12V o 230V
- Ronzatore alimentato a 12V o 230V
- Suoneria elettronica con 3 diverse tonalità alimentata 12V o 230V;
- Lampada anti black-out estraibile;
- Lampada anti black-out fissa;
- Lampada autonoma di emergenza con illuminazione non permanente.

2.2 Apparecchi di protezione e misura

2.2.1 Interruttori modulari per protezione circuiti

Riferimenti normativi:

CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1): Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata;
CEI EN 60947-2: Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici.

Caratteristiche generali

In esecuzione unipolare, bipolare, tripolare, quadripolare secondo necessità, devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C", "B", "D";
- Tensione nominale 230/400V;
- Corrente nominale da 1 a 125A (32A per apparecchi compatti);
- Durata elettrica: 10.000 cicli di manovra;
- Morsetti a mantello con sistema di serraggio antiallentamento;
- Meccanismo di apertura a sgancio libero;
- Montaggio su guida EN 50022;
- Grado di protezione ai morsetti IP20;
- Grado di protezione frontale IP40;
- Marchio IMQ e marcatura CE.

I poteri di interruzione, nominali o effettivi, devono essere indicati secondo la norma CEI 23-3 Fasc.1550/91 (CEI EN 60898) e proporzionati all'entità della corrente di corto circuito nel punto di installazione in cui la protezione è stata montata, come specificato nella norma CEI 64-8.

È vietato l'uso di questi apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO SCATOLATO".

La gamma deve essere composta dagli apparecchi sotto elencati.

2.2.1.1 Interruttori modulari magnetotermici standard

Apparecchi di tipo tradizionale da utilizzare per ogni tipologia impiantistica.

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento: tipo "C", "B", "D";
- N° poli: 1P; 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 4 moduli DIN.;
- Gamma di corrente nominale da 1 a 63A;
- Gamma di poteri d'interruzione di 6, 10 e 25 kA;
- Componibili con ampia gamma di accessori (contatti ausiliari e bobine di sgancio).

2.2.2 Apparecchi di protezione

2.2.2.1 Portafusibili sezionabili e Fusibili

Riferimenti normativi

EN 60947-3 (CEI 17-11): Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.

Caratteristiche generali

Apparecchi portafusibili sezionabili modulari saranno predisposti per accogliere fusibili di tipo cilindrico GG o GPV. Sezionamento visualizzato conforme alla Norma CEI 64-8 con

grado di protezione ad apparecchio aperto IPXXB che consente di effettuare il ricambio in condizioni di sicurezza. Dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 20 a 100A;
- Tensione nominale 400/690Vca e 1000Vcc;
- N° poli 1, 1P+N, 2P, 3P, 3P+N;
- Ingombro massimo 8 moduli DIN.

Le caratteristiche tecniche relative ai rispettivi fusibili cilindrici del tipo gG, saranno le seguenti:

- Corrente nominale da 2 a 63A;
- Tensione nominale 400/500/690Vca;
- Dimensioni: 8,5x31.5 mm, 10,3x38 mm, 14x51mm; 22x58 mm
- Potere di interruzione: 50 kA per dim. 8,5x31.5;
80 kA per dim. 14x51 e 22x58;
120 kA per dim. 10,3x38.

Le caratteristiche tecniche relative ai rispettivi fusibili cilindrici del tipo GPV, saranno le seguenti:

- Corrente nominale da 6 a 20A;
- Tensione nominale 1000Vcc;
- Dimensioni: 10,3x38 mm;
- Potere di interruzione: 30 kA.

2.2.2.2 Salvamotori

Riferimenti normativi

EN 60947-4-1 (CEI 17-50): Apparecchiature a bassa tensione - Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici.

Caratteristiche generali

Dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Regolazione intervento relè termico da 0,1 fino a 40A con rapporto di 1:1,6;
- Tensione nominale 230/400Vca;
- N° poli 3P;
- Ingombro 3 moduli DIN;
- Possibilità di accessoriamiento con contatti e bobine di sgancio.

2.2.2.3 Apparecchi di protezione contro le sovratensioni

Riferimenti normativi

CEI EN 61643-11 (CEI 37-8): Limitatori di sovratensioni di bassa tensione - Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione - Prescrizioni e prove.

Caratteristiche generali

Apparecchi modulari adatti alla protezione contro le sovratensioni per linee di energia e trasmissione dati. Dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

Scaricatori di sovratensione per linee di energia TIPO 1+2

- Tensione nominale 230/440V;
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 8/20 μ s) da 65 a 100 kA;
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 10/350 μ s) da 12,5 a 25 kA;
- Cartuccia estraibile;

- Ingombro max da 2 a 8 moduli EN 50022.

Scaricatori di sovratensione per linee di energia TIPO 2

- Tensione nominale 230/440V;
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 8/20 μ s) da 20 a 40 kA;
- Cartuccia estraibile;
- Ingombro max da 1 a 4 moduli EN 50022.

Scaricatori di sovratensione per impianti fotovoltaici

- Tensione nominale 600/1000V dc;
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 8/20 μ s) 40 kA;
- Cartuccia estraibile;
- Ingombro max 3 moduli EN 50022.

Scaricatori di sovratensione per linee telefoniche e trasmissione dati

- Tensione nominale 50V;
- Capacità max. di scarica min. (con curva di prova 8/20 μ s) 10 kA;
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022.

2.2.3 Apparecchi di comando

La gamma degli apparecchi modulari deve comprendere accessori di comando, quali: sezionatori, interruttori non automatici, contattori, pulsanti luminosi, relè monostabili, relè passo-passo ecc. Le principali caratteristiche sono sotto specificate.

2.2.3.1 Interruttori sezionatori

Interruttori di manovra sezionatori

Riferimenti normativi

CEI EN60947-3 (CEI 17-11): Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.

Caratteristiche generali

Gli interruttori sezionatori di manovra modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Corrente nominale da 32 a 125A;
- N° poli 1P, 2P, 3P, 4P;
- Categorie di utilizzo AC-23B (32÷40), AC-22A (63÷125A);
- Ingombro massimo 4 moduli DIN;
- Gli interruttori di manovra sezionatori sono accessoriabili con contatti ausiliari.

Interruttori sezionatori

Riferimenti normativi

CEI 23-85, CEI EN 60669-2-4: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2-4: Prescrizioni particolari - Interruttori sezionatori La presente Norma, da utilizzare congiuntamente alla Parte 1, si applica agli interruttori sezionatori non automatici per uso generale, con tensione nominale non superiore a 440 V e con corrente nominale non superiore a 125 A, destinati agli usi domestici e similari, sia all'interno che all'esterno;

CEI EN60699-1: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali.

Caratteristiche generali

Gli interruttori sezionatori modulari per apertura/chiusura di circuiti (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Corrente nominale da 16 a 32A;
- N° poli 1P, 2P, 3P, 4P;
- Ingombro massimo 1 moduli DIN.;

2.2.3.2 Interruttori di comando

Riferimenti normativi

CEI EN60699-1: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali;

CEI EN60947-3: Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.

Caratteristiche generali

Interruttori non automatici con spia

Devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Tensione nominale 230V;
- Corrente nominale da 16 a 32A;
- Colore spia: rosso;
- Ingombro di 1 modulo DIN EN 50022.

Interruttori rotativi

Gli interruttori rotativi di manovra modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico devono poter essere dotati di accessori di fissaggio che ne permettano l'utilizzo come comando rinviato su portella, interruttore di blocco porta di accesso al quadro, interruttori di emergenza, interruttori di macchina.

Devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 16 a 63A;
- Corrente nominale di CC condizionata da fusibile (16, 32, 63A) 10 kA;
- N° poli 2P, 3P, 4P;
- Categorie di utilizzo AC22, AC3, AC23;
- Ingombro massimo 5 moduli DIN.

2.2.3.3 Contattori

Riferimenti normativi

CEI EN 61095: Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari;

CEI EN 60947-4-1: Apparecchiature a bassa tensione - Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici;

CEI EN 60947-5-1: Apparecchiature a bassa tensione - Parte 5-1: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra. Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando;

Caratteristiche generali

- Tensione nominale bobina di comando 24/230Vca, 24/220Vcc;
- Tensione nominale contatti 230/400Vca;
- Corrente nominale contatti 20+63 A (AC-1/AC-7a);

- Possibilità di avere da 1 a 4 contatti NA, NA+NC, NC;
- Ingombro max. da 1 a 3 moduli EN 50022;
- Possibilità di essere accessoriati con contatti ausiliari e copriviti piombabili;
- Disponibili versioni a comando manuale con correnti nominali da 20A e 25A.

2.2.3.4 Rele' monostabili

Riferimenti normativi

CEI EN 61095 (CEI 17-41): Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari.

Caratteristiche generali

- Tensioni nominali di comando 8/12/24/230 Vca/cc;
- Tensioni nominali contatti 230/400Vca;
- Numero contatti: 1 o 2 o 4;
- Possibilità di avere uno o più contatti NA, in scambio, NA+NC;
- Corrente nominale contatti 16A;
- Segnalazione frontale di posizione contatti e comando manuale;
- Ingombro max. 1 o 2 moduli EN 50022;
- Possibilità di essere accessoriati con contatti ausiliari e copriviti piombabili.

2.2.4 Apparecchi di segnalazione

Apparecchi modulari adatti alla segnalazione luminosa e acustica. Le principali caratteristiche sono sotto indicate.

2.2.4.1 Pulsanti luminosi

Riferimenti normativi

CEI EN 60947-5-1 (CEI 17-45, IEC 60947-5-1): Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Sezione 1: Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando.

Caratteristiche generali

- Pulsanti con contatti: NA, NC, NA+NC;
- Tensione nominale contatto 250Vac;
- Tensione nominale lampada 12÷48Vca-cc, 230Vca;
- Colore gemme: rosso, verde;
- Lampada: led;
- Ingombro 1 modulo EN 50022;
- Corrente nominale 16A;

2.3 Quadri, centralini e cassette

2.3.1 Quadri e armadi di distribuzione in metallo

Tutte le apparecchiature elettriche interne al quadro devono essere fissate su piastre metalliche o su telai realizzati in profilati DIN;

In tutti i quadri situati nei locali aperti al pubblico e/o ove i quadri siano accessibili anche a personale non addestrato le porte frontali devono essere in vetro fumé temperato di sicurezza. Negli altri locali sono ammesse porte frontali in lamiera;

Le protezioni elettriche devono essere realizzate con interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali, non sono ammessi fusibili, salvo dove esplicitamente indicato sugli schemi;

Tutti gli apparecchi devono essere contrassegnati da targhette, che devono riportare le sigle indicate sugli schemi elettrici di progetto;

Le morsettiere devono essere dimensionate in funzione della sezione dei cavi elettrici, ogni morsetto un solo conduttore;

Gli apparecchi elettrici, interruttori e sezionatori, devono essere in grado di interrompere o sopportare la corrente di corto circuito nel punto dove sono installati; inoltre devono sezionare sia i conduttori attivi che il neutro;

Le carpenterie devono essere costituite da strutture portanti e involucri di tipo prefabbricato e modulare, facilmente assemblabili ed in grado di consentire la realizzazione di carpenterie diverse per forme, dimensioni e funzioni;

Le strutture portanti (come base e testata), gli involucri e gli elementi di copertura metallici (come pannelli laterali, frontali e porte) devono essere in lamiera di acciaio verniciata con polveri epossipoliestere mentre gli accessori di fissaggio e di supporto per gli apparecchi elettrici devono essere in acciaio zincato;

Deve essere garantita l'equipotenzialità degli elementi strutturali metallici della carpenteria mediante messa a terra automatica per contatto;

Le carpenterie devono essere predisposte per accogliere sistemi di cablaggio rapido (sia per apparecchi modulari che scatolati) testati e garantiti dal costruttore del sistema;

Al fine di sfruttare in modo ottimale gli spazi, di facilitare il cablaggio e di semplificare il montaggio, tutte le apparecchiature elettriche devono poter essere installate all'interno della carpenteria per mezzo di appositi kit di installazione fissati alla struttura con passo variabile di 25 mm;

La verniciatura delle lamiere deve essere realizzata con polveri epossipoliestere con finitura bucciata colore grigio RAL 7035; nelle versioni da pavimento lo zoccolo sarà verniciato con polveri epossipoliestere colore blu RAL 5003;

Al fine di avere un maggiore spazio per le leve degli organi di comando la porta frontale in vetro deve essere in vetro curvo temprato di sicurezza. Per le porte in vetro si richiede inoltre un grado di resistenza meccanica agli urti $IK \geq 07$.

2.3.1.1 Armadi da pavimento fino a 3200A

Riferimenti normativi

CEI EN 61439/1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione – Parte 1: Regole generali.

CEI EN 61439/2: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione – Parte 2: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra di potenza.

CEI EN 62208 (CEI 17-87): Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali.

Caratteristiche generali

Il quadro elettrico di distribuzione deve essere del tipo in kit componibile con testate e montanti. In particolare:

- i montanti devono essere in lamiera di acciaio zincato preforata a passo di 25 mm sia per viti autofilettanti che per dadi in gabbia e pressopiegata spessore almeno 15/10 mm;
- le testate devono essere in lamiera di acciaio verniciato con epossipoliestere RAL 7035 bucciato, dotate di flange asportabili per l'ingresso cavi sia dall'alto che dal basso;

Lo zoccolo deve essere pallettizzabile, di altezza 100 mm in lamiera di acciaio verniciato, formato da quattro angolari e da quattro flange di copertura di colore blu RAL 7053 in modo da consentirne l'ispezionabilità da ogni lato;

Deve essere possibile consentire la realizzazione di carpenterie aventi le seguenti dimensioni:

- altezze (mm): funzionali: 1800 - 2000;
esterne: 2031 - 2231 (comprensivo di zoccolo);
- larghezze (mm): funzionali: 400 - 600 - 850;
esterne: 510 - 720 - 920;
- profondità (mm): funzionali: 400 - 600 - 800;
esterne: 323 - 598 - 798.

La struttura deve poter essere equipaggiata con sistemi di barre a profilo sagomato certificati fino a 75 kA e con sistemi a barre piatte certificati fino a 100 kA.

Esse si devono poter installare in orizzontale ad ogni altezza della struttura e in verticale indifferentemente sul fondo o sul fianco della struttura o all'interno del vano cavi.

Nel caso d'installazione nel vano cavi, dopo aver aperto la porta del quadro, le barre devono essere protette da un'ulteriore porta in metallo dotata di blocco a chiave a doppia aletta.

La porta in lamiera d'acciaio verniciato con epossipoliestere RAL 7035 bucciato, deve essere completa di maniglia reversibile e dotata di quattro punti di chiusura comandabili mediante apposite aste. La chiusura deve essere effettuata da un unico blocco a chiave standard di tipo a doppia aletta oppure da una maniglia girevole con serratura a doppia aletta o di sicurezza (tipo Yale).

Nel caso di porta trasparente, la finestra deve essere equipaggiata con cristallo in vetro temperato di sicurezza con spessore 4 mm; al fine d'avere più spazio per le leve degli organi di comando, lo spazio utile massimo tra i pannelli frontali e la porta in vetro deve essere non inferiore a 77 mm. Si richiede inoltre un grado di resistenza meccanica agli urti $IK \geq 07$.

Per casi particolari deve essere possibile disporre anche di porte speciali con uno spazio utile tra pannelli frontali e vetro non inferiore a 114 mm.

Deve essere garantita l'equipotenzialità degli elementi strutturali metallici della carpenteria mediante messa a terra automatica per contatto.

I pannelli finestrati 45 mm devono essere dello spessore non inferiore ai 12-15/10 mm per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN costituita da un profilato doppio di alluminio ad alta resistenza. Quest'ultimi devono avere la possibilità di agganciare supporti della canalina, messi a disposizione dal costruttore del sistema, nella parte posteriore del profilo.

Le guide DIN devono poter essere regolabili in profondità nell'eventualità di installare sulla stessa anche interruttori scatolati fino a 250A.

Deve essere possibile installare una canalina verticale per lato della misura di almeno 60x80 mm e una orizzontale tra ogni singola guida DIN della misura di 60x80 mm.

Al fine di sfruttare in modo ottimale gli spazi, di facilitare il cablaggio e di semplificare il montaggio, tutte le apparecchiature elettriche devono poter essere installate all'interno della carpenteria per mezzo di appositi kit di installazione fissati alla struttura con passo variabile di 25 mm. Inoltre secondo le necessità, i kit di installazione per apparecchi scatolati devono essere in versione fissa, rimovibile o estraibile,

I pannelli frontali devono inoltre essere incernierabili (indifferentemente a destra o a sinistra) e dotati di sistema di messa a terra automatica per contatto,

Le carpenterie devono avere la predisposizione per l'alloggiamento di sistemi di cablaggio rapido per correnti nominali testati e garantiti dallo stesso costruttore del sistema,

Il sistema deve comprendere una vasta gamma di piastre interne di fondo in lamiera zincata di spessore non inferiore a 20-25/10 mm da fissare alla struttura con passo variabile di 25 mm,

Il sistema deve consentire la realizzazione delle forme di segregazione menzionate dalla norma tramite opportuni kit di installazione forniti dal costruttore del sistema con segregazione fino a forma 4b,

Le segregazioni interne devono essere in lamiera di acciaio zincato preforata e pressopiegata,

Le piastre di chiusura per le segregazioni devono essere in lamiera di acciaio zincato spessore non inferiore ai 20-25/10 mm,

Secondo le soluzioni applicative deve essere possibile trasformare il grado di protezione dei quadri elettrici, ovvero:

- fino a IP31/IP41 nella versione senza porta;
- fino a IP65 nella versione con porta vetro/piena,

Secondo le necessità deve essere possibile affiancare più strutture sia lateralmente che posteriormente,

Nel caso in cui più strutture affiancate debbano essere sollevate, esse devono essere dotate di rinforzi di sollevamento realizzati e testati dal costruttore del sistema,

Per i quadri elettrici si richiedono le seguenti caratteristiche tecniche come requisiti minimi:

- Max corrente nominale interruttore scatolato	1600A
- Portata di corrente massima delle sbarre	3200A (IP65)
- Tensione nominale di impiego Ue	690V
- Tensione nominale di isolamento Ui	1000V
- Tenuta ad impulso Uimp	8 kV 1,2/50µs
- Corrente nominale di cortocircuito Icw	100 kA per 1 s
- Corrente max di picco Ipk	254 kA

Tutti i componenti del sistema devono essere atti a realizzare quadri elettrici conformi alle Norme:

- CEI EN 61439-1;
- CEI EN 61439-2.

Il quadro elettrico deve essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

2.3.2 Quadri di distribuzione e automazione

La gamma dei contenitori universali da parete, stagni, in materiale isolante Halogen Free, metallo, acciaio inox, sarà caratterizzata da una grande flessibilità di allestimento, e potrà essere predisposta sia per il montaggio di apparecchi su guide EN 50022 che per inserimento di piastre di fondo a tutta altezza o parziali adatte per il fissaggio di componenti non modulari. Su una stessa intelaiatura dovranno poter essere montate sia guide che piastre ottenendo facilmente quadri misti di comando, protezione, segnalazione, automazione e misure. Dovrà inoltre prevedere contenitori adatti all'installazione a parete che contenitori adatti all'installazione a semi-incasso.

2.3.3 Cassette di derivazione e scatole da incasso

Riferimenti normativi

CEI EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali;

CEI EN 60670-22: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 22: Prescrizioni particolari per scatole e involucri di derivazione;

IEC 60670-24: Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 24: Particular requirements for enclosures for housing protective devices and other power dissipating electrical equipment.

Cassette, scatole di derivazione da parete e da incasso e scatole da incasso in materiale plastico anche in versione Halogen Free, destinate a realizzare derivazioni principali e secondarie e a contenere apparecchi di protezione e prelievo energia. La gamma di prodotti dovrà essere dotata di tutti quegli accessori che permettono l'integrabilità degli impianti sottotraccia con gli impianti a parete, come ad esempio l'impiego di opportuni coperchi alti per le scatole da incasso.

Si descrivono i principali requisiti cui dovrà rispondere ciascuna delle tipologie di scatole sopra elencate.

2.3.3.1 Cassette e scatole di derivazione da parete

- Ampia gamma di dimensioni, che dovrà comprendere dalle scatole di derivazione tonde D65 mm alle scatole quadrate e rettangolari fino a dimensione 460x380x180 mm;
Disponibilità di cassette con fondo ad alta capienza e pareti lisce senza nervature, per il montaggio di tubi con diametro fino a 50 mm;
- protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- disponibilità di coperchi con fissaggio a pressione, con viti a $\frac{1}{4}$ di giro, viti in metallo o in plastica;
- incernierabilità dei coperchi tramite semi - fissaggio di due viti;
- presenza nella gamma di scatole realizzate in tre differenti tipologie di tecnopolimero autoestinguente:
 - GWT650°C; Termopressione con biglia 85°C anche in versioni Halogen Free
 - GWT650°C; Termopressione con biglia 110°C Halogen Free
 - GWT960°C; Termopressione con biglia 85°C;
- tutte le tipologie costruttive avranno in comune gli stessi accessori;
- viti coperchio imperdibili e piombabili;
- possibilità di scelta tra quattro tipologie di coperchi, ciechi o trasparenti, alti o bassi;
- possibilità di cassette con fondo rosso e coperchio grigio con GWT 960°C;
- colore grigio RAL7035;
- possibilità di facile fissaggio di morsettiere specifiche tramite apposite nervature all'interno della scatola;
- possibilità di accoppiare più cassette con l'impiego di appositi raccordi, che permettono il passaggio dei cavi da una scatola all'altra;
- grado di protezione da IP44 a IP56 a seconda della tipologia;
- Glow Wire Test da 650°C a 960°C;
- contenitori dotati di marchio di qualità e del marchio navale;
- cassette con tensioni nominali d'isolamento fino a $U_i=750V$ in c.c. per applicazioni fotovoltaiche secondo EN 60670-1 ed EN60670-22;
- cassette con tensioni nominali d'isolamento fino a $U_i=1000V$ in c.c. per applicazioni fotovoltaiche secondo EN 60670-1 ed EN60670-22;
- disponibilità dei prodotti con fondo liscio o con passacavo, anche nella versione ad ingresso rapido.

2.3.4 Morsettiere

Questa categoria di prodotti sarà composta da morsetti e morsettiere per conduttori di rame senza preparazione speciale con corpo in materiale isolante.

La gamma dovrà essere composta dai tipi di morsetti sotto elencati con le relative caratteristiche tecniche generali.

Morsetti volanti e scomponibili

- Normativa di riferimento: EN 60998-1; EN 60998-2-1; EN 60999-1;
- sezioni cavo flessibile: da 1 a 35 mm²;
- tensione di isolamento: 450V;
- protezione contro i contatti diretti: IPXXB;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C;
- Glow Wire Test 850°C;
- temperatura di utilizzo max. 85°C.

Morsettiere multipolare

- Normativa di riferimento: EN 60998-1; EN 60998-2-1; EN 60999-1;
- capacità connessione: da 4 a 35 mm²;
- tipi di fissaggio: a pressione o a vite;
- tensione di isolamento: 450 V (morsettiere fissaggio a pressione), 750 V (morsettiere fissaggio a vite);
- protezione contro i contatti diretti: IPXXA;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C;
- Glow Wire Test 850°C;
- temperatura di utilizzo max. 85°C.

Morsettiere equipotenziali unipolari

- Normativa di riferimento: EN 60998-1; EN 60998-2-1; EN 60999-1;
- capacità connessione: da 6 a 35 mm²;
- serraggio cavo a mantello;
- fissaggio: su guida DIN EN50022; su piastra (tramite appositi accessori);
- tensione di isolamento: 450V;
- protezione contro i contatti diretti: IPXXB;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C;
- Glow Wire Test 850°C;
- temperatura di utilizzo max. 85°C.

Morsettiere ripartitrici modulari:

- Normativa di riferimento: EN 60998-1; EN 60998-2-1; EN 60999-1; EN 60947-1; EN 60947-7-1;
- correnti nominali: 100, 125, 160A;
- versioni 1P, 2P, 4P;
- tensione di isolamento: 500V;
- protezione contro i contatti diretti: IPXXA;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C;
- Glow Wire Test 850°C;
- temperatura di utilizzo max. 85°C;
- versioni con I_{cw} (1 s) 6, 10 kA.

2.3.5 Fascette

L'offerta dovrà prevedere un'ampia gamma di fascette basata su due tipologie con materiali Halogen Free:

Fascette per cablaggio in PA6.6

Composte dalle seguenti famiglie: polimero incolore, polimero nero, riapribili, con occhiello, con targhetta.

Fascette per esterno in PA12 tipo Low Temperature Resistance

In polimero nero, a doppia testina.

Ogni tipologia dovrà avere specifici complementi tecnici per il fissaggio e specifiche attrezzature tira – fascette.

2.3.6 Comandi industriali

Riferimenti normativi

Contenitori

CEI EN 60670-1 (CEI 23-48): Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali.

Pulsanti e selettori

EN 60947-5-1 (CEI 17-45): Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Sezione 1: Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando.

Segnalatori luminosi

EN 60947-5-1 (CEI 17-45): Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Sezione 1: Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando.

EN 60073 (CEI 16-3): Principi fondamentali e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, la marcatura e l'identificazione - Principi di codifica per gli indicatori e per gli attuatori.

Gamma di apparecchi di comando e segnalazione con corpo in materiale termoplastico per fissaggio a ghiera in contenitori o pannelli. La gamma dovrà inoltre includere contenitori vuoti con capienza fino ad almeno 12 posti e contenitori completi di operatori nelle configurazioni più tipiche.

La presenza di apposite prefratture pretranciate dovrà permettere a tutta la gamma dei contenitori di poter accogliere operatori ϕ 22 mm con qualsiasi tipo di riferimento.

Caratteristiche generali

Contenitori

- Grado di protezione min IP66;
- Resistenza agli urti min IK 08;
- Glow wire test 650°C;
- Temperatura di utilizzo da -5 a +60°C;
- Protezione contro i contatti indiretti realizzata con doppio isolamento.

Pulsanti e selettori

- Grado di protezione minimo IP66 (montati nel contenitore);
- Resistenza agli urti: 100 m/s² (carico massimo di rottura 1000 m/s²);
- Tensione nominale di isolamento 690V;
- Corrente nominale termica dei contatti I_{th} 10A;
- Categoria di utilizzo a 230V: 3A in AC15 - 0,55A in DC13;
- Vita elettrica: (AC12) 230V 6A – 250.000 manovre;
- Pulsante a fungo e di emergenza: non illuminabile / illuminabile
- Possibilità di utilizzo contatti doppi: 2NA - 2NC - 1NA+1NC;
- Possibilità di scelta tra spie di colore verde, rosso, giallo, azzurro, nero, bianco;
- Temperatura di utilizzo da -25°C a +55°C;
- Protezione contro i contatti indiretti realizzata con doppio isolamento;

- Temperatura di stoccaggio: da -45°C a +85°C.

Segnalatori luminosi

- Predisposti per l'inserimento di lampade a LED (12 – 24 – 110 - 230V), attacco BA 9S;
- Grado di protezione minimo IP66 (montati nel contenitore);
- Resistenza agli urti: 100 m/s² (carico massimo di rottura 1000 m/s²);
- Possibilità di scelta tra spie di colore verde, rosso, giallo, azzurro, bianco;
- Temperatura di utilizzo da -25 a +55°C;
- Protezione contro i contatti indiretti realizzata con doppio isolamento;
- Temperatura di stoccaggio: da -45°C a +85°C.

2.4 Sistemi di canalizzazione

2.4.1 Sistemi di tubi protettivi

Il sistema di tubazioni impiegato sarà completo di tutti i sistemi adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi per posa a vista, sottotraccia, bordomacchina e interrata. Il sistema sarà dotato di differenti tipologie di tubazioni e di un sistema di accessori e complementi per l'installazione elettrica.

In particolare faranno parte della gamma le seguenti tipologie di tubazioni:

- tubazioni rigide adatte alla realizzazione di condutture a vista in ambiente civile, terziario, industriale;
- tubazioni corrugate pieghevoli adatte per realizzazione di distribuzione sottotraccia in ambienti civile/terziario;
- tubazioni flessibili (guaine spiralate) adatte alla realizzazione di condutture a vista e bordomacchina in ambiente civile, terziario, industriale;
- tubazioni per distribuzione interrata adatte alla realizzazione di condutture interrate (es. distribuzione di servizi comuni) per impianti elettrici e/o telecomunicazioni.

2.4.1.1 Tubi rigidi

Il sistema di tubazioni rigide in materiale termoplastico impiegato, comprenderà tubazioni in PVC vergine e materiale halogen free, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili, e permettano la possibilità della piegatura a freddo in fase di posa. Tutte le tubazioni saranno dotate di marchio di qualità IMQ.

La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi; in particolare sarà completata da giunti flessibili che permettono il loro utilizzo sia come giunzione sia come curva, e mettono al riparo da eventuali errori di taglio sulla lunghezza del tubo in fase di posa. Gli accessori permetteranno la realizzazione di percorsi interamente halogen free.

La serie comprenderà almeno tre tipologie di tubo:

- tubo rigido medio piegabile a freddo;
- tubo rigido pesante ad elevata resistenza meccanica;
- tubo rigido pesante halogen free.

Dovrà essere compresa una gamma completa di accessori tali da poter essere componibili a tutti i diametri della gamma e consentire di realizzare un'installazione a regola d'arte per ogni tipo di percorso. Gli accessori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- realizzati in materiale termoplastico autoestinguente;
- gradi di protezione realizzabili da IP40 a IP67 (a seconda della serie di accessori utilizzati);
- disponibilità di scatole di derivazione standard o/e con possibilità di sistemi di raccordo a scatto, con tubi rigidi di almeno 3 diametri, guaine spiralate di almeno 3 diametri e pressacavi per cavi aventi diametro esterno minimo 3 mm e massimo 12 mm. Tali

scatole dovranno permettere la derivazione di minimo 3 tubi e massimo 10 tubi semplicemente montando a scatto tutti i raccordi.

La gamma degli accessori dovrà comprendere:

- manicotti IP40;
- manicotti IP67 ad innesto rapido;
- manicotti flessibili da IP44 a IP66;
- curve 90° standard IP 40;
- curve 90° IP67 ad innesto rapido;
- curve a 90° e derivazioni a T ispezionabili IP40;
- raccordi tubo-scatola IP67;
- raccordi tubo-guaina IP65 ad innesto rapido.

Riferimenti normativi

Norme di prodotto:

EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
Parte 1: Prescrizioni generali;

EN 61386-21 (CEI 23-81): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;

Caratteristica Halogen Free dei materiali:

EN 50267-2-2 (CEI 20-37/2-2): Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio -
Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi
Parte 2-2: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività)
dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività.

Caratteristiche generali

- Resistenza all'urto 2 kg da 100 mm (2 J) e 2 kg da 300 mm (6 J);
- resistenza di isolamento 100 MOhm a 500 V per 1 min.;
- resistenza alla fiamma (secondo EN 61386-1): autoestinguente in meno di 30 s;
- gamma di 7 diametri disponibili da 16 mm a 63 mm;
- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C per tubi in PVC, -5°C/+90°C per tubi halogen free.

Caratteristiche specifiche

Tubo isolante rigido medio piegabile a freddo

- Materiale: PVC;
- classificazione 3321;
- resistenza alla compressione 750 N.

Tubo isolante rigido pesante

- Materiale: PVC;
- classificazione 4321;
- resistenza alla compressione 1250 N.

Tubo isolante rigido pesante Halogen free

- Materiale: Halogen free (EN 50267-2-2)
- classificazione 4422;
- resistenza alla compressione 1250 N.

2.4.1.2 Tubi flessibili

Il sistema di tubazioni flessibili (guaine spirilate) dovrà comprendere una serie di prodotti adattabili a diverse esigenze ed utilizzabili anche in ambienti con condizioni ambientali particolarmente gravose. Tutte le tubazioni saranno dotate di marchio di qualità IMQ.

In particolare la gamma dovrà comprendere:

- guaine isolanti spirilate (autoestinguenti resistenti ad agenti chimici per impieghi industriali);
- guaine isolanti spirilate per impieghi non gravosi (applicazioni industriali non gravose).

La gamma comprenderà altresì un elevato numero di accessori, che permetteranno di poter impiegare tutte le guaine spirilate in tutte le condizioni ambientali ed installative previste dalle norme.

Gli accessori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- realizzati in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente;
- grado di protezione minimo IP54;
- resistenza alla fiamma secondo EN 61386: autoestinguente in meno di 30 s;

La gamma degli accessori dovrà comprendere:

- raccordi girevoli dritti scatola-guaina con almeno tre tipologie di filettatura: Metrica, Gas, PG;
- raccordi fissi scatola-guaina guaina con almeno tre tipologie di filettatura: Metrica, Gas, PG;
- raccordi tubo-guaina ad innesto rapido;

Riferimenti normativi

EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
Parte 1: Prescrizioni generali;

EN 61386-23 (CEI 23-83): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.

Caratteristiche generali

- Resistenza all'urto 2 kg da 100 mm (2 J) e 1 kg da 100 mm (1 J);
- resistenza di isolamento 100 MOhm a 500 V per 1 min.;
- rigidità dielettrica: 2000 V a 50 Hz per 15 minuti;
- resistenza alla fiamma (secondo CEI EN 50086): autoestinguente in meno di 30 s;
- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C.

Caratteristiche specifiche

Guaina isolante spirilata

- Materiale: PVC (rigido per la spirale interna, plastificato per la copertura);
- classificazione 2311;
- resistenza alla compressione 320N;
- disponibili alcune versioni con sonda tiracavo;
- colori disponibili: nero RAL 9005, grigio RAL 7035, azzurro.

Guaina isolante spirilata per impieghi non gravosi

- Materiale: PVC (rigido per la spirale interna, plastificato per la copertura);
- classificazione 1311;
- resistenza alla compressione 125 N;
- colore disponibile: grigio RAL 7035.

2.4.2 Sistemi di passerelle

2.4.2.1 Passerelle portacavi in filo di acciaio saldato

Sistema di passerelle portacavi realizzate in filo di acciaio galvanizzato. La gamma dovrà comprendere sia passerelle galvanizzate a caldo prima della lavorazione che canali galvanizzati a caldo dopo la lavorazione; dovrà inoltre essere disponibile anche una serie di passerelle realizzate in acciaio elettrozincato ed in acciaio Inox AISI 304L (questi ultimi per impieghi in ambienti più gravosi). Questo tipo di passerelle rende la propria posa e quella dei cavi più agevole e facilita l'aerazione dei cavi, inoltre agevola l'uscita dei conduttori in tutte le direzioni senza ostacoli. La realizzazione di curve e cambi di direzione sarà semplicemente realizzata tagliando i fili con apposita cesoia e piegando la passerella. Le estremità dei fili della trama dovranno essere ripiegati all'esterno dei bordi, in modo tale da rendere impossibile che i cavi vengano danneggiati in fase di posa.

La gamma dovrà essere completa di tutti gli accessori di raccordo, derivazione, collegamento e supporto per fissaggio a parete e soffitto delle canalizzazioni. In particolare dovranno essere presenti accessori per la giunzione ed il fissaggio automatici, senza l'utilizzo di bulloni con conseguente risparmio di tempo.

Riferimenti normativi

EN 61537 (CEI 23-76): Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini per la posa dei cavi.

Caratteristiche generali

Passerelle a filo

Le passerelle saranno realizzate con filo di acciaio galvanizzato nei seguenti modi:

- Z100 filo di acciaio galvanizzato a caldo prima della lavorazione (NF A 91-131);
- EZ zincatura elettrolitica dopo la lavorazione (EN ISO 2081EN ISO 2082);
- GAC galvanizzazione a caldo per immersione dopo la lavorazione (EN ISO 1461 EN ISO 10289);
- HP galvanizzazione zinco alluminio (EN10244-2);
- Epoxy gamma di colori disponibili: Zinco, (rosso, giallo, blu con vernice epossidica);

Caratteristiche della passerella:

- distanza tra i fili di trama: 100 mm; distanza minima tra i fili di ordito 50 mm;
- altezze di profilo: 30 mm, 60 mm, 110 mm;
- larghezze: da 50 mm a 600 mm;
- lunghezza passerelle: 3 m; lunghezza coperchi: 3 m;

La gamma dovrà essere completa di tutti gli accessori di raccordo, derivazione, traversine di tenuta cavi, fissaggio e sospensione, in particolare:

- coperchi;
- setti separatori;
- giunzioni rapide tra passerelle senza uso di viti (realizzate in un unico pezzo per conferire maggiore robustezza alla giunzione stessa);
- supporti a parete e a sospensione adatti al montaggio rapido senza impiego di viti e bulloni.

La gamma comprenderà anche una serie di passerelle realizzate in acciaio inox AISI 304L e 316L (su richiesta), comprensiva di relativi supporti e giunti realizzati nello stesso materiale.

La gamma dei supporti per passerelle dovrà essere completa e permettere la posa delle stesse a parete, a soffitto e a pavimento. Tali supporti saranno realizzati in acciaio galvanizzato. La gamma dovrà comprendere supporti galvanizzati a caldo sia prima sia

dopo la lavorazione e dovrà presentare la possibilità di utilizzo di profili dentellati per il fissaggio rapido delle mensole senza l'impiego di bulloni.

Supporti

- Realizzati con acciaio galvanizzato in uno dei due seguenti modi:
 - galvanizzazione a caldo prima della lavorazione (EN ISO 10346),
 - galvanizzazione a caldo dopo la lavorazione (EN ISO 1461, EN ISO 10289);
- presenti anche supporti in acciaio Inox AISI 304L e INOX 316L;
- possibilità di fissaggio rapido su mensola senza impiego di bulloni, tramite apposito accessorio;
- disponibilità mensole almeno fino a 20 differenti lunghezze, da 95 mm a 645 mm;
- disponibilità, di supporti in profili e lunghezze diverse, da 200 mm a 3030 mm;
- adatti a fissaggio di passerelle in acciaio galvanizzato e passerelle in filo metallico.

2.5 Apparecchi di illuminazione

2.5.1 Proiettori

2.5.1.1 Proiettori con corpo in alluminio pressofuso

Proiettori idonei per impieghi in ambienti esterni ed interni, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio pressofuso di colore grigio grafite o alluminio previa passivazione trivalente.

- Grado di protezione IP66.

- Classe d'isolamento I per le versioni a scarica e fluorescenti monolampada; classe d'isolamento II per le versioni fluorescenti bilampada.

Il vetro frontale sarà incernierato al corpo nella parte inferiore e verrà agganciato direttamente al corpo stesso tramite una maniglia a scatto in alluminio pressofuso verniciata dello stesso colore del corpo proiettore. Dovrà inoltre essere prevista una vite di chiusura antivandalica.

Il vano di alimentazione dovrà essere accessibile frontalmente, ed i componenti elettrici imbullonati su piastra in acciaio zincato, il morsetto di alimentazione immediatamente accessibile a seguito dell'apertura del vetro frontale.

La staffa di fissaggio dovrà essere in acciaio zincato e verniciato dello stesso colore del corpo proiettore, dovranno essere previsti due goniometri angolari per il puntamento del proiettore.

Le viti esterne dovranno essere in acciaio inox, l'ottica in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente e le guarnizioni di tenuta in silicone, i cavi flessibili isolati al silicone.

La famiglia di proiettori sarà composta da due taglie: la prima per lampade fino a 150W a scarica, la seconda fino a 400W.

Nella gamma saranno previste anche versioni da 250W e 400W per la riaccensione a caldo.

Dovranno essere previste ottiche diffondenti simmetriche ed asimmetriche, ottiche circolari concentranti ed ottiche tipo stradale per permettere una plurifunzionalità installativa mantenendo sempre lo stesso aspetto formale.

Inoltre la versione grande prevederà versioni per la riaccensione a caldo della lampada.

Il proiettore dovrà essere certificato ENEC e su di esso dovranno potersi montare frangiluce, visiere e gabbia di protezione.

2.5.1.2 Proiettori compatti di piccola potenza

Proiettori idonei per impieghi in ambienti esterni ed interni, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio pressofuso di colore grigio grafite o blu notte previa passivazione trivalente;
- grado di protezione IP65;
- classe d'isolamento I.

Il proiettore sarà dotato di particolare snodo con giunto sferico per permettere la rotazione del vano ottico intorno agli assi longitudinale e trasversale.

Le viti esterne dovranno essere in acciaio inox, l'ottica in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente e le guarnizioni di tenuta in silicone, i cavi flessibili isolati al silicone.

Il proiettore dovrà alloggiare lampade con potenza da 35W a 150W a scarica e da 48W a 52W LED. Saranno inoltre previste versioni a LED monocromatico bianco o a LED RGB full color con controllo DMX.

Dovranno essere previste ottiche diffondenti simmetriche, asimmetriche, circolare e spot, nonché ottiche stradali per permettere una plurifunzionalità installativa mantenendo sempre lo stesso aspetto formale.

2.5.2 Riflettori

2.5.2.1 Plafoniere stagne per l'illuminazione a LED

Plafoniera con mid power LED con sistema ottico realizzato tramite diffusore in policarbonato trasparente od opale stabilizzato agli UV, e corpo in policarbonato autoestinguente color grigio RAL7035.

Saranno utilizzati LED mid power con indice di resa cromatica 80.

I LED avranno una vita utile L70B50 = 80'000 h a Tq +25°C.

L'accoppiamento tra corpo e diffusore sarà realizzato tramite sigillante che ne garantirà un grado di protezione IP66/IP69.

La plafoniera avrà grado di resistenza alle sollecitazioni meccaniche IK08.

L'indice d'infiammabilità dell'apparecchio secondo il Glow Wire Test sarà di 850°C.

La connessione elettrica avverrà tramite connettore rapido per cavi di sezione massima 1.5 mm² e con elemento di sicurezza a leva laterale.

Il sistema di montaggio sarà realizzato tramite clips che permettano un ampio range di interassi in modo da utilizzare i punti di fissaggio esistenti. Dovrà essere possibile l'orientamento della plafoniera a 30° e 45° tramite un accessorio per il montaggio a parete. Sarà prevista la versione con cablaggio passante dotata di elementi di unione e connessione elettrica già cablata.

La gamma dovrà prevedere la possibilità di sostituire tutte le taglie delle versioni fluorescenti lineari da 18W a 58W, sia in versione monolampada che bilampada.

2.5.3 Emergenza

2.5.3.1 Apparecchi di emergenza tradizionali

Plafoniere d'emergenza con le seguenti caratteristiche:

corpo in tecnopolimero autoestinguente di colore bianco RAL 9016;

- schermo in tecnopolimero autoestinguente di colore bianco;
- diffusore in tecnopolimero autoestinguente trasparente e stabilizzato ai raggi ultravioletti;
- elettronica a componenti discreti;

- accumulatori ricaricabili al Ni-Cd per alta temperatura per versioni fluorescenti al Ni-MH per versioni a LED.

I prodotti saranno forniti in diverse versioni con potenze da 6 W, 8 W e 24 W nelle versioni IP40 per montaggio a parete/plafone o a bandiera, da incasso e stagne IP65 e con autonomie da 1 h o da 3 h nelle tipologie permanenti o non permanenti.

Nella gamma saranno previste versioni con sorgente luminosa a LED ad alta efficienza da 1 W cadauno per un totale di 3 W di potenza, grado di protezione IP42 e corpo in tecnopolimero di colore bianco RAL 9016 o grigio titanio. Alcune versioni a LED saranno corredate di apposito illuminatore laterale orientabile a 360°, con sorgente luminosa a LED da 1 W cadauno per un totale di 3 W. L'illuminatore laterale sarà sempre in versione N.P. e si accenderà solo in caso di mancanza rete.

2.6 Controllore logico programmabile e accessori

PLC DC/DC/DC, 14DI/10DO/2AI interfaccia Ethernet integrata, programmabile secondo lo standard IEC 61131, completo di modulo di alimentazione stabilizzato 24VDC 2,5 A, schede acquisizione 8I/O-8D/O-4A/I, moduli di comunicazione RS422/485, moduli di comunicazioni HSPA + 3G ROUTER e di pannello di interfaccia touch da 7" uomo-macchina. Il sistema PLC dovrà avere una struttura scalabile, flessibile e modulare componibile completamente aperta, senza la necessità di utilizzare chassis (rackless); il collegamento tra PLC e schede locali dovrà avvenire mediante connettori posti lateralmente alle stesse ed il montaggio del sistema composto sarà su guida tipo DIN. Il PLC dovrà essere compatto, con processore multitask, memoria di lavoro 100 kbyte, memoria di caricamento e archiviazione integrata 4 mbyte, espandibile fino a 32 Gbyte con "micro memory card" inseribile sul frontale, interfaccia fisica integrata, n. 1 porta Ethernet RJ45, interfacce di comunicazione configurabili: MPI, Profinet, Profinet IO-Device, Profinet CBA, Web Server, Comunicazione IE aperta tramite TCP, ISO TCP, UDP. Possibilità di inserire Processori di comunicazione per implementazione di protocolli tipo seriale multiprotocollo standard e DF1 Full Duplex, DF1 Half Duplex Master/Slave, Modem Radio DF1, Modbus RTU Master/Slave, ASCII, DNP 3 Slave. Utilizzo senza manutenzione grazie al buffering senza batterie fino a 20 giorni, Uscite (PWM / PTO), accesso protetto alla CPU e al programma, protezione da copia. Morsetto rimovibile per uno scambio facile e veloce di moduli senza fili, funzionalità diagnostiche integrate. Notifiche in testi chiari (Ingegneria, HMI, Webserver).

2.6.1 Memoria

- memoria di programma / dati: 100 kByte;
- memoria di carico: 4 Mbyte;
- memoria espandibile fino a: 32 Gbyte;
- numero di contatori: 6;
- numero di flag: 4 kByte;
- area dati retentiva: 10 kByte.

2.6.2 Tempi di elaborazione della CPU

- Bit-operazioni: 0,085 μ s;
- Operazioni di parola: 1,7 μ s;
- Aritmetica a virgola mobile: 2,3 μ s.

2.6.3 Entrate / Uscite

- espandibile;
- numero di ingressi digitali: 14;
- numero di uscite digitali: 10; staffetta;

- numero di ingressi analogici: 2;
- ingressi dell'area di indirizzo (immagine di processo): 1 kB;
- uscite dell'area di indirizzi (immagine di processo): 1 kB.

APPENDICE: PREZZO A CORPO

Num. ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I		incid. %
				unitario	TOTALE	
Nr. 1 001	<p>Fornitura e collocazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - quadro elettrico per azionamento elettrovalvole costituito da armadio metallico, dimensioni minime 800x2000x400 mm, tenuta meccanica minima IK07, corrente nominale in 160 A, tensione nominale Vn 400 V, grado di protezione minimo IP55. Il quadro, completo di cablaggi interni, dovrà essere fornito di zoccolo e pannelli posteriori, laterali e fondo ancorabile a pavimento, accessori necessari al montaggio, al cablaggio e alla distribuzione, barre DIN e canaline pretagliate di opportune dimensioni, reggi-canalina, morsetti e quant'altro occorra per avere l'armadio funzionale secondo il disegno prospettico riportato nell'allegato grafico. L'armadio dovrà contenere, rispettando il relativo schema unifilare, le apparecchiature di cui alla voce V02_ME e i componenti nonché gli accessori riportati nello stesso schema e quant'altro occorra per dare il quadro perfettamente funzionante. La fornitura dovrà essere completa di programmazione del PLC di nuova installazione e del PLC esistente (S7-300). Sono infine comprese le opere murarie per il fissaggio, le zanche, i ganci e quant'altro necessario per dare il quadro perfettamente in opera; - plafoniera stagna IP65 con sorgente LED 4000K, costituita da un corpo in policarbonato, riflettore in lamiera preverniciata, efficienza luminosa minima dell'apparecchio di 120 lm/W (T=25°C); - apparecchio per illuminazione di emergenza autoalimentato con sorgente luminosa a LED costituito da corpo in policarbonato e ottica simmetrica e schermo in policarbonato trasparente, resistente agli urti in classe minima IK07 e con grado di protezione IP65, flusso luminoso equivalente FL.24W - aut. 1h - Tradizionale; - proiettore LED per esterno corpo in alluminio pressofuso, con fascio simmetrico diffusore potenza 55 W, grado di protezione minimo IP65; - proiettore tradizionale a fascio largo IP65 completa di sorgente luminosa tipo SAP 250W; - di sensore a ultrasuoni tipo Echomax® XRS-5 per la misura di livello continua in vasca; - dispersore a croce in profilato di acciaio dolce zincato a caldo in accordo alle norme CEI 7-6, completo di pozzetto in plastica 400x400x400 e corda di rame nuda da 25 mm². <p>Nell'installazione sono compresi tutti gli accessori di montaggio e per il cablaggio elettrico (pressacavo, passaubo, ecc), i cavi di collegamento, i componenti di percorso, eventuali scatole o cornici, il nolo della piattaforma aerea e quant'altro necessario per dare la fornitura finita a perfetta regola d'arte.</p> <p>ELEMENTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> (E) [V01.QECV] Fornitura e collocazione di quadro elettrico per azionamento... di cui manodopera = 8.490%; (E) [V02.ME] Apparecchiature tipo Siemens da installare all'interno del quadro elettrico... (E) [V03.PROG] Programmazione di PLC per la gestione e il controllo del sistema... di cui manodopera = 100.000%; (E) [V04.CAVO_SCH3x1,5] Fornitura e collocazione entro tubi, posati entro canali, o staffati a vista... di cui manodopera = 34.090%; (E) [V05.CAVO_FG167x1,5] Fornitura e collocazione entro tubi, posati entro canali, o staffati a vista... di cui manodopera = 45.970%; (E) [V06.CAVO_FG1612x1,5] Fornitura e collocazione entro tubi, posati entro canali, o staffati a vista... di cui manodopera = 43.550%; (E) [V07.PASS100x50] Fornitura e collocazione di passerella portacavi a filo d'acciaio zincato... di cui manodopera = 31.120%; (E) [V08.PLAF5150mm] Fornitura e posa in opera di plafoniera stagna con sorgente... di cui manodopera = 3.510%; (E) [V09.PLAF_EMER24W] Fornitura e posa in opera di apparecchio per illuminazione di emergenza... di cui manodopera = 40.110%; (E) [V10.PUNCOM] Fornitura e posa in opera di punto di comando per punto luce... di cui manodopera = 48.400%; (E) [V11.PUNCOMAG] Fornitura e posa in opera in scatola già predisposta di cui... di cui manodopera = 48.400%; (E) [V12.PUN_IP55] Sovraprezzo di cui alle voci 14.1.3 e 14.1.4 per realizzazione... (E) [V13.TUBO25] Fornitura e posa di tubi protettivi plastici rigidi serie media... di cui manodopera = 34.520%; (E) [V14.CAVO3x1,5] Fornitura e collocazione entro tubi, posati entro canali, o staffati a vista... di cui manodopera = 43.250%; (E) [V15.SENS_LIVEL] Fornitura e posa in opera, su mensola già predisposta, di sensore a ultrasuoni... di cui manodopera = 18.550%; (E) [V16.PRO_LED55] Fornitura e posa di proiettore per esterno corpo in alluminio... di cui manodopera = 4.240%; (E) [V17.PRO_SAP250] Fornitura e posa in opera di proiettore a fascio largo... di cui manodopera = 5.530%; (E) [V18.DISP_PIC2] Fornitura e posa in opera di dispersore a croce in profilato... di cui manodopera = 26.590%; (E) [V19.DISP_ORIZ25] Fornitura e posa in opera su scavo già predisposto di corda... di cui manodopera = 40.420%; 	<ul style="list-style-type: none"> 1,600 m² 1,000 a corpo 1,000 a corpo 50,000 m 50,000 m 50,000 m 20,000 m 8,000 cad 5,000 cad 2,000 cad 1,000 cad 2,000 cad 60,000 m 155,000 m 1,000 a corpo 1,000 cad 2,000 cad 1,000 cad 25,000 m 	<ul style="list-style-type: none"> 21,731 37,824 9,985 0,944 1,455 1,755 1,903 5,410 2,205 0,394 0,082 0,103 3,431 2,296 5,035 1,708 2,620 0,473 0,646 	<ul style="list-style-type: none"> 21,336,78 180,000 		
	T O T A L E euro					

Num. ord TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	unità di misura	Quantità	IMPORTI		incid. %
				unitario	TOTALE	
Nr. 2 V01.QECV	<p>Fornitura e collocazione di quadro elettrico per azionamento elettrovalvole costituito da armadio metallico, dimensioni minime 800x2000x400 mm, tenuta meccanica minima IK07, corrente nominale In 160 A, tensione nominale Vn 400 V, grado di protezione minimo IP55, struttura in lamiera di acciaio zincata a caldo di spessore minimo 15/10 di mm, pannelli in lamiera di acciaio decapata con spessore minimo 12/10 di mm, piastre in lamiera d'acciaio zincato a caldo spessore minimo 20/10 mm, sottoporta in lamiera d'acciaio decapata spessore 15/10mm di tipo piano pieno e porta con cristallo temperato spessore 4 mm incollato all'interno di tipo a vista. Il quadro, completo di cablaggi interni, dovrà essere fornito di zoccolo e pannelli posteriori, laterali e fondo ancorabile a pavimento, accessori necessari al montaggio, al cablaggio e alla distribuzione, barre DIN e canaline pretagliate di opportune dimensioni, reggi-canalina, morsetti e quant'altro occorra per avere l'armadio funzionale secondo il disegno prospettico riportato nell'allegato elaborato grafico. Sono inoltre, comprese e compensate le occorrenze forature per il fissaggio, alloggiamento delle apparecchiature da porre in opera, con fornitura di eventuali viti e bulloni di fissaggio e dei materiali isolanti occorrenti. Le targhette di identificazione dei conduttori, i capicorda, e le targhette serigrafate. Tutti i conduttori sia di potenza che ausiliari si atterranno a delle morsettiere componibili su guida e verranno posizionati in canala separati da diaframmi dove risultasse necessario. Sono infine comprese le opere murarie per il fissaggio, le zanche, i ganci e quant'altro necessario per dare il quadro perfettamente in opera.</p>					
Nr. 3 V02.ME	<p>Apparecchiature tipo Siemens da installare all'interno del quadro elettrico, compresi gli accessori ed i componenti riportati negli schemi unifilari e non espressamente elencati:</p> <p>SEZIONATORE 4X63A SENZA COMANDO, n.1 COMBLP+ATTSPEC.3KA/3KL71 GR.1/2, n.1 PROLABCOM.400MM 3KA/3KL71 GR.1/2, n.1 CALOTTA SUP 3KA/3KL71 GR.1, n.1 CALOTTA INF 3KA/3KL71 GR.1, n.1 SCHERMO PROT CONTATTI 3KA711, n.1 cylindrical fuse holder, n.10 cylindrical fuse holder, n.3 FUSIBILE CILINDRICO 10,3x38 2A gG, n.10 FUSIBILE CILINDRICO 10X38 32A gG, n.6 BLOC.AUS.2L,2R 1L,1L,S00-S0, n.18 CONT.3KW,1L,AC 24V,S00 VT, n.12 CONT.4KW,1L,AC 24V,S00 VT, n.6 INT.AUT.S00,0,35-0,5A,VT, n.1 INT.AUT.S00,1,4-2A,VT, n.2 INT.AUT.S00,3,5-5A,VT, n.3 INT.AUT.S00,7-10A,VT, n.3 CONT.AUS.LAT.1L,1R,VT,X3RV2 S00-S0, n.9 CONT.AUX.FRONT 1L,1R VT S00-S0, n.18 SEL. (LUM) LEVA BIANC PERM.2 POS.1NA,1NC, n.9 SEL. (LUM) LEVA BIANC PERM.3 POS.1NA,1NA, n.9 IND. LUM. ROSSO LENTE LISCIA LED 230V AC, n.9 IND. LUM. GIALLO LENTE LISCIA LED 230V AC, n.9 IND. LUM. VERDE LENTE LISCIA LED 230V AC, n.9 TRAFO MON.0,25KVA 230 ±5% - 24V IP00, n.1 LIMITATORE T2 4P TT, FN-S + C.S. FM 20K, n.1 MTD 6kA 15kA IP-N C10 TIPO A 30mA, n.1 INT.MT IP+N C 6A 4500A 1UM, n.1 LAMPADA SEG.NAL. 230Vca 1 SPIA R. 5 m 1UM, n.3 Visualizzatore 4 cifre 4-20 mA/ 0-10 V, n.12 SIMATIC HMI KTP700 BASIC 7", n.1 POWER SUPPLY S7-1200 PMI207, n.1 CPU I214C, DC/DC/DC, I4DI/10DO/2AI, n.1 DIGITAL I/O SM 1223, 16DI/16DO, n.4 ANALOG INPUT SM 1231, 8AI, n.1 ANALOG INPUT SM 1231, 4AI, n.1</p>					
Nr. 4 V03.PROG	<p>Programmazione di PLC per la gestione e il controllo del sistema e l'esecuzione in automatico delle operazioni di apertura, chiusura e regolazione in funzione del livello e delle portate rilevate. Il PLC dovrà essere programmato per interfacciarsi fisicamente tramite cavo ethernet o modbus, con il telecontrollo esistente. Nella pro-</p>					

Num. ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I		incidi. %
				unitario	TOTALE	
Nr. 5 V04.CAVO SCH3x1,5	grammazione è compresa la riconfigurazione della CPU esistente (S7-300) per lo scambio di dati con il controllore di nuova installazione. Nella programmazione sono comprese l'ingegnerizzazione del pannello di controllo Touch-screen e la taratura dei visualizzatori del grado di apertura delle valvole. Sono comprese e compensate nella programmazione tutte le operazioni di collaudo in situ e i rimborsi spese.					
Nr. 6 V05.CAVO FG167x1,5	Fornitura e collocazione entro tubi, posati entro canali, o staffati a vista, di conduttori elettrici schermati con isolante in HEPR in qualità G16 e guaina termoplastica di colore grigio qualità R16, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), tipo FG16OH2R16 0,6/1kV - Cca - s3, d0, a3, norma di riferimento CEI EN 20-22 II. Sono comprese tutte le terminazioni e connessioni necessarie (capicorda, morsetti, ecc.), ed ogni altro onere e magistero. cavo schermato FG16OH2R16 sez. 3x1,5 mm ² .					
Nr. 7 V06.CAVO FG1612x1,5	Fornitura e collocazione entro tubi, posati entro canali, o staffati a vista, di conduttori elettrici in rame con isolante in HEPR in qualità G16 e guaina termoplastica di colore verde qualità M16, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), tipo FG16(o)M16 0,6/1kV - Cca - s1b, d1, a1, norma di riferimento CEI EN 20-23. Sono comprese tutte le terminazioni e connessioni necessarie (capicorda, morsetti, ecc.), ed ogni altro onere e magistero. cavo FG16(o)M16 sez. 7x1,5 mm ² .					
Nr. 8 V07.PASSI 00x50	Fornitura e collocazione di passerella portacavi a filo d'acciaio saldato e elettrozincato coi fili dei traversini cianfrinati per garantire la protezione dei cavi durante la loro messa in opera e separatore di circuiti, completa di: -giunti rinforzati completi di bullonerie ed accessori per collegamento a canali o a pezzi speciali; -elementi di giunzione e collegamento per effettuare, cambi di direzione, cambi di quota, derivazioni a T o discese cavi; - separatore di circuito -mensole acciaio zincato rivestite con polveri epossidiche; profilati per lo staffaggio a soffitto compatibile con le aree a rischi sismico con piastre di ancoraggio e sostegni a culla, o staffe di ancoraggio a parete, bulloni a testa tonda larga e quadro sottotesta con dado autobloccante; - l'eventuale barriera resistente al fuoco negli attraversamenti di compartimenti REI; - opere e materiali per fissaggio al muro oppure a soffitto, comprese tutte le opere murarie. E compreso, inoltre, ogni altro onere, accessorio e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte. passerella a filo L = 100 mm H = 50 mm.					
Nr. 9 V08.PLAF5 150lm	Fornitura e posa in opera di plafoniera stagna con sorgente LED 4000K, costituita da un corpo in policarbonato, riflettore in lamiera preveniciata bianca e schermo in policarbonato trasparente o opale stabilizzata agli UV per evitare l'ingiallimento. La plafoniera dovrà possedere grado di protezione minimo IP65/66, resistenza agli urti minima IK08, dovrà essere garantita una durata dei LED di 50.000 h con rimanente 80% di flusso iniziale ed un'efficienza luminosa minima dell'apparecchio di 120 lm/W (T=25°C). Sono compresi gli accessori di fissaggio per soffitto, parete o sospensione e gli eventuali accessori per il cablaggio passante e quanti altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Il prodotto dovrà essere garantito per 5 anni dal produttore. L'efficienza minima richiesta deve essere riferita all'intero apparecchio, e non alla sola sorgente luminosa. armatura L=1200 mm Flusso luminoso da 5150 lm. Driver Elettronico					
Nr. 10 V09.PLAF- EMER24W	Fornitura e posa in opera di apparecchio per illuminazione di emergenza autoalimentato con sorgente luminosa a LED costituito da corpo in policarbonato e ottica simmetrica e schermo in policarbonato trasparente, resistente agli urti in classe minima IK07 e con grado di protezione IP65. L'apparecchio deve essere dotato di tutti gli accessori per il montaggio ad incasso in controsoffitto, a parete, a soffitto o a sospensione. Versione tradizionale, con autodiagnosi o centralizzata, per funzionamento in "Sola Emergenza (SE)". Nel caso di versione con autodiagnosi l'apparecchio deve essere in grado di effettuare l'autodiagnosi con test periodici di funzionamento e di ricarica e con segnalazione dello stato attraverso LED ben visibili sull'apparecchio. Nel caso di versione centralizzata deve essere predisposto per il controllo e la diagnosi sia locale che remota attraverso centrale di controllo. Nel caso di apparecchio adatto al funzionamento centralizzato sono compresi i moduli interni di comunicazione se ad onde radio o onde convogliate e l'aliquota del bus di controllo se con controllo filare. L'apparecchio deve garantire la ricarica completa in 12 ore. Sono compresi tutti gli accessori di montaggio e per il cablaggio elettrico (pressacavo, passatubo, ecc), eventuali scatole o cornici e quant'altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. (Potenza indicativa per il confronto con apparecchi a tubo fluorescente) Flusso Luminoso equivalente FL24W - aut. 1h - Tradizionale					
Nr. 11 V10.PUNC OM	Fornitura e posa in opera di punto di comando per punto luce semplice, interrotto, deviato, a pulsante realizzata con in tubazione a vista a partire dalla cassetta di derivazione del locale (questa esclusa), in tubi di materiale termoplastico autoestinguento del tipo rigido serie media RK15 del diametro esterno pari a mm 20, fissata su supporti ogni 30 cm; filo conduttore di fase in rame con rivestimento termoplastico tipo FG16(O)R16 di sezione proporzionata al carico. Compresi gli accessori di fissaggio a parete o a soffitto, i giunti, le curve, i manicotti e i raccordi per cassetta. Sono compresi la scatola da parete fino a 4 moduli, il telaio, i copriforo necessari, la placca in tecnopolimero, gli accessori per le giunzioni a cassetta, la minuteria ed ogni altro onere. con un singolo comando interrotto o pulsante per dimmer.					
Nr. 12 V11.PUNC OMAG	Fornitura e posa in opera in scatola già predisposta di cui alle voci 14.1.3 o 14.1.4 di ulteriore punto di comando, compreso filo conduttore di fase in rame con rivestimento termoplastico tipo FG16(O)R16 di sezione proporzionata al carico fino alla cassetta di derivazione, e ogni altro onere e magistero. ulteriore comando interrotto o pulsante per dimmer.					
Nr. 13 V12.PUN_I	Sovraprezzo di cui alle voci 14.1.3 e 14.1.4 per realizzazione del punto di comando in esecuzione suagna IP55, con membrana morbida trasparente.					

Num. ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	unità di misu- ra	Quantità	I M P O R T I		incid. %
				unitario	TOTALE	
P55						
Nr. 14 V13.TUBO2 5	Fornitura e posa di tubi protettivi plastici rigidi serie media RK15, posti a vista, compresi i pezzi speciali di qualsiasi genere (curve, manicotti, raccordi, giunti, collari, ecc), l'onere dei supporti minimo ogni 50 cm e comprese, altresì, le cassette di derivazione di tipo opportuno secondo la natura del locale interessato e del percorso. Il cavodotto nel suo insieme, salvo diversa e meno restrittiva indicazione del D.L., dovrà essere almeno IP44, diametro esterno 25 mm.					
Nr. 15 V14.CAVO3 x1,5	Fornitura e collocazione entro tubi, posati entro canali, o staffati a vista, di conduttori elettrici in rame con isolante in HEPR in qualità G16 e guaina termoplastica di colore grigio qualità R16, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), tipo FG16(O)R16 0,6/1kV - Cca - s3, d1, a3, norma di riferimento CEI EN 20-23. Sono comprese tutte le terminazioni e connessioni necessarie (capicorda, morsetti, ecc.), ed ogni altro onere e magistero. cavo FG16(O)R16 sez. 3x1,5 mm ² .					
Nr. 16 V15.SENS_ LIVEL	Fornitura e posa in opera, su mensola già predisposta, di sensore a ultrasuoni tipo Echomax® XRS-5 per la misura di livello continua in vasca. Sensore con grado di protezione IP68 e superficie di emissione a tenuta ermetica in gomma CSM e custodia in copolimero PVDF, angolo di apertura di 10°, campo di misura 0,3 ... 8 m (1 ... 26 ft), analisi evoluta degli echi per garantire l'affidabilità dei dati anche in presenza di disturbi dovuti a ostacoli fissi o turbolenze, temperatura massima 65 °C (149 °F), frequenza 44 kHz, installazione con connessione 1" NPT o R 1" BSPT. Nell'installazione sono compresi il nolo della piattaforma aerea fino a m 12, il cavo schermato fino a m 50 del tipo FG16OH2R16 0,6/1kV di idonea sezione e polarità, dentro canale già predisposto, i collegamenti al quadro, la minuteria e gli accessori per il fissaggio, la taratura e quant'altro occorra per dare l'apparecchiatura funzionante e alla perfetta regola dell'arte.					
Nr. 17 V16.PRO_L ED55	Fornitura e posa di proiettore per esterno corpo in alluminio pressofuso, staffa di sostegno in acciaio, verniciato a polvere in doppio strato resistente alla corrosione ed agli agenti atmosferici, riflettore in policarbonato metallizzato, diffusore in vetro temperato resistente agli shock termici, cablaggio su piastra in acciaio zincato, gonio graduato per puntamento, pressacavo, equipaggiato con led alta efficienza 124 lumen/watt 4000 k durata 50000 h - Costruito in conformità alle norme EN 60598-1 e EN 60598-2. In opera con l'ausilio di piattaforma aerea compresa nell'installazione, completo degli allacciamenti elettrici e degli accessori di fissaggio, del puntamento, ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Versione: con fascio simmetrico diffondente potenza 55 W, grado di protezione minimo IP65/66.					
Nr. 18 V17.PRO_S AP250	Fornitura e posa in opera di proiettore a fascio largo IP65/66, realizzato con corpo in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento, verniciato con polvere poliestere resistente alla corrosione, completo di staffa zincata e verniciata, riflettore in alluminio ossidato e brillantato, diffusore in vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici, idoneo anche per installazione su superfici normalmente infiammabili. Apparecchio provvisto di Marchio CE e di qualità IMQ o equivalente. In opera con l'ausilio di piattaforma aerea compresa nell'installazione e completo di lampada, degli allacciamenti elettrici e degli accessori di fissaggio, del puntamento, ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Sorgente luminosa SAP 250 W.					
Nr. 19 V18.DISP_P ICC2	Fornitura e posa in opera di dispersore a croce in profilato di acciaio dolce zincato a caldo in accordo alle norme CEI 7-6, munito di bandierina con 2 fori Ø 13 mm per allacciamento conduttori tondi e bandelle alloggiato in pozzetto di materiale plastico delle dimensioni di 400 x 400 x 400 mm con coperchio, comprensivo dello scavo, del rinterro per la posa di quest'ultimo e del cartello in alluminio per segnalare le prese di terra a sfondo blu, dimensioni 200 x 300 mm, inclusi gli accessori di fissaggio, lunghezza 2,0 m.					
Nr. 20 V19.DISP_ ORIZ25	Fornitura e posa in opera su scavo già predisposto di corda in rame nudo, in opera completa di morsetti e capicorda. sez. 25 mm ² .					