

---

***CAPITOLATO D'APPALTO  
IMPIANTO ELETTRICO***

## INDICE

1	STRUTTURA CAPITOLATO	5
1.1	PARTE GENERALE	5
1.1.1	Contenuto del capitolato	5
1.1.2	Prescrizioni generali	5
1.1.2.1	Normativa generale	5
1.1.2.2	Normativa tecnica di settore	7
1.2	IMPIANTI	7
1.2.1	Alimentazione dell'impianto	7
1.2.1.1	Prelievo energia per edificio civile	7
1.2.2	Distribuzione	8
1.2.2.1	Cavi e condutture	8
1.2.2.2	Montante	11
1.2.2.3	Distribuzione con posa a parete	12
1.2.3	Quadro generale dei servizi comuni	13
1.2.4	Protezioni	14
1.2.4.1	Impianto di terra	14
1.3	PRODOTTI	17
1.3.1	Quadri, centralini e cassette	17
1.3.1.1	Quadri di distribuzione e automazione	17
1.3.1.1.1	Contenitori da parete e da semi incasso	17
1.3.1.1.2	Quadri stagni da parete	18
1.3.1.2	Centralini di distribuzione	19
1.3.1.2.1	Centralini e quadri di distribuzione da parete e stagni	20
1.3.1.3	Cassette di derivazione e scatole da incasso	20
1.3.1.3.1	Cassette e scatole di derivazione da parete	21
1.3.1.4	Morsettiere	21
1.3.1.5	Fascette	22
1.3.2	Apparecchi di protezione e misura	23
1.3.2.1	Interruttori modulari per protezione circuiti	23
1.3.2.1.1	Interruttori modulari magnetotermici compatti	23
1.3.2.1.2	Interruttori modulari magnetotermici standard	24
1.3.2.2	Interruttori modulari per protezione differenziale	24
1.3.2.2.1	Interruttori magnetotermici differenziali compatti	24
1.3.2.3	Blocchi differenziali componibili	25
1.3.2.4	Interruttori differenziali puri	25
1.3.2.4.1	Interruttori differenziali puri	25
1.3.2.5	Apparecchi di protezione	25
1.3.2.5.1	Portafusibili sezionabili e Fusibili	25
1.3.2.5.2	Salvamotori	26
1.3.2.5.3	Apparecchi di protezione contro le sovratensioni	26
1.3.2.6	Apparecchi di comando	27
1.3.2.6.1	Interruttori sezionatori	27
1.3.2.6.2	Interruttori di comando	28
1.3.2.6.3	Contattori	28
1.3.2.6.4	Rele' monostabili	29
1.3.2.6.5	Rele' passo-passo	29
1.3.2.7	Apparecchi di programmazione	29
1.3.2.7.1	Temporizzatori multifunzione	30
1.3.2.7.2	Interruttori orari settimanali/giornalieri	30
1.3.2.8	Apparecchi di segnalazione	30
1.3.2.8.1	Pulsanti	30
1.3.2.8.2	Segnalazioni luminose	31
1.3.2.8.3	Pulsanti luminosi	31
1.3.2.8.4	Segnalazioni acustiche	31
1.3.3	Apparecchi e sistemi serie civili	32
1.3.3.1	Sistema tradizionale	32
1.3.3.1.1	Componenti generali	32
1.3.3.1.1.1	Apparecchi di comando	32
1.3.3.1.1.2	Apparecchi di protezione	33
1.3.4	Sistemi di canalizzazione	33
1.3.4.1	Sistemi di tubi protettivi	33
1.3.4.1.1	Tubi rigidi	34
1.3.4.1.2	Tubi pieghevoli	35

---

1.3.4.1.3	Tubi flessibili	36
1.3.4.1.4	Cavidotti e pozzetti	37
1.3.5	Prese a spina e combinati IEC 309	38
1.3.5.1	Prese IEC309 interbloccate	38
1.3.5.2	Quadri per prese industriali	39
1.3.6	Apparecchi di illuminazione	40
1.3.6.1	Proiettori	40
1.3.6.1.1	Proiettori con corpo in alluminio pressofuso	40
1.3.6.2	Stradali	41
1.3.6.2.1	Armature stradali in pressofusione di alluminio a manutenzione semplificata	41
1.3.6.3	Riflettori	41
1.3.6.3.1	Plafoniere compatte stagne professionali ad elevato rendimento	41
1.3.6.4	Illuminazione esterni	42
1.3.6.4.1	Plafoniere per esterno protette	42
1.3.6.4.2	Plafoniere per esterno stagne	42
1.3.6.5	Emergenza	42
1.3.6.5.1	Apparecchi di emergenza con autodiagnosi locale	43
1.3.6.5.2	Apparecchi di emergenza tradizionali	43

## **1 STRUTTURA CAPITOLATO**

### **1.1 PARTE GENERALE**

#### **1.1.1 Contenuto del capitolato**

Il presente capitolato speciale d'appalto contiene le principali prescrizioni tecniche, legislative e normative, per la posa in opera, la verifica ed il collaudo degli impianti elettrici previsti nelle strutture descritte successivamente.

Le disposizioni del capitolato generale (che devono esser espressamente richiamate nel contratto di appalto) devono essere di diritto sostituite a quelle del capitolato speciale qualora da esse difforni (laddove non esistano disposizioni legislative differenti).

#### **1.1.2 Prescrizioni generali**

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, secondo quanto prescritto dal DM 37/08 del 22 Gennaio 2008.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti devono essere conformi alla normativa generale (disposizioni legislative italiane) e tecnica di settore vigente alla data di presentazione del presente capitolato, oltre che alle disposizioni impartite da enti e autorità locali (VV.FF; ENEL o in generale l'azienda distributrice dell'energia elettrica; TELECOM o altro ente che gestisce il servizio telefonico/dati).

L'appaltatore dichiara di conoscere perfettamente tutte le norme che disciplinano il presente appalto, e di non sollevare obiezioni di alcun genere alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato speciale d'appalto.

I principali riferimenti normativi che disciplinano il presente Capitolato sono di seguito citati.

##### **1.1.2.1 Normativa generale**

- DM 37/08 del 22 Gennaio 2008: Norme per la sicurezza degli impianti
- Legge 11 febbraio 1994, n. 109: Legge quadro in materia di lavori pubblici, modificata ed integrata dalla Legge 18 novembre 1998 n. 415 e dall'Art. 7 della Legge 1 agosto 2002, n. 166 e dalla Legge 18 aprile 2005, n. 62
- Decreto Ministeriale del 19 aprile 2000, n. 145: Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554: Regolamento di attuazione della Legge quadro in materia di lavori pubblici 109/1994 e successive modifiche
- D. Lgs. 14 agosto 1996, n. 493: Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro, integrato e modificato dal D. Lgs. n. 528/1999 e dal D.Lgs. n. 276/2003
- D. Lgs. 14 agosto 1996, n. 494: Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili, integrato e modificato dal D. Lgs. n. 528/1999 e dal D.Lgs. n. 276/2003
- DLgs 81/08: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Decreto Ministeriale dell'1 febbraio 1986: Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili
- Decreto Ministeriale 16 febbraio 1982: Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi
- Legge 791/77: attuazione della direttiva europea n°73/23/CEE - Direttiva Bassa Tensione
- Decreto legislativo 81-2008 e decreto legislativo 31 luglio 1977 n. 277, rispettivamente: Attuazione e modifica della direttiva 93/68 CEE - Marcatura CE del materiale elettrico
- Decreto legislativo 12 novembre 1996 n. 615: Attuazione della direttiva europea 89/536 CEE - Compatibilità elettromagnetica
- DM del 15 ottobre 1993 n. 519: Regolamento recante autorizzazione dell'Istituto superiore di prevenzione e sicurezza del lavoro a esercitare attività omologative di primo o nuovo impianto per la messa a terra e la protezione delle scariche atmosferiche
- D.P.R. n° 462 del 22/10/2001: 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
- Legge 20 marzo 1865, n. 2248 (allegato F): Legge sulle opere pubbliche

Poiché l'appalto riguarda interventi da eseguirsi sugli impianti di cui all'art. 1 del Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2008 n. 37 una particolare attenzione dovrà essere riservata, dall'appaltatore, al pieno rispetto delle condizioni previste dal DM medesimo. Egli dovrà quindi:

- essere in possesso dei requisiti tecnico professionali previsti, riconosciuti ai sensi degli articoli 3, 4 del DM medesimo per quanto attiene all'installazione, trasformazione e manutenzione degli impianti da eseguirsi;
- rispettare le disposizioni di cui all'art. 5 per quanto concerne l'iter previsto per la progettazione degli impianti;
- garantire l'utilizzazione di materiali costruiti a regola d'arte e comunque il rispetto delle previsioni dell'art. 6;
- presentare la dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti così come prescritto dagli articoli 7 e 11 del DM 37/08.

### 1.1.2.2 Normativa tecnica di settore

#### **NORME CEI**

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;

Le Norme di riferimento relativamente agli impianti e ai prodotti sono citate nelle specifiche sezioni del presente capitolato speciale.

Per quanto concerne gli argomenti non trattati, o particolari non specificati, si prescrive che in conformità a quanto sopra descritto i materiali adottati e l'esecuzione dei lavori corrispondano alle norme CEI o europee di pari valore ed abbiano dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL e DIN in vigore.

## 1.2 IMPIANTI

### 1.2.1 Alimentazione dell'impianto

#### 1.2.1.1 Prelievo energia per edificio civile

##### **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 64-50: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati

##### **Specifiche della fornitura**

L'energia elettrica viene prelevata dalla rete di distribuzione pubblica. Le caratteristiche e le condizioni della fornitura dipendono dalle esigenze e dei parametri dell'impianto elettrico utilizzatore.

La potenza impegnata viene calcolata sulla base dei dati forniti dall'Amministrazione.

Per la valutazione della potenza impegnata di un impianto o di una sua parte è necessario tenere conto del fattore di utilizzazione e di contemporaneità dei carichi, nonché del loro rendimento e fattore di potenza.

L'affidabilità ed il corretto funzionamento dell'impianto (il non superamento dei limiti ammessi di temperatura e di caduta di tensione, efficacia delle protezioni, ecc.) sono garantiti per potenze assorbite sino al valore di quella impegnata.

L'energia elettrica può anche essere prodotta privatamente (autoproduzione).

### 1.2.2 Distribuzione

#### 1.2.2.1 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"

##### **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).

E' 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 10mm) Negli ambienti ordinari;

- almeno 1,4 volte (minimo 16mm) 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  $0,1\text{mm}^2$

(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	$\text{Sez F} \leq 16\text{ mm}^2 \text{ (Cu) o } 25\text{ mm}^2 \text{ (Al)}$	Sez N = Sez F
Circuito polifase	$\text{Sez F} > 16\text{ mm}^2 \text{ (Cu) o } 25\text{ mm}^2 \text{ (Al)}$	$\text{Sez N} = (\text{SEZ F})/2 \text{ (*)}$

(\*) con il minimo di  $16\text{ mm}^2$  (per conduttori in Cu) e  $25\text{ mm}^2$  (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).

#### 1.2.2.2 Montante

##### Riferimenti normativi

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

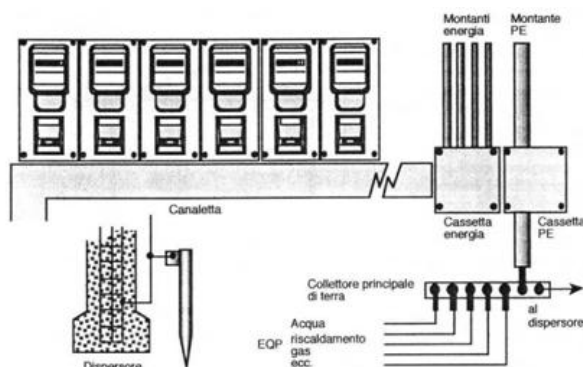
CEI 64-50+(V1): Edilizia residenziale

Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati  
Criteri generali

##### Classificazione

Il montante è la conduttura, a percorso generalmente verticale, che permette la posa dei cavi che collegano il punto di misura e consegna dell'energia all'impianto utilizzatore con il suo primo quadro (centralino).

I montanti per l'energia devono essere separati da quelli per i servizi (compatibilità elettromagnetica).



##### Prescrizioni per l'impianto elettrico

Ogni montante deve avere una propria canalizzazione e deve transitare solamente attraverso parti comuni (caso condominio) in sedi predisposte che, ad esempio, nel caso di un palazzo di 4 piani, sono dimensionate circa 0,50m (larghezza) x 0,15m (profondità).

Nel montante possono essere collocati:

- cavi multipolari con guaina senza giunzioni intermedie;
- cavi unipolari suddivisi in diversi tubi protettivi per ogni montante (a meno di casi specifici CEI 64-8 Sez. 520.1).

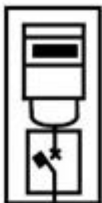
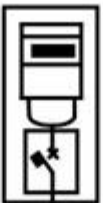
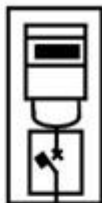





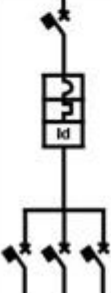
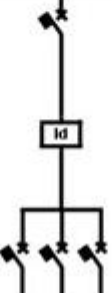

Il conduttore di neutro non può essere utilizzato in comune tra diversi montanti.

Il conduttore di protezione può essere unico per un gruppo di montanti, purché transiti in proprie scatole e proprie tubazioni e le derivazioni siano realizzate con morsetti di tipo passante.

Il montante può essere protetto contro le sovracorrenti tramite:

- limitatore del distributore di energia (contro ctocto), il quale serve anche per sezionare l'impianto, a condizione che siano rispettate le specifiche dettate nella Norma CEI 64-8 e relativa Variante 1. In questo caso si deve proteggere il montante dal sovraccarico installando un appropriato interruttore generale nel quadro di appartamento;
- interruttore automatico installato alla partenza del montante (ovviamente dovrà garantire anche una protezione dal sovraccarico se non prevista nel quadro di appartamento).

La protezione da contatti indiretti non è richiesta se il montante è isolato da masse esterne (in caso contrario disporre protezione differenziale alla base del montante).

Componenti	Schema 1	Situazione 1	Schema 2	Situazione 2	Schema 3	Situazione 3
Contatore		Presenza, accessibilità ed idoneità del limitatore		L'interruttore dell'ente distributore potrebbe anche non essere presente o non essere idoneo		L'interruttore dell'ente distributore potrebbe anche non essere presente o non essere idoneo
Interruttore dell'utente a meno di 3 metri		Non necessario		Idoneo alla protezione del montante $I_{\Delta}^2 < k^2 S^2$ $I_n < I_z$		Idoneo alla protezione del montante $I_{\Delta}^2 < k^2 S^2$ $I_n < I_z$ Idoneo alla protezione dai contatti indiretti.
Montante		In classe di costruzione tale da rendere minimo il rischio di ctocto		In classe II Non è indispensabile che il rischio di ctocto sia minimo		In classe I non è indispensabile che il rischio di ctocto sia minimo
Centralino		Interruttore (o gruppo di interruttori) idoneo alla protezione contro il sovraccarico $I_n \leq I_z$		Deve solo proteggere l'impianto nell'unità immobiliare		Bastano gli interruttori divisionali per proteggere contro le sovracorrenti l'impianto delle unità immobiliari

### 1.2.2.3 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

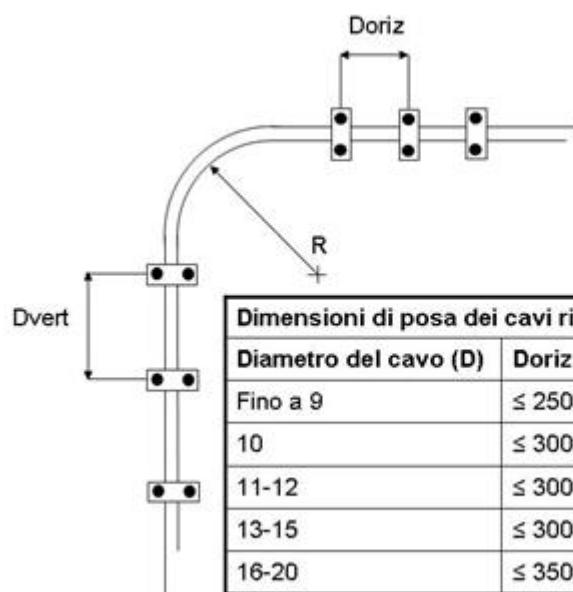
La distribuzione con canali e passerelle portacavi dovrà essere realizzata utilizzando prodotti che abbiano una gamma completa entro la quale poter scegliere:

- 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.





Diametro del cavo (D)	Doriz	Dvert	(1) R	(2)
Fino a 9	≤ 250	≤ 400	≥ 4D	≥ 2D
10	≤ 300	≤ 400	≥ 4D	≥ 2D
11-12	≤ 300	≤ 400	≥ 6D	≥ 4D
13-15	≤ 300	≤ 400	≥ 6D	≥ 4D
16-20	≤ 350	≤ 450	≥ 6D	≥ 4D

### 1.2.3 Quadro generale dei servizi comuni

#### Riferimenti normativi

- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)  
 Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)  
 Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso
- Quadri di distribuzione (ASD)
- CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

Si consiglia di installare il quadro generale dei servizi comuni in prossimità:

- del punto di consegna dell'energia elettrica, oppure
- dell'ingresso del vano scale.

Possono essere installate le seguenti tipologie differenti di quadri:

- quadri dichiarati ASD dal costruttore;
- quadri ANS;
- centralini e quadri conformi alla norma CEI 23-51.

#### Quadri dichiarati ASD dal costruttore

Adatti ad essere installati in ambienti dove possono essere utilizzati da personale non addestrato.

Il grado di protezione dell'involucro deve essere  $IP \geq 2XC$ .

#### Quadri non dichiarati ASD dal costruttore (ANS o conformi alla Norma CEI 23-51)

Il quadro deve:

- essere installato in apposito locale ove non possa aver accesso personale non addestrato, oppure
- avere sportello con chiusura a chiave.

### 1.2.4 Protezioni

#### 1.2.4.1 Impianto di terra

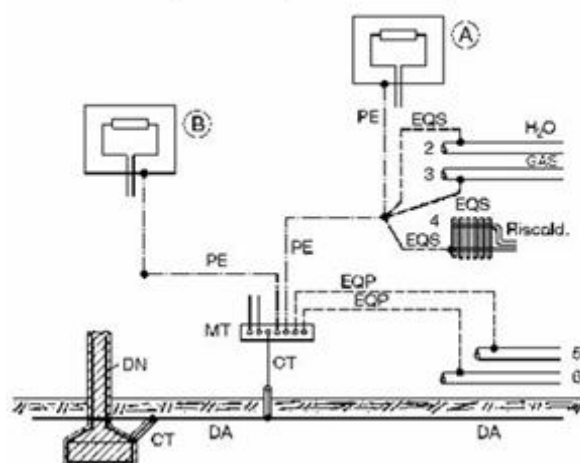
##### Riferimenti normativi

- 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 1kV
- 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 fatto)

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

EQP: Conduttori equipotenziali principali

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

A - B: Masse

2, 3, 4, 5, 6: 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.

#### Dispersori

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 5m 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 <sup>2</sup> (rame) 16 mm <sup>2</sup> (ferro zincato)
Non protetto contro la corrosione	25 mm <sup>2</sup> (rame)	equivalente)
	50 mm <sup>2</sup> (ferro zincato o rivestimento	

#### 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 <sup>2</sup> ]	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp [mm <sup>2</sup> ]
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 conduttura di alimentazione, non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm<sup>2</sup> 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.

### **1.3 PRODOTTI**

#### **1.3.1 Quadri, centralini e cassette**

##### **1.3.1.1 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 EN50022 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.

Di seguito vengono elencati i principali requisiti a cui dovranno rispondere ciascuna delle tipologie di contenitori sopra elencate.

##### **1.3.1.1.1 Contenitori da parete e da semi incasso**

#### **Riferimenti normativi**

IEC 60670-1: Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 1: General requirements

IEC 60670-22: Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 22: Particular requirements for connecting boxes and enclosures

CEI 23-48: Involucro per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI 23-49: Involucro per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile

#### **Caratteristiche**

- Capacità da 8 a 32 moduli EN50022, disposti su più file;
- Disponibilità nelle versioni con porta cieca o trasparente in tecnopolimero Halogen Free e accessoriabile con serratura di sicurezza;
- Guide EN50022 regolabili in profondità e montate su telaio estraibile, così da accogliere anche interruttori modulari fino a 125A, e piastre in lamiera o in materiale isolante per il fissaggio di apparecchi non modulari;
- Tensione nominale di impiego 690V;
- Presenza nella gamma di telaio estraibile, che permette il cablaggio a banco e successiva installazione nel contenitore;
- Contenitori predisposti per alloggiamento morsettiere;
- Possibilità di montaggio di strumenti di misura o pulsanti segnalatori  $\phi 22\text{mm}$  direttamente sulla porta stessa grazie al reticolo funzionale di riferimento;
- Grado di protezione IP55;
- Grado di resistenza agli urti fino a IK08;
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow wire test 650°C;
- Termopressione con biglia: 120°C.

### 1.3.1.1.2 Quadri stagni da parete

#### Riferimenti normativi

- IEC 60670-1: Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 1: General requirements
- IEC 60670-22: Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 22: Particular requirements for connecting boxes and enclosures
- CEI 23-48: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile
- CEI EN 62208 (CEI 17-87): Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali
- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

La gamma si basa su 7 taglie ciascuna delle quali disponibile in tre differenti tipologie di materiali: termoindurente (poliestere caricato fibra vetro) Halogen Free, metallo, acciaio inox.

Gli accessori di configurazione sono comuni a ciascuna delle tre tipologie costruttive e sfruttano il nuovo sistema a montaggio rapido in metallo.

Le versioni in poliestere caricato fibra vetro dovranno avere la possibilità di fissaggio dei pannelli, oltre che su telaio estraibile, anche direttamente sulle sedi poste sulle pareti laterali del quadro.

Le versioni in metallo hanno, a partire dalla taglia con altezza 650mm, fondo munito di flangia per passaggio cavi mentre quelle in termoindurente sono tutte monoblocco.

#### Caratteristiche

- Capacità da 36 a 180 moduli EN50022;
- disponibilità nelle versioni con porta trasparente o con porta cieca, munite di serratura e con possibilità di apertura a 180° della stessa, così da consentire una migliore accessibilità all'interno del quadro;
- possibilità, tramite appositi accessori, di realizzare telai estraibili che offrano anche la possibilità di aggancio per piastre ad altezza parziale per il fissaggio di apparecchi non modulari;
- guide EN50022 dotate di dispositivi di regolazione in profondità e bloccaggio rapido tramite molla in grado di accogliere anche interruttori non modulari fino a 160A
- tutti gli elementi di fissaggio e supporto di dispositivi modulari e non dovranno essere in metallo;
- La famiglia dev'essere dotata di kit accessori per scatolati fino a 250A, Kit per supporto a palo e kit per canaline di cablaggio;
- I pannelli dovranno essere dotati di viti in materiale isolante, piombabili ed a chiusura rapida ad ¼ di giro;
- tensione nominale di impiego: 690V;
- corrente nominale di cto cto di breve durata:  $I_{cw} = 10kA$ ;
- corrente nominale di corto circuito condizionata:  $I_{cc} = 10kA$ ;
- possibilità di montaggio sul fronte di pannelli ciechi o controporta a tutta altezza per strumenti di misura o per pulsanti segnalatori  $\phi 22mm$ ;
- le carpenterie in metallo potranno essere equipaggiate con controporte specifiche in metallo;
- grado di protezione da IP55 a IP65 a seconda della tipologia;
- grado di resistenza agli urti fino a IK10;
- protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti (per le versioni in termoindurente) o tramite apposito morsetto di messa a terra per le versioni in metallo;
- Glow Wire Test da 650°C a 960°C a seconda della tipologia.

La gamma è completata da una serie di complementi tecnici di carpenteria meccanica, di cablaggio e di servizio che permettono la configurazione del quadro elettrico in modo da rispondere alle diverse esigenze.

### 1.3.1.2 Centralini di distribuzione

#### Riferimenti normativi

- CEI 23-48: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari  
Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 23-49+(V1)+(V2): Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari  
Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile
- IEC 60670-1: Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations  
Part 1: General requirements
- IEC 60670-24: Particular requirements for enclosures for housing protective devices and similar power consuming devices

La gamma dei contenitori per la realizzazione di centralini di distribuzione dovrà essere caratterizzata da una grande flessibilità di allestimento, e dovrà essere predisposta per il montaggio di apparecchi su guide EN 50022. Dovrà inoltre prevedere contenitori adatti all'installazione sia a parete che contenitori adatti all'installazione ad incasso.

La gamma comprende versioni di centralini da arredo con finiture estetiche tali da poterli coordinare con la serie civile prescelta, ed una serie di centralini adatti a segnalazioni d'allarme ed impieghi di emergenza.

Di seguito vengono elencati i principali requisiti a cui dovranno rispondere ciascuna delle tipologie di contenitori sopra elencate.

#### 1.3.1.2.1 Centralini e quadri di distribuzione da parete e stagni

- Capacità da 4 a 72 moduli EN50022;
- Centralini realizzati in tecnopolimero autoestinguente, Halogen Free;
- Disponibilità nei colori grigio RAL7035;
- Disponibilità nelle versioni con porta trasparente fumè removibile, attrezzabile con serratura di sicurezza;
- Guide EN50022 fisse o regolabili in profondità, montate su telaio estraibile, così da accogliere anche interruttori modulari fino a 125A;
- Possibilità di montaggio sul fronte di pannelli ciechi piombabili per strumenti di misura o per pulsanti segnalatori D=22 mm;
- Possibilità di separazione dei circuiti in accordo alla Norma CEI 64-8, tramite appositi separatori di scomparto;
- Pannelli frontali rimovibili solo tramite attrezzo e piombabili;
- Grado di protezione IP65;
- Grado di resistenza agli urti IK09;
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow wire test minimo 650°C;
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI 23-48, CEI 23-49 e dotati di marchio di qualità;
- Disponibilità di versioni con pareti lisce o con flange con passacavi ad ingresso rapido;
- Tensione nominale 400V;
- Corrente nominale 125A;
- Tensione nominale di isolamento 750V.

### 1.3.1.3 Cassette di derivazione e scatole da incasso

#### Riferimenti normativi

CEI 23-48: Involucro per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

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.

Diamo una descrizione dei principali requisiti a cui dovranno rispondere ciascuna delle tipologie di scatole sopra elencate.

#### 1.3.1.3.1 Cassette e scatole di derivazione da parete

- Ampia gamma di dimensioni, che dovrà comprendere dalle scatole di derivazione tonde  $\varnothing 65$  mm alle scatole quadrate e rettangolari fino a dimensione 460x380x180mm;
- 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 75°C anche in versioni Halogen Free
  - GWT650°C; Termopressione con biglia 120°C Halogen Free
  - GWT960°C; Termopressione con biglia 75°C;
- tutte le tipologie costruttive avranno in comune gli stessi accessori;
- viti coperchio imperdibili e piombabili;
- possibilità di scelta tra quattro tipologie di coperchi, coperchi ciechi o trasparenti, alti o bassi;
- possibilità di utilizzo di coperchi alti che permettono l'integrabilità degli impianti sottotraccia con gli impianti a parete;
- 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 IP40 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.

### 1.3.1.4 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: CEI EN 60998-1; CEI EN 60998-2-1; CEI EN 60999-1;
- sezioni cavo flessibile: da 1 a 35mm<sup>2</sup>;
- 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: CEI EN 60998-1; CEI EN 60998-2-1; CEI EN 60999-1;
- capacità connessione: da 4 a 35mm<sup>2</sup>;
- tipi di fissaggio: a pressione o a vite;
- tensione di isolamento: 450V (morsettiere fissaggio a pressione), 750V (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: CEI EN 60998-1; CEI EN 60998-2-1; CEI EN 60999-1;
- capacità connessione: da 6 a 35mm<sup>2</sup>;
- 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: CEI EN 60998-1; CEI EN 60998-2-1; CEI EN 60999-1; CEI EN 60947-1; CEI 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 Icw (1s) 6, 10kA.

### **1.3.1.5 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:

- In polimero incolore
- In 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

### **1.3.2 Apparecchi di protezione e misura**

#### **1.3.2.1 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;
- Elevata resistenza ad agenti chimici ed ambientali;
- Apparecchi tropicalizzati;
- 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. E' vietato l'uso di questi apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO SCATOLATO"

La gamma deve essere composta dagli apparecchi sotto elencati.

##### **1.3.2.1.1 Interruttori modulari magnetotermici compatti**

Apparecchi con ingombro ridotto, da utilizzare per impianti di tipo domestico o simile oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali.

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C", "B";
- N° poli: 1P; 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 2 U.M.;
- Gamma di corrente nominale da 2 a 32A;
- Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5; 6 e 10 kA;
- Componibili con ampia gamma di accessori;
- Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito;
- Camere spegniarco composte da 12 lamelle in materiale ferromagnetico.

#### **1.3.2.1.2 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 U.M.;
- 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.

#### **1.3.2.2 Interruttori modulari per protezione differenziale**

##### **Riferimenti normativi:**

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 60947-2: Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici

#### **1.3.2.2.1 Interruttori magnetotermici differenziali compatti**

Apparecchi con ingombro ridotto che devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C", "B";
- N° poli 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 4 U.M.;
- Gamma di corrente nominale da 6 a 32A;
- Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5; 6 e 10 kA;
- Gamma di classe differenziale tipo "AC" e "A";
- Gamma di corrente nominale differenziale di 30 e 300 mA;
- Componibili con ampia gamma di accessori;
- Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito;
- Camere spegniarco composte da 12 lamelle in materiale ferromagnetico.

#### **1.3.2.3 Blocchi differenziali componibili**

##### **Caratteristiche generali**

Apparecchi modulari per protezione differenziale da comporre con gli interruttori automatici modulari standard (blocchi differenziali).

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Potere d'interruzione della combinazione uguale al potere d'interruzione del dispositivo associato;
- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra uguale a I<sub>cn</sub> del dispositivo associato;
- Corrente nominale: 25, 63 e 125A;
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A", selettivo "S" e regolabile in tempo e corrente fino a 3A;
- Gamma di corrente nominale differenziale da 10 a 3000mA;
- Frequenza nominale 50Hz;
- N° poli 2P, 3P e 4P;
- Ingombro massimo 3,5 U.M. o 6 U.M.;
- Tasto di prova meccanica;
- Meccanismo differenziale a riarmo manuale;
- Segnalazione d'intervento differenziale;
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovute a manovre;
- Componibili con ampia gamma di accessori.

#### **1.3.2.4 Interruttori differenziali puri**

##### **1.3.2.4.1 Interruttori differenziali puri**

Apparecchi modulari per protezione differenziale senza sganciatori magnetotermici.

Devono avere le seguenti caratteristiche:

- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra da 630 a 1000A;
- Corrente nominale da 25 a 125A;
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A" selettivo "S" e ad immunità rinforzata IR;
- Gamma di corrente nominale differenziale da 10 a 500 mA;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 2P e 4P;
- Ingombro massimo 4 U.M.;
- Tasto di prova;
- Meccanismo a sgancio libero;
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre;
- Componibili con accessori ausiliari elettrici (contatti e sganciatori);

### **1.3.2.5 Apparecchi di protezione**

#### **1.3.2.5.1 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. 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 50A;
- Tensione nominale 400/690V;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 1, 1P+N, 2P, 3P, 3P+N;
- Ingombro massimo 4 U.M.

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

- Corrente nominale da 2 a 50A;
- Tensione nominale 400/500/690V;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- Dimensioni: 8.5x31.5, 10.3x38, 14x51;
- Potere di interruzione: 50kA per dim. 8.5x31.5; 100kA per dim. 10.3x38 e 14x51.

#### **1.3.2.5.2 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:

- Corrente nominale da 0,16 a 40A;
- Tensione nominale 230/400;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 3P;
- Ingombro 3 U.M.;
- Grado di protezione IP20;
- Possibilità di accessoriamiento con contatti e bobine di sgancio.

#### **1.3.2.5.3 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*

- Tensione nominale 230/440V;
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 8-20µs) da 15 a 40kA;
- Cartuccia estraibile;
- Ingombro max da 2 a 4 moduli EN 50022.

###### *Scaricatori di sovratensione per linee telefoniche e trasmissione dati*

- Tensione nominale 230/400V;
- Capacità max. di scarica min. (con curva di prova 8-20µs) 10 kA;
- Cartuccia estraibile;
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022.



### 1.3.2.6 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.

#### 1.3.2.6.1 Interruttori sezionatori

##### *Interruttori sezionatori di manovra*

###### **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;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 1P, 2P, 3P, 4P;
- Categorie di utilizzo AC-23B (32÷40), AC-23A (63÷125A);
- Ingombro massimo 4 U.M.;
- 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 simile - 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 simile - 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;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 1P, 2P, 3P, 4P;
- Ingombro massimo 1 U.M.;

#### 1.3.2.6.2 Interruttori di comando

###### **Riferimenti normativi**

CEI EN60699-1: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e simile - 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 230;
- Corrente nominale da 16 a 32A;
- Morsetti di collegamento a mantello;
- 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) 10kA;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 2P, 3P, 4P;
- Categorie di utilizzo AC22, AC3, AC23;
- Ingombro massimo 5 U.M.

### 1.3.2.6.3 Contattori

#### Riferimenti normativi

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

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

#### Caratteristiche generali

- Tensione nominale di comando 24/230Vca/cc
- Tensione nominale contatti 230 - 400 Vac;
- Corrente nominale contatti 20÷63 A;
- Possibilità di avere da 1 a 4 contatti NA, NA+NC, NC;
- Durata elettrica minima a cos $\phi$  0.9 > 100000 cambi di stato;
- Ingombro max. da 1 a 3 moduli EN 50022;
- Possibilità di essere accessoriati con contatti ausiliari (dalle versioni da 24A).

### 1.3.2.6.4 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 Vac, 12/24 Vdc;
- Tensioni nominali bobina 230V e 400V;
- 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;
- Durata elettrica minima a cos $\phi$  0.9 > 100000 cambi di stato;
- Ingombro max. 1 o 2 moduli EN 50022.

### 1.3.2.6.5 Rele' passo-passo

#### 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: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2: Prescrizioni particolari

#### Caratteristiche generali

- Tensioni nominali di comando 8/12/24/230 Vac, 24 Vdc;
- Tensione nominale bobina 230V;
- Numero contatti: 1 o 2 o 4;
- Possibilità di avere uno o più contatti NA, in scambio, NA+NC;
- Corrente nominale contatti 16A;
- Durata elettrica minima a cos $\phi$  0.9 > 100000 cambi di stato;
- Ingombro max. 1 o 2 moduli EN 50022.

### 1.3.2.7 Apparecchi di programmazione

La gamma deve comprendere temporizzatori, interruttori orari e programmatori.  
Le principali caratteristiche sono sotto indicate.

#### 1.3.2.7.1 Temporizzatori multifunzione

##### Caratteristiche generali

- Tensione nominale da 24 a 240Vac/dc;
- Portata contatti 8A;
- Campo di regolazione: da 0,05s a 100h;
- Stati di funzionamento principali:
  - Ritardo all'inserzione con comando da rete;
  - Ritardo alla disinserzione con comando da contatto;
  - Impulso all'inserzione con comando da contatto;
  - Impulso alla disinserzione attraverso contatto di controllo;
  - Ritardo all'inserzione con comando da contatto;
  - Singolo impulso all'inserzione con comando da rete;
  - Ciclo simmetrico, pausa iniziale;
- Morsetti di collegamento a gabbia;
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022.

### 1.3.2.7.2 Interruttori orari settimanali/giornalieri

#### Caratteristiche generali

La gamma comprende versioni analogiche e versioni digitali.

Nell'offerta sono previsti anche interruttori crepuscolari con sonda esterna.

- Tensione nominale 230Vca – 110Vcc;
- Portata contatti: 16A/250V carico ohmico; 8A/250V carico induttivo;
- Morsetti di collegamento a gabbia;
- Riserva di carica da 0 a 3 anni;
- Ingombro max. da 1 a 3 moduli EN 50022.

### 1.3.2.7.3 Teleinvertitore

Teleinvertitore per l'azionamento delle valvole motorizzate e la gestione da locale e da remoto dello stato della valvola, avente le seguenti caratteristiche tecniche: Contenitore a montaggio rapido, fronte quadro, da incasso secondo norme DIN 43700, senza viti per il fissaggio. Materiale in NORYL UL 94 V-O, utoestingente. Dimensioni 96x96x179 . IP 55. Con  $\mu$ processore ST Thomson. Uscite digitali per la segnalazione a distanza dello stato della valvola, di tipo Open Collector. Ingressi digitali, di tipo "N", per l'acquisizione dei segnali provenienti dall'attuatore elettrico e per l'attuazione dei comandi provenienti da remoto. Comandi esterni: - nr.3 digital/input/output per l'attuazione dei comandi: apri(AP), chiudi(CH) e stop(ST) - nr.1 analog/input, 4÷20 mA, per il posizionamento e/o la modulazione della valvola teleattuatora per funzioni di regolazione della portata. Ingresso potenziometrico, con zero e span liberamente tarabile e adattabile a qualunque valore di resistenza potenziometrica in  $\Omega$  proveniente dall'attuatore in funzione della posizione valvola. Uscita analogica, 4÷20 mA, per la trasmissione a distanza del valore 0÷100%, della posizione valvola. Switch interno con funzione di selezione della funzione "con" o "senza autoritenuta" dei comandi digitali in uscita di apertura e chiusura, verso l'attuatore elettrico. Display a led colorati, per la visualizzazione locale della posizione valvola. Segnalazione con led colorati dello stato della valvola (aperta, chiusa, anomalia, movimento in chiusura e movimento in apertura). Segnalazione con led colorati dei comandi di attuazione da remoto (apri, chiudi, stop). Pulsanti per l'attuazione dei comandi da locale di apri, chiudi, stop. Selettore locale/remoto, per consentire l'attuazione dei comandi di apri, chiudi, stop da locale o a distanza. Segnalazione con led dello stato di locale/remoto. Stadi di potenza attraverso relè. Doppi morsetti di alimentazione, ingresso/uscita, verso l'attuatore elettrico, per l'ottimizzazione dei cablaggi. Alimentazione 24Vdc Assorbimento 100 mA, circa. Morsetti estraibili, per il cablaggio dei segnali digitali ed analogici input/output

### 1.3.2.8 Apparecchi di segnalazione

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

#### 1.3.2.8.1 Pulsanti

##### 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 (singolo tasto), NA/NA, NA/NC (doppio tasto grigio o rosso/verde);
- Tensione nominale contatto 250Vac;
- Ingombro 1 modulo EN 50022;
- Corrente nominale 16A;
- Morsetti di collegamento a mantello;
- Grado di protezione IP40;
- Durata min 20000 cicli;

#### 1.3.2.8.2 Segnalazioni luminose

##### Caratteristiche generali

- Tensione nominale: 12÷48Vac/dc, 230Vac;
- Colore gemme: rosso, verde, giallo, blu, bianco, rosso/verde, tripla rossa;
- Lampada: led;
- Ingombro 1 modulo EN 50022;
- Morsetti di collegamento a mantello;
- Grado di protezione IP40;

#### 1.3.2.8.3 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 o NA+NC;
- Tensione nominale contatto 250Vac;
- Tensione nominale lampada 12÷48Vac/dc, 230Vac;
- Colore gemme: rosso, verde;

- Lampada: led;
- Ingombro 1 modulo EN 50022;
- Corrente nominale 16A;
- Morsetti di collegamento a mantello;
- Grado di protezione IP40;
- Durata min 20000 cicli;

#### 1.3.2.8.4 Segnalazioni acustiche

##### Caratteristiche generali

- Tensione di alimentazione: 12V, 230V;
- Ingombro massimo 2 moduli EN 50022;
- Morsetti a gabbia;
- Livello sonoro da 70 a 84 dB;
- Gamma con apparecchio combinato con trasformatore di sicurezza;
- Grado di protezione minimo IPXXB.

### 1.3.3 Apparecchi e sistemi serie civili

#### 1.3.3.1 Sistema tradizionale

##### 1.3.3.1.1 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 49mm;
- 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 il nero e bianco o, 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.

##### 1.3.3.1.1.1 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 4mmq o rigidi fino a 6mmq 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.

##### 1.3.3.1.1.2 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

### **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<sub>dn</sub> pari a 6, 10, 30mA;
- Ingombro per interruttori magnetotermici 1 modulo;
- Ingombro per interruttori magnetotermici-differenziali 2 moduli.

## **1.3.4 Sistemi di canalizzazione**

### **1.3.4.1 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.

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.

#### **1.3.4.1.1 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.

L'offerta dovrà comprendere 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:

- raccordi standard IP40;
- raccordi 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 e tubo-cavo IP65 ad innesto rapido;
- serie di pressacavi con grado di protezione fino a IP68;
- supporti semplici;
- supporti componibili su guida;
- supporti a graffetta con chiodo;
- supporti metallici a collare.

### **Riferimenti normativi**

EN 61386-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

Parte 1: Prescrizioni generali

EN 61386-21 (CEI 23-54): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche

Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

CEI 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 2kg da 100mm (2J) e 2 Kg da 300 mm (6J);
- resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;
- resistenza alla fiamma (secondo CEI EN 61386): autoestinguente in meno di 30s;
- gamma di 7 diametri disponibili da 16mm a 63mm;
- 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 750N.

##### ***Tubo isolante rigido pesante***

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

##### ***Tubo isolante rigido pesante Halogen free***

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

#### **1.3.4.1.2 Tubi pieghevoli**

Il sistema di tubazioni corrugate pieghevoli in materiale termoplastico per distribuzione sottotraccia e all'interno di controsoffitti e pavimenti flottanti, comprenderà tubazioni in PVC e polipropilene, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili.

I tubi corrugati pieghevoli della gamma saranno disponibili in diverse colorazioni in modo da contrassegnare in fase di posa dei cavi linee diverse e identificare i percorsi.

Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee.

La serie comprenderà almeno due tipologie di tubo:

- tubi pieghevoli autoestinguenti;
- tubi pieghevoli halogen free autoestinguenti e autorinvenenti.

La serie di accessori comprenderà manicotti e tappi che impediranno l'ingresso di corpi estranei all'interno dei tubi.

#### **Riferimenti normativi**

EN 61386-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

Parte 1: Prescrizioni generali

EN 61386-22 (CEI 23-55): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche

Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori

#### **Caratteristiche generali**

- Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;
- rigidità dielettrica: 2000V a 50Hz per 15 minuti;
- resistenza alla fiamma (secondo EN 61386): autoestinguente in meno di 30s;
- gamma di 6 o 7 diametri (a seconda del colore) disponibili da 16mm a 63mm;
- resistenza alla compressione: 750N.

#### **Caratteristiche specifiche**

##### ***Tubo isolante pieghevole autoestinguente***

- Materiale: PVC;
- classificazione 3321;
- resistenza all'urto 2kg da 100mm (2J);
- gamma minima di colori disponibili: bianco naturale, nero, verde, azzurro, marrone, lilla;
- disponibilità anche in versione con sonda tiracavo;
- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C.

#### **Caratteristiche specifiche**

##### ***Tubo isolante pieghevole halogen free autoestinguente ed autorinvenente***

- Materiale: Polipropilene;
- classificazione 3422;
- resistenza all'urto 2kg da 300mm (6J);
- gamma minima di colori disponibili: grigio, grigio scuro, verde, blu;
- disponibilità anche in versione con sonda tiracavo;
- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+90°C.

#### **1.3.4.1.3 Tubi flessibili**

Il sistema di tubazioni flessibili (guaine spiralate), 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 spiralate (autoestinguenti resistenti ad agenti chimici per impieghi industriali);

- guaine isolanti spiralate per impieghi non gravosi (applicazioni industriali non gravose).

La gamma comprenderà un elevato numero di accessori, che permetteranno di poter impiegare tutte le guaine spiralate 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 30s;

La gamma degli accessori dovrà comprendere:

- Raccordi girevoli dritti scatola-guaina con almeno tre tipologie di filettatura: Metrica, Gas, PG;
- Raccordi girevoli curvi scatola-guaina guaina con almeno due tipologie di filettatura: Gas, PG;
- Raccordi fissi scatola-guaina guaina con almeno tre tipologie di filettatura: Metrica, Gas, PG;
- Raccordi tubo-guaina ad innesto rapido;
- Manicotti girevoli guaina-guaina;
- Raccordi guaina-cavo.

#### **Riferimenti normativi**

EN 61386-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

Parte 1: Prescrizioni generali

EN 61386-23 (CEI 23-56)+(V1): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche

Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori

#### **Caratteristiche generali**

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

#### **Caratteristiche specifiche**

##### ***Guaina isolante spiralata***

- 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 spiralata per impieghi non gravosi***

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

#### **1.3.4.1.4 Cavidotti e pozzetti**

Il sistema di tubazioni per distribuzione interrata, dovrà comprendere una serie di cavidotti e di pozzetti adatti a realizzare percorsi cavi per condutture interrate.

In particolare la gamma dovrà comprendere cavidotti pieghevoli a doppia parete ed una serie completa di pozzetti disponibili con coperchi ad alta resistenza.

La gamma comprenderà una serie di accessori di giunzione, raccordo e attestazione che renderanno più agevole semplice la posa dei cavidotti.

#### **Caratteristiche specifiche**

##### ***Cavidotto corrugato pieghevole doppia parete***

- Conformità normativa:
  - EN 61386-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
  - Parte 1: Prescrizioni generali
  - EN 50086-2-4 (CEI 23-46)+V1: Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi
  - Parte 24: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- Tubazione realizzata in polietilene ad alta densità, con sonda tiracavi in acciaio;
- resistenza alla compressione 450N;
- resistenza all'urto: 5kg a -5°C (ad h variabile a secondo del diametro);
- marchio IMQ;
- gamma minima di 9 diametri disponibili da 40mm a 200mm;
- la gamma dovrà comprendere i manicotti di giunzione per tutti i diametri dei cavidotti.

##### ***Pozzetti in termoplastico***

- Gamma minima di 5 dimensioni disponibili: 200x200x200mm, 300x300x300mm, 400x400x400mm, 550x550x550mm; 360x260x320mm;
- Pozzetti a fondo liscio con possibilità di incastro dei fondi;
- pozzetti sovrapponibili, per raggiungere diverse profondità;
- fondo piatto sfondabile semplicemente con attrezzo;
- fori pretranciati sulle pareti laterali;
- coperchi disponibili nelle versioni ad alta resistenza (grigliato e chiuso) nei colori: grigio, azzurro, verde;
- disponibilità di setti separatori da montare all'interno del pozzetto.

### 1.3.5 Prese a spina e combinati IEC 309

La gamma di prodotti sarà composta da prese e spine mobili e fisse, da incasso e da parete, standard e compatte, di tipo interbloccato e non, per impieghi gravosi, con o senza fusibili, di tipo smontabile per uso industriale, conformi agli standard dimensionali e prestazionali unificati a livello internazionale (IEC 309) e recepiti dalla normativa europea (EN 60309) ed italiana (CEI 23-12). La gamma comprenderà anche una serie vasta e completa di involucri e basi modulari per il montaggio delle suddette prese. Sono anche disponibili quadri di prese a spina di tipo ASC e ASD forniti già cablati e certificati.

#### 1.3.5.1 Prese IEC309 interbloccate

##### Riferimenti normativi

CEI EN 60309-1 (CEI 23-12/1): Spine e prese per uso industriale - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 60309-2 (CEI 23-12/2): Spine e prese per uso industriale - Parte 2: Prescrizioni per intercambiabilità dimensionale per apparecchi con spinotti ad alveoli cilindrici

CEI 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

CEI EN 61558-1 (CEI 96-3): Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione e similari - Parte 1: Prescrizioni generali e prove

CEI EN 60269-1 (CEI 32-1, IEC 127): Fusibili a tensione non superiore a 1.000 V per corrente alternata e a 1.500 V per corrente continua - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 60269-3 (CEI 32-5, IEC 127): Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua - Parte 3: Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone non addestrate (fusibili principalmente per applicazioni domestiche e similari)

##### Caratteristiche generali

Tale gamma di prodotti sarà costituita da prese fisse di tipo industriale rispondenti allo standard IEC 309, con interblocco meccanico costituito da un interruttore che consente l'inserimento ed il disinserimento della spina solo in posizione di aperto e la chiusura dell'interruttore stesso solo a spina inserita. La gamma sarà comprensiva di modelli con interruttore rotativo o con interruttore rotativo e base portafusibili.

Tali prese dovranno poter essere tra loro combinabili tramite il montaggio su opportune basi modulari e cassette di fondo da parete o da incasso, oppure su quadri di distribuzione nei quali potranno prendere posto anche apparecchi modulari per guida EN 50022.

La gamma sarà completata da prese fisse con interruttore di blocco compatte a Norma IEC309, con azionamento dell'interruttore di blocco longitudinale che conferisce al prodotto elevata compattezza, per gli impieghi in cui è richiesto risparmio di spazio.

##### Caratteristiche elettriche

- Tensioni nominali 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione;

- tensioni nominali 24V (50/60Hz) per le versioni a bassissima tensione;

- le prese a 24V saranno dotate di trasformatore 230/24V con potenza minima di 160VA;

- correnti nominali: 16, 32, 63 A;

- N. poli: 2P+T, 3P+T, 3P+N+T per le versioni a bassa tensione;

- N. poli: 2P per le versioni a bassissima tensione.

##### Caratteristiche meccaniche

- Grado di protezione: da IP44 a IP67;

- resistenza agli urti: minimo IK08;

- Glow Wire Test: minimo 850°C (parti attive).

#### 1.3.5.2 Quadri per prese industriali

##### Riferimenti normativi

CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile

IEC 60670-1: Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 1: General requirements

IEC 60670-24: Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 22: Particular requirements for connecting boxes and enclosures

CEI 23-48: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

EN 62208 –Norma quadri vuoti-

##### Caratteristiche generali

Quadri vuoti, stagni, flangiati per l'installazione di prese fisse industriali, in tecnopolimero, con struttura costituita da due sezioni:

- una sezione superiore atta a ospitare apparecchi modulari per guida DIN EN50022 (da 5 a 40) con frontale munito di portella trasparente;

- una sezione inferiore, predisposta per ospitare prese industriali IEC 309 (da incasso, interbloccate verticali IP67, interbloccate orizzontali IP44, Combibloc).

Nella gamma saranno presenti varie versioni con parte inferiore liscia.

I quadri avranno le seguenti principali caratteristiche:

- grado di protezione: IP65;

- resistenza agli urti: IK08;

- Glow Wire Test: 650°C;

- classe di isolamento II.

Tramite opportuni accessori (calotte e coperchi) sarà anche possibile montare nei quadri: apparecchi modulari della serie civile ed operatori a diametro 22mm.

Laddove esiste, i componenti saranno muniti del marchio italiano di qualità (IMQ).



### **1.3.6 Apparecchi di illuminazione**

#### **1.3.6.1 Proiettori**

##### **1.3.6.1.1 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 momolampada; 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.

##### **1.3.6.2 Stradali**

##### **1.3.6.2.1 Armature stradali in pressofusione di alluminio a manutenzione semplificata**

Armatura stradale carenata composta da copertura e telaio in termoplastico rinforzato di colore grigio titanio.

La base di aggancio palo sarà in pressofusione di alluminio color grigio titanio previa passivazione trivalente e prevederà la possibilità di montaggio sia su testa palo che su pali a frusta per diametri 42 - 76 mm, con la medesima garanzia di tenuta.

In entrambi i casi la tenuta sarà garantita da due grani M12 che andranno ad aggirare sul palo rendendo solidale la base di alluminio al palo stesso.

Il grado di protezione dovrà essere unico sia per il vano componenti elettrici che per il vano lampada e pari ad IP65.

Il prodotto, in classe II, dovrà prevedere ottiche di tipo cut-off con vetro piano e ottiche di tipo semi cut-off con coppa in policarbonato trasparente stabilizzato agli UV, tutte ad inclinazione da 0 a  $\pm 15^\circ$  con regolazione continua.

La copertura dovrà essere incernierata al telaio ed apribile tramite maniglia con movimento ad  $\frac{1}{4}$  di giro.

In caso di apertura per manutenzione e montaggio la posizione della copertura sarà garantita da due apposite leve in acciaio che impediranno la chiusura.

A copertura aperta dovrà essere possibile accedere direttamente sia al vano lampada che al vano cablaggio. I componenti elettrici non dovranno essere accessibili e saranno contenuti in apposita valigetta plastica. Sulla stessa sarà collegata anche la sorgente luminosa al fine di permettere la facile sostituzione di tutti i componenti elettrici, lampada compresa, semplicemente impugnando la maniglia della valigetta e dopo aver sconnesso il cavo di alimentazione, rimuovendo la valigetta dal prodotto.

Dovranno essere previste sorgenti a scarica con potenze da 50W a 250W e fluorescenti da 60/85W.

Saranno previste anche versioni complete di alimentatori bi-regime e di apposito dispositivo di commutazione, al fine di garantire un'elevata economicità del prodotto in esercizio.

L'imballo dovrà essere in cartone rigido con guance interne sagomate sempre di cartone per garantire la resistenza agli urti accidentali.

##### **1.3.6.3 Riflettori**

##### **1.3.6.3.1 Plafoniere compatte stagne professionali ad elevato rendimento**

Plafoniere industriali stagne compatte idonee per installazione in ambienti interni ed esterni e utilizzanti tubi fluorescenti T8 di potenza massima 58W e tubi fluorescenti T5 con potenza massima 49W, con le seguenti caratteristiche:

- corpo in policarbonato autoestinguente 850°C e resistenza agli urti >20J;
- diffusore in policarbonato trasparente rigato, stabilizzato ai raggi U.V. con grado di autoestinguenza pari a 850°C e resistenza agli urti >20J;
- riflettore in acciaio preverniciato bianco e sistema di ritenuta schermo in caso di manutenzione;
- portalampada termoplastico con attacco G5 o G13;
- grado di protezione IP65;
- sistema di montaggio del diffusore al fondo realizzato con clips in materiale termoplastico apribili senza l'ausilio di attrezzo.

La gamma prevede versioni in classe di isolamento I.  
La gamma prevede versioni con alimentatore elettronico.  
Gli apparecchi dovranno essere certificati con il marchio europeo ENEC.

### **1.3.6.4 Illuminazione esterni**

#### **1.3.6.4.1 Plafoniere per esterno protette**

Plafoniere compatte protette con grado di protezione IP44 idonee per installazione in ambienti interni ed esterni per lampade ad incandescenza per potenza massima fino a 100W e fluorescenti per potenza massima fino a 16W costituite da:

- corpo in polycarbonato autoestinguente con un'elevata resistenza agli urti, in colore grigio RAL 7035;
- diffusore in polycarbonato autoestinguente, trasparente e stabilizzato ai raggi ultravioletti con un'elevata resistenza agli urti;
- classe d'isolamento II.

#### **1.3.6.4.2 Plafoniere per esterno stagne**

Plafoniere compatte stagne con grado di protezione IP55 idonee per installazione in ambienti interni ed esterni per lampade ad incandescenza per potenza massima fino a 100W e fluorescenti per potenza massima fino a 2x9W costituite da:

- corpo in polycarbonato autoestinguente con un'elevata resistenza agli urti, in colore RAL 7035 o grigio grafite;
- diffusore in polycarbonato autoestinguente, trasparente e stabilizzato ai raggi ultravioletti con un'elevata resistenza agli urti;
- riflettore in alluminio anodizzato per le versioni ad incandescenza, in poliammide per le versioni a fluorescenza;
- classe d'isolamento II.

La gamma dovrà prevedere anche versioni dotate di sensore crepuscolare con soglia d'intervento regolabile.

### **1.3.6.5 Emergenza**

#### **1.3.6.5.1 Apparecchi di emergenza con autodiagnosi locale**

Plafoniere d'emergenza aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in materiale termoplastico autoestinguente di colore bianco RAL 9016;
- schermo in materiale termoplastico autoestinguente di colore bianco;
- diffusore in materiale termoplastico autoestinguente trasparente e stabilizzato ai raggi ultravioletti;
- accumulatori ricaricabili al Ni-Cd per alta temperatura per versioni fluorescenti al Ni-MH per versioni a LED;
- elettronica a microprocessore per la gestione di tutte le funzionalità del prodotto, per l'esecuzione dei test e la visualizzazione dell'esito dei test eseguiti;
- le plafoniere eseguono i test funzionali previsti dalla norma impianti in completa autonomia e ne segnalano l'esito direttamente sul LED di segnalazione presente sulla plafoniera stessa. Le plafoniere possono anche essere gestite da un apposito telecomando che permette di centralizzare l'esecuzione dei test, il sincronismo degli stessi e l'inibizione dei prodotti in caso di necessità;
- cablaggio tra telecomando e plafoniere autonome realizzato tramite semplice doppino;
- visualizzazione dell'esito del test sul singolo apparecchio;
- numero massimo di plafoniere autonome gestito dal singolo telecomando pari a 120;
- massima distanza ammessa tra la centrale e l'ultima lampada nell'impianto pari a 600m.

I prodotti saranno forniti in diverse versioni con potenze da 6W, 8W, 11W e 24W nelle versioni IP40 per montaggio a parete/plafone o a bandiera, da incasso e stagne IP65 e con autonomie da 1h o da 3h nelle tipologie permanenti o non permanenti.

Nella gamma saranno previste versioni con sorgente luminosa a LED ad alta efficienza da 1W cadauno per un totale di 3W di potenza, grado di protezione IP42 e corpo in materiale termoplastico 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 1W cadauno per un totale di 3W. L'illuminatore laterale sarà sempre in versione N.P. e si accenderà solo in caso di mancanza rete.

#### **1.3.6.5.2 Apparecchi di emergenza tradizionali**

Plafoniere d'emergenza con le seguenti caratteristiche:

- corpo in materiale termoplastico autoestinguente di colore bianco RAL 9016;
- schermo in materiale termoplastico autoestinguente di colore bianco;
- diffusore in materiale termoplastico 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 6W, 8W, 11W e 24W nelle versioni IP40 per montaggio a parete/plafone o a bandiera, da incasso e da parete stagne IP65 e con autonomie da 1h o da 3h nelle tipologie permanenti o non permanenti.

Nella gamma saranno previste versioni con sorgente luminosa a LED ad alta efficienza da 1W cadauno per un totale di 3W di potenza, grado di protezione IP42 e corpo in materiale termoplastico 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 1W cadauno per un totale di 3W. L'illuminatore laterale sarà sempre in versione N.P. e si accenderà solo in caso di mancanza rete.

### **1.3.7 Allarme antintrusione**

#### **1.3.7.1 Centrale allarme a microprocessore**

Centrale d'allarme a microprocessore telegestibile, espandibile da 8 a 128 zone, fornita completa di tastiera LCD display grande a 32 caratteri retroilluminato ed in armadio metallico protetto contro l'apertura e la rimozione ed idoneo all'alloggiamento di batteria fino a 17 Ah (12 Vdc).

Doppio Bus 485 con protocollo proprietario per la gestione Integrata di tutti i Moduli di espansione e tecnologia Auto-Install<sup>TM</sup>, possibilità di interfacciare direttamente su Bus rivelatori e sirene.

Gestione di 8 partizioni/aree, suddivisibili in 4 gruppi, 8 zone di base espandibili a 128 con moduli ingresso da 8 o 16 zone cablati o Radio a 868MHz, gestione integrata di rivelatori da Soffitto per ambienti Industriali e rivelatori da esterno.

Gestione su bus di 8 sirene da esterno completamente supervisionate, 6 uscite di base (1 relé da 3A, 1 O.C. da 500mA e 4 O.C. 100mA espandibili fino a 70 Relé o O.C., fino di 16 tastiere LED o LCD, fino 16 inseritori di prossimità con possibilità di inserimento per singola partizione ed indicazione dello stato, 250 eventi in memoria espandibili a 999, alimentatore integrato 12V÷1,5A espandibile fino a 8 moduli alimentazione da 12V-3A

Programmatore orario a 32 programmi settimanali con calendario e data ed ora, fino a 99 codici utente, Modem telefonico integrato per la Teleassistenza e la Telegestione remota in ambiente Windows.

Modulo ACM per connessione LAN con protocollo TCP/IP per l'integrazione del sistema e la gestione di Mappe grafiche e la gestione degli allarmi su IP Receiver, modulo GSM/GPRS

Comunicatore Digitale integrato multiprotocollo compatibile con SIA e Contact ID, 3 numeri telefonici per Società di Ricezione Eventi (Vigilanza), fino a 12 Codici Impianto/Utente e 16 numeri telefonici con segnalazione dell'allarme con funzione "seguimi".

Modulo Vocale Interattivo per trasmissione messaggi personalizzabili associati a partizioni, zone, uscite e messaggio comune di indirizzo, guida vocale avanzata, gestione vocale remota del sistema, acquisizione degli eventi e verifica audio.

Controllo accessi integrato tramite moduli su Bus per la gestione di un massimo di 16 lettori, 1000 utenti e memoria fino a 8000 eventi con gestione per gruppo di utenti e/o fasce orarie.

Centrale protetta da sovraccarichi tramite fusibili automatici e fusibili rapidi, Omologata IMQ II° Livello.

#### **1.3.7.2 Rilevatore volumetrico**

Rilevatore a Doppia Tecnologia RK 815 a tecnologia intelligente. Copertura volumetrica regolabile fino a 15 metri con 9 barriere a tenda integrali. Certificato IMQ 2° livello.

#### **1.3.7.3 Contatto magnetico**

Contatto magnetico per installazioni a vista con filo. Cavo di uscita a 4 conduttori di cui 2 per antimanomissione. Campi potenziati per applicazioni su serramenti metallici. Contenitore in alluminio pressofuso. Distanza funzionale in aria libera 25 mm. Tappi antisvitamento. Certificato IMQ 1° livello CEI 79-2

#### **1.3.7.4 Sirena da esterno**

Sirena da esterno con flash lampeggiante. Sistema brevettato ANTISCHIUMA ad alta sensibilità e ANTISHOCK contro gli urti violenti (segnalazione allarme manomissione); memoria del lampeggiante e controllo batteria; Programmazione suono e temporizzazione; lampada al tungsteno da 20 W ad alta luminosità; Circuito elettronico a tecnologia SMD tropicalizzato; doppio tamper reed magnetico antiapertura e rimozione dal muro; contenitore metallico con doppio coperchio in lamiera di acciaio e plexiglass; viti di fissaggio in acciaio garantite antiruggine. Potenza sonora 120 dB ad 1 m; Frequenza programmabile 1500/1800 - 2000-2300 Hz. Completa di cavo per collegamento con centrale di allarme ed accumulatore a secco da 12 Vcc-2,3 Ah. Certificata IMQ II Livello

#### **1.3.7.5 Sirena da interno**

Sirena elettronica piezoelettrica 4 con i certificata IMQ. Suono modulato. Tamper di protezione antiapertura ed antistrappo. Certificata IMQ-Allarme. Tensione nominale di alimentazione 13Vcc  $\pm$ 5%. Assorbimento normale 140mA. Livello di pressione sonora 109dB(A) a 3mt. Frequenza fondamentale 3585Hz. Contenitore esterno ABS. Temperatura di funzionamento +5°C ÷ +40°C

#### **1.3.7.6 Batteria tampone**

Batteria da 12 V. 15,0 Ah. Accumulatore in tampone, ermetico a ricombinazione elettrolitica. Composta da piastre di piombo e soluzione solforosa "Valve Regulated", sistema ermetico regolato da valvola AGM VRLA. Voltaggio di ricarica da 13.50/13,80 Vcc. 1,80 A. Collegamenti esterni tramite terminali polarizzati tipo fasto maschi da 5 mm. Contenitore ABS. Forma parallelepipedo di qualsiasi dimensioni

37

### **1.3.8 NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI**

#### **1.3.8.1 OPERE E ASSISTENZE MURARIE**

Sono da intendere COMPRESI nei singoli prezzi unitari e nei prezzi a corpo riferiti agli impianti e come onere specifico di tutte le categorie di lavoro, le operazioni necessarie per la posa degli impianti, quali i fissaggi di tasselli, graffe, staffe, supporti, mensole, strutture di sostegno e quanto altro richiesto per la perfetta posa in opera degli impianti.

Sono COMPRESI nella voce assistenze murarie gli oneri derivanti dalla formazione di ogni tipo di traccia nonché ogni onere principale ed accessorio per il ripristino e la finitura delle murature e strutture interessate.

Sono ESCLUSE dai singoli prezzi unitari e dai prezzi a corpo riferiti agli impianti le opere murarie interessanti la struttura dell'edificio o comunque suscettibili di essere rappresentate a disegno o a tracciatura diretta in sito, quali la realizzazione di cavedi, camini, basamenti di macchinari, scavi e reinterri; nicchie e fori quotati, chiusura dei cavedi predisposti per il passaggio di tubazioni e canali.

#### **1.3.8.2 QUADRI ELETTRICI**

---

La valutazione é fatta a corpo; nel prezzo unitario si intendono incluse tutte le opere indispensabili a realizzare gli schemi esposti nelle tavole grafiche e a fornire l'opera conforme alla normativa ed alla buona tecnica costruttiva.

Il prezzo esposto è comprensivo di posa in opera delle apparecchiature.

Eventuali aggiunte di apparecchiature di bassa tensione saranno contabilizzate in riferimento all'elenco prezzi unitari.

Le prove e le verifiche di funzionamento dei quadri elettrici saranno eseguite in conformità a quanto previsto dalle norme CEI 17-13.

A conclusione dei lavori verranno rilasciate le certificazioni previste dalla normativa.

### **1.3.8.3 CANALIZZAZIONI**

Il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente: nel prezzo unitario "a metro" si intendono inclusi e mediamente compensati tutti i seguenti oneri:

- elementi di giunzione, trasposizione e curvatura;
- collari, viti, tasselli, fascette per il fissaggio;
- supporti, mensole, tiges, selle e qualunque altro apparecchio o sistema di fissaggio;
- morsetti per la messa a terra, piastrine di congiunzione tra canali
- imbocchi, guarnizioni e raccordi per il collegamento scatole e apparecchiature
- marcatura con contrassegni colorati
- cassette di derivazione principali
- nastro di segnalazione (cavidotto interrato)
- filo pilota in acciaio (cavidotto interrato)
- collante di giunzione (cavidotto interrato)

Gli sfridi dovuti alla posa delle canalizzazioni sono inclusi nel prezzo "a metro".

### **1.3.8.4 CAVI CONDUTTORI E ACCESSORI**

Per tutti i cavi e conduttori il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente:

Nel prezzo unitario "a metro" per ciascun tipo e per qualsiasi sezione di cavo, si intendono inclusi e compensati tutti i seguenti oneri:

- formazione di teste di cavo B.T.;
- capicorda a pressione o altro tipo approvato;
- fissacavi e fascette di ancoraggio;
- contrassegni di origine e destinazione in materiale plastico, con scritte indelebili e fissati con appositi collari in plastica;
- numerazione di tutti i conduttori, come risulta dai disegni esecutivi;
- collegamento a sbarre o morsetti di ogni genere

Il prezzo unitario, non include e quindi sono conteggiati a parte:

- i cavidotti di contenimento quali tubi, canali, scale posacavi, cunicoli ecc.

Gli sfridi dovuti alla posa dei cavi sono inclusi nel prezzo "a metro".

### **1.3.8.5 CASSETTE DI DERIVAZIONE**

Per tutte quelle cassette e scatole che non rientrano nei prezzi cosiddetti "a corpo" (canalizzazioni, punto luce, punto alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente.

Nel prezzo unitario si intendono inclusi e mediamente compensati tutti i seguenti oneri:

- qualsiasi tipo di accessorio per il fissaggio del componente su qualsiasi tipo di parete o di supporto;
- foratura, ed eventuale filettatura dei fori, delle pareti delle cassette o scatole per imbocco con tubi e canali;
- eventuali piastre di fondo in lamiera zincata;
- fornitura e posa delle morsettiere di derivazione;
- imbocchi, raccordi, pressacavi.

### **1.3.8.6 APPARECCHI ILLUMINATI**

La valutazione sarà fatta a punto in relazione alle caratteristiche degli apparecchi installati. Se non espressamente specificato viene sempre compresa nei prezzi esposti la fornitura e posa della lampade.

### **1.3.8.7 IMPIANTI SPECIALI – Allarme antintrusione**

La valutazione sarà fatta "a corpo"; nel prezzo si intendono incluse tutte le opere indispensabili a realizzare gli schemi esposti nelle tavole grafiche e a fornire l'opera conforme alla normativa e alla buona tecnica costruttiva.

### **1.3.8.8 PUNTI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE, FM E SPECIALI**

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

Il prezzo delle apparecchiature relative agli impianti speciali è sempre comprensivo di "fornitura e posa apparecchiatura".

### 1.3.9 VERIFICHE E COLLAUDI

Durante l'esecuzione dei lavori la DL effettuerà alcune prove e visite in cantiere al fine di verificare che la fornitura dei materiali corrisponda alle prescrizioni contrattuali, alle marche approvate ed alle modalità esecutive risultanti dai disegni progettuali. Si intendono effettuare in particolare modo le seguenti prove :

- Verifiche funzionali di tutti gli impianti;
- Verifica della corretta marcatura delle morsettiere, cassette, terminali dei cavi, ecc.;
- Verifica della corretta targhetatura delle apparecchiature interne ed esterne sul quadro elettrico;
- Verifiche previste dalla norma CEI 64-8/6 paragrafo 612.1

La strumentazione richiesta per effettuare le prove dovrà essere fornita dalla ditta che realizzerà gli impianti.

La DL compilerà un verbale circa le prove che verranno effettuate ed emetterà il documento di fine lavori dopo avere accertato che da parte dell'impresa sono state recepite ed eseguite eventuali modifiche, aggiunte, riparazioni, che nel corso dei lavori si sono rese necessarie.

Il collaudo tecnico finale verrà effettuato entro due mesi dalla data di ultimazione dei lavori e consisterà nella verifica delle prescrizioni presenti in questo progetto esecutivo e di quelle ulteriori aggiunte nel corso dei lavori.

#### 1.3.9.1 COLLAUDO

Il collaudo definitivo deve iniziarsi entro il termine stabilito dal capitolato speciale d'appalto.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel capitolato speciale di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'impianto stesso.

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

- Rispondenza alle disposizioni di legge;
- Rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- Rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto

In particolare durante il collaudo, le verifiche dovranno accertare:

- a) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni inerenti lo specifico appalto, precisato dall'amministrazione appaltante nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- b) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, di cui è detto al precedente comma.
- e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti siano quelli concordati.

#### 1.3.9.2 ESAME A VISTA

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali e particolari. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

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

- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi e cartelli ammonitori.
- identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.
- verifica che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento.
- controllo per cavi e conduttori che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI - UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.
- verifica della la sfilabilità dei cavi
- verifica della continuità metallica di tutte le strutture e alveoli di messa a terra direttamente interessate agli impianti elettrici.
- prova di messa in tensione sui cavi di MT.
- prove meccaniche e funzionali dei sistemi di emergenza e di continuità assoluta.
- verifica di selettività di intervento delle protezioni.
- verifica di soglia di intervento dei relè termici (a campione) e dei relè differenziali (tutti).
- verifiche funzionali di tutti gli impianti speciali.
- verifiche interblocchi elettrici e meccanici.
- verifica della corretta marcatura delle morsettiere, cassette, terminali dei cavi; verifica della corretta targhetatura delle apparecchiature interne ed esterne ai quadri elettrici; verifica dei cartelloni esplicativi nelle cabine (schemi e avvisi di sicurezza).

#### 1.3.10 PROVE

Si dovranno eseguire le seguenti verifiche prescritte dalla Normativa CEI (in particolare dalle Norme CEI 64-8/6 e 64-14) oltre a ulteriori prove a discrezione della DL.

---

#### **1.3.10.1 MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO**

Deve essere effettuata tra il complesso di conduttori metallicamente connessi a terra, con l'impianto predisposto per il funzionamento ordinario e quindi con tutti gli apparecchi di illuminazione inseriti. Eventuali circuiti non metallicamente connessi devono essere oggetto di misure separate.

Dette misure devono essere eseguite utilizzando un ohmetro in grado di fornire una tensione continua non inferiore a 500V.

Le misure devono essere effettuate senza tenere conto delle condizioni atmosferiche e dopo che la tensione è stata applicata da circa 60 secondi.

#### **1.3.10.2 MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE**

Se richiesta dalla DL, la misura delle cadute di tensione deve essere eseguita in condizioni regolari di servizio, rilevando contemporaneamente la tensione in corrispondenza dei morsetti di uscita dell'apparecchiatura di comando ed in corrispondenza dei morsetti di alimentazione delle utenze elettricamente più lontane.

#### **1.3.10.3 MISURA DELLA RESISTENZA DI TERRA**

La misura della resistenza di terra deve essere eseguita con l'impianto disposto nelle sue ordinarie condizioni di funzionamento mediante il metodo volt-amperometrico mediante ricerca del punto di flesso con la sonda di tensione. Il valore della resistenza sarà dato dal rapporto tra la tensione del punto di flesso e la corrente di prova.

#### **1.3.10.4 PROVE DI CONTINUITA'**

La prova della continuità dei conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali consiste nell'accertare la continuità elettrica tra i vari punti dell'impianto di terra, dal dispersore alle masse estranee.

Tale prova dovrà essere eseguita con una corrente di almeno 0,2 A utilizzando una sorgente di tensione alternata compresa tra 4 e 24V.

## ELENCO ELABORATI GRAFICI

### Eg. P. - ELABORATI GRAFICI IMPIANTO POZZILLO

Scala

Eg.P.1 -	Corografia	1:25.000
Eg.P.2 -	Planimetria schema idraulico	1:10.000
Eg.P.3 -	Planimetria generale comprensorio irriguo	1:10.000
Eg.P.4 -	Stralcio catastale comizio n° 3	1:2000
Eg.P.5 -	Stralcio catastale comizio n° 4	1:2000
Eg.P.6 -	Stralcio catastale comizio n° 5	1:2000
Eg.P.7 -	Stralcio catastale comizio n° 6	1:2000
Eg.P.8 -	Stralcio catastale comizio n° 7	1:2000
Eg.P.9 -	Stralcio catastale comizio n° 9	1:2000
Eg.P.10 -	Stralcio catastale comizio n° 10	1:2000
Eg.P.11 -	Stralcio catastale comizio n° 11	1:2000
Eg.P.12 -	Stralcio catastale comizio n° 21	1:2000
Eg.P.13 -	Stralcio Planimetrico comizio n° 3	1:2000
Eg.P.14 -	Stralcio Planimetrico comizio n° 4	1:2000
Eg.P.15 -	Stralcio Planimetrico comizio n° 5	1:2000
Eg.P.16 -	Stralcio Planimetrico comizio n° 6	1:2000
Eg.P.17 -	Stralcio Planimetrico comizio n° 7	1:2000
Eg.P.18 -	Stralcio Planimetrico comizio n° 9	1:2000
Eg.P.19 -	Stralcio Planimetrico comizio n° 10	1:2000
Eg.P.20 -	Stralcio Planimetrico comizio n° 11	1:2000
Eg.P.21 -	Stralcio Planimetrico comizio n° 21	1:2000
Eg.P.22 -	Particolari costruttivi	Varie
Eg.P.23 -	Profili condotte comiziali	1:2000/200

### Eg. O. - ELABORATI GRAFICI IMPIANTO IRRIGUO OLIVO

Eg.O.1 -	Corografia	1:10.000
Eg.O.2 -	Planimetria rete irrigua con ubicazione nodi di diramazione e vasche	Varie
Eg.O.3 -	Piante e sezioni nodo e vasca tipo	1:50
Eg.O.4 -	Elaborati grafici impianti elettrici - Planimetrie e Sezioni nodo e vasca tipo -	1:50
Eg.O.5 -	Elaborati grafici impianti elettrici - Schemi a blocchi e unifilari -	1:50