



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO  
DELL'INTERNO



COMUNE  
DI PADOVA

## PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale

MISSIONE N°5 COMPONENTE N°2 INVESTIMENTO -SUBINVESTIMENTO N°2.1  
CUP: H97H21000800001

# RIQUALIFICAZIONE ED AMPLIAMENTO PARCO IRIS: PRIMO STRALCIO

## PROGETTO ESECUTIVO

CODICE OPERA		DATA
LLPP VER 108/2021		GENNAIO 2023
DESCRIZIONE ELABORATO		NUMERO
Capitolato speciale d'appalto - Impianto elettrico		5.3
PROGETTISTA	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	CAPO SETTORE
Ing. Riccardo Schvarcz	Dott. Agr. Degl'Innocenti Ciro	Dott. Agr. Degl'Innocenti Ciro



## INDICE

1.	GENERALITÀ .....	4
1.1.	Premessa .....	4
1.2.	Oggetto della progettazione .....	4
1.3.	Forma e principali dimensioni delle opere .....	4
2.	PRESCRIZIONI GENERALI .....	5
2.1.	Disegni di cantiere e di montaggio .....	5
2.2.	Scelta ed approvazione dei materiali .....	6
2.2.1.	<i>Qualità e provenienza dei materiali</i> .....	6
2.2.2.	<i>Marche e modelli</i> .....	6
2.2.3.	<i>Materiali in cantiere</i> .....	7
2.3.	Campioni di materiali e apparecchiature .....	7
2.4.	Buone regole dell'arte .....	7
3.	DISCIPLINARE DELLE PRESTAZIONI – IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI .....	9
3.1.	Note generali .....	9
3.2.	Quadri elettrici di B.T. ....	12
3.3.	Sorgenti autonome di energia per sistemi di emergenza, di sicurezza e discontinuità assoluta .....	12
3.4.	Cavidotti .....	13
3.5.	Cassette e scatole .....	13
3.6.	Cavi e conduttori elettrici .....	14
3.7.	Derivazioni terminali luce e comandi .....	14
3.8.	Derivazioni terminali utenze FM .....	14
3.9.	Apparecchi di illuminazione .....	15
3.10.	Impianto di terra .....	15
3.11.	Cablaggio strutturato .....	15
3.12.	Chiusure e sigillature tagliafuoco .....	16
4.	SPECIFICHE TECNICHE E MODALITA' ESECUTIVE – IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI .....	18
4.1.	Quadri elettrici di bassa tensione .....	18
4.1.1.	<i>Caratteristiche tecniche generali - Generalità</i> .....	18
4.1.2.	<i>Involucri in lamiera</i> .....	18
4.1.3.	<i>Involucri in materiale termoplastico</i> .....	19
4.1.4.	<i>Sbarre e connessioni</i> .....	19
4.1.5.	<i>Messa a terra</i> .....	19
4.1.6.	<i>Interruttori automatici</i> .....	20
4.1.7.	<i>Interruttori differenziali</i> .....	20
4.1.8.	<i>Contattori</i> .....	21
4.1.9.	<i>Relè termici</i> .....	21
4.1.10.	<i>Fusibili</i> .....	22
4.1.11.	<i>Sezionatori e interruttori di manovra-sezionatori</i> .....	22
4.1.12.	<i>Trasformatori di corrente e di tensione</i> .....	22
4.1.13.	<i>Limitatori di sovratensione (SPD)</i> .....	22
4.1.14.	<i>Relè di protezione</i> .....	22
4.1.15.	<i>Strumenti di misura</i> .....	23
4.1.16.	<i>Apparecchiature ausiliarie</i> .....	23
4.1.17.	<i>Inverter</i> .....	23
4.1.18.	<i>Apparecchiature di regolazione</i> .....	24
4.1.19.	<i>Interblocchi</i> .....	24
4.1.20.	<i>Cablaggi interni</i> .....	24
4.1.21.	<i>Circuiti ausiliari</i> .....	24
4.1.22.	<i>Morsettiere</i> .....	25

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Gennaio 2023

4.1.23.	Materiali isolanti .....	25
4.1.24.	Accessori .....	25
4.1.25.	Riserva .....	25
4.1.26.	Quadri bordo macchina .....	26
4.1.27.	Marcature .....	26
4.1.28.	Trattamento delle superfici e verniciatura dei quadri in lamiera .....	26
4.1.29.	Modalità di posa in opera .....	26
4.2.	Specifiche tecniche e modalità di esecuzione per cavi .....	28
4.2.1.	Caratteristiche tecniche generali .....	28
4.2.2.	Designazione dei cavi .....	29
4.2.3.	Modalità di posa in opera .....	29
4.2.4.	Siglatura .....	30
4.2.5.	Connessioni terminali .....	30
4.2.6.	Prove, controlli e certificazioni .....	30
4.2.7.	Documentazione delle prove in cantiere .....	31
4.3.	Passerelle e canali portacavi .....	31
4.3.1.	Caratteristiche tecniche generali .....	31
4.3.2.	Caratteristiche meccaniche di passerelle e canali in acciaio .....	32
4.3.3.	Caratteristiche elettriche di passerelle e canali in acciaio .....	32
4.3.4.	Modalità di posa in opera .....	32
4.3.5.	Prove, controlli e certificazioni .....	33
4.4.	Tubi protettivi .....	34
4.4.1.	Modalità di posa in opera .....	34
4.4.2.	Posa in opera di tubi pieghevoli in materiale isolante .....	34
4.4.3.	Posa in opera di tubi rigidi in materiale isolante .....	35
4.4.4.	Posa in opera di tubi rigidi in materiale metallico .....	35
4.4.5.	Posa nel terreno .....	35
4.4.6.	Prove, controlli e certificazioni .....	36
4.4.7.	Documentazione delle prove in cantiere .....	36
4.5.	Cassette, contenitori e pozzetti .....	36
4.5.1.	Cassette e scatole in materiale termoplastico .....	36
4.5.2.	Cassette e scatole metalliche .....	37
4.5.3.	Coperchi e guarnizioni di cassette .....	37
4.5.4.	Morsettiere di derivazione all'interno di cassette .....	37
4.5.5.	Pozzetti .....	37
4.5.6.	Chiusini .....	38
4.5.7.	Modalità di posa in opera .....	39
4.5.8.	Prove, controlli e certificazioni .....	41
4.6.	Distribuzione e utenze terminali .....	41
4.6.1.	Punto luce .....	41
4.6.2.	Punto di comando .....	41
4.6.3.	Punto di comando per il sezionamento .....	42
4.6.4.	Punto di alimentazione .....	43
4.6.5.	Punto presa .....	43
4.6.6.	Scatole e cassette di derivazione .....	45
4.6.7.	Tubazioni protettive .....	46
4.6.8.	Modalità di posa in opera .....	46
4.6.9.	Impianti "ad incasso" .....	47
4.6.10.	Impianti "in vista" di tipo isolante .....	47
4.6.11.	Impianti "in vista" di tipo metallico .....	47
4.6.12.	Impianti "in vista" di tipo metallico con tubo "Mannesmann" .....	47
4.6.13.	Prove, controlli e certificazioni .....	48
4.7.	Apparecchi di illuminazione .....	48
4.7.1.	Componenti elettrici .....	48
4.7.2.	Caratteristiche generali degli alimentatori elettronici .....	49

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Gennaio 2023

4.7.3.	Caratteristiche specifiche per gli alimentatori dimmerabili .....	50
4.7.4.	Modalità di posa in opera .....	50
4.7.5.	Prove, controlli e certificazioni.....	50
4.8.	Impianti di terra .....	51
4.8.1.	Caratteristiche tecniche generali degli impianti di terra.....	51
4.8.2.	Conduttori di terra .....	51
4.8.3.	Collettori di terra.....	51
4.8.4.	Conduttori di protezione .....	51
4.8.5.	Collegamenti equipotenziali .....	52
4.8.6.	Giunzioni e connessioni .....	52
4.8.7.	Marcatura.....	53
4.8.8.	Prove, controlli e certificazioni degli impianti di terra.....	53
4.9.	Impianti fotovoltaici .....	54
4.9.1.	Caratteristiche tecniche generali.....	54
4.9.2.	Moduli fotovoltaici.....	54
4.9.3.	Inverter.....	55
4.9.4.	Dispositivo di generatore.....	56
4.9.5.	Dispositivo di interfaccia.....	56
4.9.6.	Protezioni di interfaccia.....	57
4.9.7.	Reti di distribuzione.....	58
4.9.8.	Sistema di monitoraggio.....	59
4.9.9.	Pratiche burocratiche .....	59
4.9.10.	Caratteristiche tecniche specifiche dei componenti di progetto .....	59
4.9.11.	Modalità di posa in opera .....	59
4.9.12.	Prove, controlli e certificazioni.....	60
4.10.	Barriere resistenti al fuoco .....	61
4.10.1.	Caratteristiche tecniche generali.....	61
4.10.2.	Modalità di posa in opera .....	64
4.11.	Impianto di cablaggio strutturato .....	65
4.11.1.	Caratteristiche tecniche generali.....	65
4.11.2.	Componenti per il cablaggio e la distribuzione.....	66
4.11.3.	Armadi di contenimento .....	66
4.11.4.	Attestazione dei cavi in rame .....	66
4.11.5.	Patch cord.....	66
4.11.6.	Note generali sulla siglatura degli elementi di cablaggio strutturato .....	66
4.11.7.	Siglatura degli armadi o telai (rack).....	67
4.11.8.	Siglatura dei patch panel per collegamenti orizzontali .....	67
4.11.9.	Siglatura del cablaggio orizzontale: alternative .....	68
4.11.10.	Siglatura delle postazioni di lavoro.....	68
4.11.11.	Numerazione dei cavi di dorsale .....	68
4.11.12.	Tabelle esplicative o schemi di principio .....	68
4.11.13.	Modalità di posa in opera .....	69
4.11.14.	Prove, controlli e certificazioni.....	71
4.11.15.	Verifiche sui cavi in rame .....	71
4.11.16.	Certificazioni e documentazione .....	72
4.11.17.	Documentazione finale.....	72
5.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER IMPIANTI ELETTRICI .....	74
5.1.	Leggi e Decreti relativi a materiali, apparecchiature e macchinari elettrici edelettronici .....	74
5.2.	Leggi e Decreti relativi alla limitazione e protezione dalla esposizione a campielettrici, magnetici ed elettromagnetici.....	74
5.3.	Corpo normativo .....	74

Comune di Padova Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti elettrici e speciali Progetto impianti elettrici CSA Prescrizioni Tecniche
---

## 1. GENERALITÀ

### 1.1. Premessa

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto degli elementi tecnici precisa, sulla base delle specifiche dei materiali e a corredo di quanto descritto dettagliatamente nella relazione tecnica, tutti i contenuti prestazionali degli elementi previsti. Qualora si riscontrassero eventuali discordanze tra le varie sezioni di progetto si precisa che gli elaborati a carattere specifico prevalgono su quelli a carattere generale:

- Elaborati grafici;
- Relazione tecnica specialistica;
- Capitolato Speciale d'Appalto;
- Computo metrico estimativo

### 1.2. Oggetto della progettazione

Il progetto esecutivo ha per oggetto la fornitura, messa in opera, messa a punto, messa a norma e collaudo di tutti i materiali e delle apparecchiature relativi agli impianti da realizzarsi.

Il progetto esecutivo comprende tutto quanto necessario, anche in via accessoria e complementare, nulla escluso o eccettuato, per la completa realizzazione a perfetta regola d'arte delle opere.

### 1.3. Forma e principali dimensioni delle opere

Le opere previste nel progetto sono descritte nella relazione tecnica specialistica e negli elaborati grafici di progetto. Gli impianti elettrici previsti sono:

- impianti elettrici;
- impianti speciali di comunicazione;
- impianti speciali di sicurezza;

Le indicazioni di cui sopra, nonché quelle di cui ai precedenti articoli ed i disegni da allegare al progetto, debbono ritenersi come atti ad individuare la consistenza qualitativa e quantitativa delle varie specie d'opere comprese nell'appalto.

Nella Relazione Tecnica Specialistica allegata e negli elaborati grafici, sono riportati i dati di progetto, al fine di permettere la costruzione degli impianti perfettamente rispondenti alle specifiche esigenze e conformi alle prescrizioni del presente Disciplinare.

Si precisa inoltre che i dati tecnici forniti indicati a progetto, devono ritenersi "di calcolo" e riferiti alle apparecchiature ipotizzate dal progettista: sarà cura dell'appaltatore in sede di progettazione di cantiere verificarne la compatibilità con i materiali realmente proposti e calcolarne l'esatto valore in base alle reali caratteristiche delle apparecchiature e dei componenti impiegati per la realizzazione degli impianti.

Tale scelta qualora i valori presentino scostamenti superiori al  $\pm 2\%$  rispetto ai valori di progetto dovrà essere supportata da adeguata relazione di calcolo, accompagnata dalle schede tecniche relative ai materiali impiegati, e sottoposta alla D.L. (Direzione Lavori) prima dell'inizio dei lavori d'installazione.

Comune di Padova Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti elettrici e speciali Progetto impianti elettrici CSA Prescrizioni Tecniche
---

## 2. PRESCRIZIONI GENERALI

### 2.1. Disegni di cantiere e di montaggio

La documentazione tecnica del progetto illustra le caratteristiche dell'opera, le modalità esecutive, i dati dimensionali dei vari componenti e contiene i disegni necessari per la realizzazione delle opere.

E' peraltro a carico dell'Appaltatore la redazione dei disegni di cantiere e di montaggio (i cosiddetti "costruttivi"), che potranno anche essere redatti non in soluzione unica, ma per fasi, in relazione al programma di esecuzione delle singole parti o lavorazioni impiantistiche.

In ogni caso i disegni costruttivi relativi alle singole fasi o lavorazioni dovranno essere presentati alla DL per l'approvazione con un congruo anticipo, dell'ordine di almeno 30 giorni, rispetto all'inizio dell'esecuzione di dette parti o lavorazione.

Gli elaborati da presentare per l'approvazione sono:

- i disegni di cantiere (costruttivi) relativi all'installazione dei vari componenti e apparecchiature, completi di particolari di montaggio, con la posizione precisa delle varie apparecchiature, gli ingombri lordi, le posizioni e le modalità di ancoraggio alle strutture, i carichi statici e dinamici, i collegamenti elettrici ed idraulici;
- i disegni quotati di tutte le principali opere murarie necessarie e, per iscritto, i dati ed elementi che possano in qualunque modo avere attinenza con opere affidate ad altre Imprese;

I disegni costruttivi di cantiere devono essere conformi ai disegni e specifiche di progetto, nonché a tutta la documentazione contrattuale ed alle indicazioni della DL.

Dimensioni, ubicazioni, ingombri con impianti esistenti (negli stessi cavedi, piani, centrali, ecc.) e quote nei disegni costruttivi di cantiere, devono essere verificati sul posto dall'Appaltatore per controllarne le eventuali interferenze e per individuare percorsi ottimali per ciascuna rete, alla luce anche delle effettive dimensioni e caratteristiche delle apparecchiature e macchine acquistate.

Devono pertanto essere confrontati i disegni degli impianti elettrici con quelli degli impianti termomeccanici o con altri impianti coinvolti, per definire le zone interessate da ciascuna rete, i relativi spazi accessori e di montaggio.

Tale verifica deve portare all'eventuale elaborazione di ulteriori disegni di dettaglio con evidenziate queste mutue interferenze.

L'Appaltatore, con la firma del contratto, si dichiara perfettamente in grado di elaborare i disegni costruttivi di cantiere, in tutte le sue parti, senza ulteriori indicazioni ed in conformità con quanto previsto nel progetto.

Lo spirito dei disegni costruttivi è principalmente quello di illustrare nel dettaglio le modalità costruttive delle opere evidenziandone la compatibilità con le altre opere interferenti.

È a carico dell'Appaltatore la verifica della compatibilità dei propri impianti con quelli eventualmente affidati ad altre Ditte.

Gli elaborati per l'approvazione vanno consegnati alla DL in DUPLICE copia; una viene restituita firmata ed approvata, oppure approvata con commenti (eventualmente ritenuta valida solo per coordinamento con altre opere), oppure non approvata.

La DL può inoltre comunicare che l'approvazione è sospesa, in quanto quella parte di lavori è oggetto di revisione.

Solo nei primi due casi l'Appaltatore può procedere con i relativi lavori; deve comunque sottoporre nuovi elaborati in tutti i casi ad eccezione del caso di documento "approvato" ed è responsabile per i ritardi che ci potranno essere rispetto al Programma Lavori concordato.

Nel caso dell'approvazione con commenti l'Appaltatore deve apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro.

È comunque stabilito che l'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla DL. Qualora l'Appaltatore desse inizio o corso, di propria iniziativa, a lavorazioni od opere i cui disegni di cantiere/costruttivi non avessero ancora ottenuto la prescritta approvazione della DL e tali lavorazioni od opere non risultassero poi conformi ai disegni approvati, l'Appaltatore è obbligato a smantellarle totalmente, a propria cura e spese, rieseguendole quindi in modo conforme.

La DL si riserva 30 giorni per la verifica dei disegni dell'Appaltatore.

Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la DL sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore.

Inoltre l'approvazione da parte della DL di tali disegni, schemi e dettagli non esonera l'Appaltatore dalla sua responsabilità per qualsiasi errore dei propri elaborati e per deviazioni dalle Norme vigenti e/o dalla Documentazione di Appalto (D.A.), a meno che l'Appaltatore abbia informato per iscritto la DL di tali deviazioni e ne abbia ricevuto per iscritto la necessaria approvazione.

L'Appaltatore deve ripresentare i disegni a cui siano state apportate o richieste correzioni, senza per questo acquisire alcun diritto a compensi supplementari, sino al conseguimento dell'approvazione definitiva; questa in ogni caso non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità per la perfetta esecuzione delle opere, essendo tale approvazione data sostanzialmente alla loro impostazione

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Gennaio 2023

concettuale ma non al dimensionamento delle apparecchiature ed a tutti i dettagli costruttivi.

In particolare i disegni dovranno comprendere almeno:

- piante e sezioni delle centrali tecniche in scala 1:50 con dettagli 1:20, 1:10;
- piante generali con la disposizione delle apparecchiature relative ai vari impianti: canalizzazioni, tubazioni, unità e centrali di trattamento aria, apparecchi terminali, ecc. (scala 1:100 e 1:50);
- percorsi cavidotti e tubazioni con sezioni tipo e particolari di ancoraggio e sospensione (scala 1:20);
- particolari tipo dell'esecuzione degli impianti (scala 1:10 o 1:20);
- disposizione delle apparecchiature nei locali tecnici e prospetti dei quadri (scala 1:10 o 1:20);
- particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc. (scala 1:5 o 1:10).

I disegni costruttivi di cantiere e di montaggio dell'Appaltatore devono contenere anche le opere murarie necessarie quali ad esempio basamenti, cunicoli, ecc., con l'indicazione dei carichi statici e dinamici delle macchine, le potenze e le caratteristiche dei vari motori e/o macchine, le modalità di montaggio e di ancoraggio alle strutture.

Per una completa verifica di quantità e tipologia di materiali ed apparecchiature installate (sia l'appalto di tipo a corpo, o a misura, o altro), a semplice richiesta della DL, tutte le piante, schemi ed eventuali sezioni interessate devono contenere tabelle con l'indicazione per ogni apparecchiatura e materiale di:

- simbolo e/o sigla del componente;
- quantità degli elementi contenuti nel disegno;
- codice di identificazione del prezzo unitario di riferimento o eventuale precisazione di nuovo prezzo;
- marca;
- modello.

## 2.2. Scelta ed approvazione dei materiali

### 2.2.1. Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali, componenti e le loro parti, opere e manufatti, devono risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.

Tutti i materiali impiegati devono rispondere alle norme UNI, CNR, CEI, di prova e di accettazione, ed alle tabelle UNEL in vigore, nonché alle altre norme e prescrizioni richiamate nelle norme tecniche.

Ogni approvazione rilasciata dalla DL non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle norme tecniche, facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi.

### 2.2.2. Marche e modelli

La scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione delle opere in oggetto è eseguita dalla DL subito dopo la consegna dei lavori in base agli elenchi contenuti nella documentazione di progetto o a quelli proposti dall'Appaltatore.

Le marche proposte devono essere distribuite ed assistite in Italia da emanazioni dirette della casa madre, in modo che sia garantita il più possibile la continuità dell'assistenza.

L'Appaltatore è tenuto a compilare le apposite schede di "Sottomissione dei materiali" (praticamente una per ogni voce di E.P.U.), fornite dalla DL o concordate con la medesima.

Ogni sottomissione deve avere la relativa approvazione scritta da parte della DL.

La DL si riserva 30 giorni per tale approvazione.

I materiali devono essere forniti da fabbricanti aventi:

- riconosciuta reputazione per prodotti di qualità superiore, di facile messa in opera, durevoli e che richiedano minima manutenzione;
- ampie possibilità di produzione e spedizione per rispettare i programmi di realizzazione stabiliti.

Le consegne devono essere effettuate:

- in imballaggi o recipienti originali, sigillati con indicazioni di nomi, marca di fabbrica, tipo, qualità, classe e altre notizie utili;
- nelle quantità, intervalli e scadenze concordate per evitare qualsiasi ritardo nell'avanzamento dei lavori in cantiere.



Comune di Padova Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti elettrici e speciali Progetto impianti elettrici CSA Prescrizioni Tecniche
---

L'Appaltatore deve anche presentare all'approvazione della DL i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varie linee.

Resta inteso che la scelta di ogni materiale è vincolante per l'Appaltatore, che non può sollevare alcuna pretesa o richiesta di maggior prezzo.

### **2.2.3. Materiali in cantiere**

Dopo il loro arrivo in cantiere tutti i materiali, le apparecchiature ed i componenti da impiegare nell'esecuzione delle opere devono essere approvati dalla DL che ne verifica la rispondenza al verbale e alle prescrizioni contrattuali.

L'approvazione da parte della DL nulla toglie alla responsabilità dell'Appaltatore sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle norme contrattuali e sul buon funzionamento degli impianti.

La DL ha facoltà di rifiutare quei materiali o componenti, o apparecchiature che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle norme contrattuali.

La DL può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione degli impianti non conformi, restando inteso che tutte le spese per tale sostituzione sono a carico dell'Appaltatore.

#### **MATERIALI IN INGRESSO**

Al fine di garantire il rispetto del principio DNSH connesso con la Prevenzione e riduzione dell'inquinamento, per i materiali in ingresso non potranno essere utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui al "Authorization List" presente nel regolamento REACH. A tal proposito dovranno essere fornite le Schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate.

#### **MATERIALI DI RISULTA**

Al fine di garantire il rispetto del principio DNSH relativo all'Economia circolare, l'Appaltatore dovrà redigere il piano di gestione dei rifiuti del cantiere, sia per quanto inerente eventuali demolizioni di opere che proprio del "campo base" del cantiere.

Attraverso questo strumento si dovrà impostare l'attività di differenziazione dei rifiuti, nel loro complesso, in modo da garantire ed avere evidenza a fine cantiere che per i rifiuti prodotti emergerà una destinazione d'uso a riuso (destinazione ad una operazione "R") per almeno il 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione. Copia dei formulari di trasporto dei rifiuti (a discarica e/o riuso) dovranno essere consegnati quindicinalmente alla Direzione Lavori affinché questa possa raccogliere e rendere disponibile per gli audit in corso d'opera e di rendicontazione finale dell'opera.

## **2.3. Campioni di materiali e apparecchiature**

Preventivamente alla installazione di impianti, apparecchiature o componenti ripetitivi, l'Appaltatore è tenuto, a semplice richiesta della DL e senza alcun compenso particolare, a realizzare una campionatura esecutiva delle lavorazioni e delle realizzazioni previste in progetto, eventualmente ambientate nei locali di destinazione.

Tale campionatura potrà pertanto prevedere anche la realizzazione di locali tipo completi di qualsiasi impianto in esso previsto (es.: stanze tipo, servizi igienici di vario tipo (definire altre tipologie o locali), al fine di consentire alla DL di valutare la corretta esecuzione dell'opera fin nei particolari.

In particolare l'Appaltatore, oltre che l'approvazione tecnica, deve richiedere anche quella estetica di tutti i materiali ed apparecchiature in vista.

Dovranno comunque essere presentate campionature per le seguenti categorie di componenti o impianti (elenco avente carattere esemplificativo e non esaustivo):

Ogni campione deve essere etichettato con le seguenti indicazioni: tipo ed altri mezzi di identificazione, nome e località del cantiere, numero d'ordine e/o richiesta di offerta, data ed altre indicazioni utili.

Dopo l'approvazione da parte della DL tali campioni rimarranno in cantiere, bene conservati e serviranno quale base di riferimento per materiali e/o manufatti da fornire.

Relativamente ai materiali ed alle apparecchiature per i quali non è possibile una campionatura e per quelli di cui non è richiesta la campionatura, devono comunque essere forniti nome, marca di fabbrica, tipo e tutte le altre informazioni utili.

Nessun compenso spetterà all'Appaltatore, a nessun titolo, per le campionature eseguite, sia in caso di approvazione da parte della DL sia in caso contrario.

## **2.4. Buone regole dell'arte**

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Gennaio 2023

Gli impianti devono essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni della documentazione di Appalto, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le prescrizioni ed indicazioni contenute in norme legislative e/o tecniche relative alla corretta esecuzione dei lavori.

Ad esempio tutte le cassette elettriche di derivazione devono avere i lati verticali "a piombo", essere allineate (alla stessa distanza da soffitto o pavimento) ed essere installate in posizioni facilmente accessibili; le tubazioni in vista devono seguire linee parallele al soffitto o perpendicolari ai pavimenti e così via.

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

Tutto quanto sopra è ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

Altre informazioni e prescrizioni sono contenute nelle Specifiche Tecniche dei singoli componenti degli impianti.

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Gennaio 2023

### **3. DISCIPLINARE DELLE PRESTAZIONI – IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

#### **3.1. Note generali**

Gli impianti elettrici generali facenti parte del presente appalto sono interfacciati in modo coordinato con le apparecchiature e i sistemi previsti per gli impianti elettrici pertinenti a quelli termofluidici, dovendone garantire l'alimentazione.

Tutte le apparecchiature elettriche fornite dall'impiantista termofluidico, escluse dalla presente sezione di progetto ma richiedenti alimentazione elettrica, possono essere alimentate da quadri forniti direttamente dall'impiantista termofluidico o da quadri forniti dall'impiantista elettrico come indicato sui disegni di progetto.

Per le linee elettriche di qualsiasi tipo e genere descritte in questo capitolo vengono adottate le seguenti due definizioni:

- linee elettriche di potenza per le alimentazioni a 400/230 V o a bassissima tensione (24 V, 48 V, ecc.);
- linee elettriche ausiliarie o di segnale per regolazioni, comandi, controlli, segnalazioni, ecc..

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale le linee elettriche di alimentazione di potenza dei seguenti quadri bordo macchina (tali quadri non hanno sigle particolari in quanto si intendono inclusi nelle apparecchiature che vanno ad alimentare e controllare e sono a carico dell'impiantista termofluidico):

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale tutte le passerelle e le vie cavi in genere per la posa delle linee elettriche di potenza ed ausiliarie degli impianti termofluidici stessi.

#### **Obblighi ed oneri specifici a carico dell'appaltatore inerenti agli impianti**

Quanto risulta dal presente Disciplinare e dalle tavole di progetto allegate, definisce in modo necessario e sufficiente l'oggetto dell'Appalto e consente alle imprese/ditte concorrenti una idonea valutazione degli oneri connessi. Il presente capitolo completa le prescrizioni amministrative che regolano l'Appalto e precisa gli oneri a carico dell'Appaltatore, il tutto con riferimento specifico alle opere impiantistiche afferenti al presente elaborato.

È però evidente che nessuna rappresentazione grafica, né alcuna descrizione dettagliata può essere tanto approfondita da:

- comprendere tutti gli innumerevoli elementi accessori che costituiscono le varie parti dell'opera;
- comprendere tutti i particolari dei lavori e le innumerevoli situazioni inerenti alla posa di tubazioni, linee e canalizzazioni, quali ad esempio curvature per sotto-passare e seguire l'andamento di travi ribassati o di pilastri ecc.;
- descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature;
- precisare tutti i magisteri esecutivi delle varie categorie di opere.

Deve essere perciò ben chiaro che oggetto dell'Appalto è la fornitura e la posa in opera di tutti i mezzi ANCHE SE NON ESPLICITAMENTE INDICATI, necessari per la costruzione degli impianti di cui si tratta e per realizzare i fini indicati nel progetto e nelle singole parti dei vari elaborati.

La qualità dei mezzi stessi deve corrispondere a quanto di più avanzato è reso disponibile dal progresso tecnologico nel rispetto di quanto prescritto nel DISCIPLINARE.

L'Appaltatore si impegna a verificare quanto indicato negli elaborati di progetto (calcoli, dimensionamenti di progetto e tavole grafiche allegate) sia dal lato tecnico, sia dal lato economico (valutando le quantità occorrenti e la qualità necessaria) e si assume la completa e assoluta responsabilità per il buon esito e il buon funzionamento degli impianti.

L'Appaltatore è tenuto perciò ad eseguire, compresi nei prezzi contrattuali, tutti i lavori necessari a rendere gli impianti completi di tutti i loro particolari, finiti a regola d'arte, consegnati in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili.

Al solo fine di parziale esemplificazione delle opere ed oneri specifici a carico dell'Appaltatore, e per eliminare qualsiasi interpretazione che non corrisponda all'intento della stazione appaltante di ottenere impianti perfettamente efficienti, si elencano qui di seguito i principali oneri specifici riguardanti gli impianti (oltre alle forniture e prestazioni espressamente indicate nel disciplinare e oltre, ovviamente, agli obblighi derivanti da leggi, decreti e regolamenti) che devono intendersi compresi nei prezzi unitari contrattuali:

- La consegna a piè d'opera di tutti i materiali, componenti e macchinari ivi compresa ogni spesa di imballaggio, trasporto e scarico da qualsiasi mezzo di trasporto.
- L'immagazzinaggio e la custodia di tutti i materiali e macchinari nei luoghi di deposito allo scopo allestiti dall'Appaltatore oppure in quelli che la stazione appaltante ritenesse di rendere a sua discrezione disponibili; il loro spostamento da un luogo di immagazzinaggio ad un altro, qualora ciò fosse necessario per esigenze di cantiere della SA; l'eventuale allestimento (se necessario per mancata disponibilità di luoghi di deposito o per altri motivi) di

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Gennaio 2023

opere provvisoriale per l'immagazzinaggio dei materiali stessi. La stazione appaltante, infatti, non assumerà alcuna responsabilità per furti o danni ad apparecchi o materiali immagazzinati o posti in opera e rifiuterà categoricamente qualsiasi materiale e/o componente che non risulti fornito o posto in opera a perfetta regola d'arte e perfettamente integro.

- Lo spostamento (con tutti i mezzi all'uopo occorrenti) di tutti i materiali dai luoghi di deposito o di scarico fino ai luoghi di posa in opera, ivi compreso il tiro (con mezzi meccanici di sollevamento come gru o simili) in alto o in basso verso il luogo di posa in opera. Sono quindi compresi tutti i mezzi meccanici e la manodopera per lo scarico da qualsiasi mezzo di trasporto e per la movimentazione sia in orizzontale che in verticale.
- L'approntamento e la conservazione o lo smantellamento, secondo necessità, di campionature di materiali e/o di lavorazioni che la DL in qualsiasi momento richiedesse: tale approntamento dovrà avvenire con la dovuta tempestività e senza alcun onere.
- La responsabilità della conservazione in perfetta efficienza e pulizia per tutti i materiali e componenti approvvigionati a piè d'opera e/o in opera fino alla consegna parziale o totale, anticipata o finale degli impianti: a tale scopo i vari macchinari e/o componenti verranno protetti con teli di nylon durante il loro immagazzinaggio, o durante la loro giacenza in cantiere, teli che verranno tolti solo durante le lavorazioni ad essi macchinari (o componenti) afferenti; parimenti verranno usate chiusure in nylon (da togliere solo in occasione delle relative lavorazioni, delle prove e dei collaudi) su tutte le aperture di macchine, condutture, componenti, quadri elettrici, ecc., attraverso le quali possa infiltrarsi polvere o sporcizia di cantiere. Tali protezioni verranno tolte alla consegna degli impianti.
- Lo smaltimento periodico alla pubblica discarica di tutti i residui di cantiere, i materiali di risulta, ecc.
- La pulizia quotidiana del cantiere; lo sgombero totale finale e pulizia del cantiere e di tutti i lavori eseguiti ed i materiali installati.
- Lo smaltimento anche di eventuali rifiuti pericolosi, tossici ed eventualmente speciali, che si ottenessero come risulta dei lavori di appalto: tale smaltimento dovrà essere eseguito a cura e spese dell'Appaltatore, ricorrendo, ove necessario, a Ditte specializzate nel settore.
- Il montaggio del macchinario, degli apparecchi, delle tubazioni, canalizzazioni, quadri elettrici, terminali e relativi accessori e di tutto ciò che è inerente agli impianti per la posa in opera delle varie parti, ivi compresa la manovalanza in aiuto, sia per il montaggio che per il posizionamento delle macchine, le impalcature ed i ponteggi, l'energia elettrica e tutti i materiali di consumo necessari.
- Provvisorio montaggio, smontaggio e rimontaggio di alcuni componenti, se questo fosse necessario per la finitura di alcune opere affidate allo stesso Appaltatore o ad altre Ditte.
- Tutte le spese (personale specializzato e non, strumenti, mezzi d'opera, ecc) per le prove e verifiche preliminari sugli impianti da eseguirsi in corso d'opera, inclusi i consumi di energia.
- Tutte le spese (personale specializzato e non, strumenti, mezzi d'opera, ecc) per le prove e verifiche finali di messa a punto e taratura degli impianti, ivi inclusi i consumi di energia; sono esclusi solo i consumi di energia per le prove di collaudo richieste dal Collaudatore ufficiale, ove previsto.
- La fornitura e posa in opera, secondo le prescrizioni della DL, di targhette di identificazione, cartelli di istruzione e segnalazione, relativi ai lavori eseguiti.
- La presentazione alla DL di tutte le notizie relative all'avanzamento dei lavori in relazione al programma e all'impiego della manodopera.
- La sostituzione ovvero la riparazione di materiali e/o opere fornite dall'Appaltatore o da altre Imprese che, per ogni causa o per negligenza attribuibile all'Appaltatore stesso, fossero state danneggiate.
- Il permesso di accedere nei locali in cui si esegue l'impianto agli operai di altre Ditte che vi debbano eseguire lavori affidati alle medesime e la relativa sorveglianza, per evitare danni o manomissioni ai propri materiali ed alle opere proprie, tenendo sollevata la SA da qualunque responsabilità in merito.
- Provvedere affinché, in occasione delle visite di Collaudo ufficiale, gli impianti siano perfettamente funzionanti; ciò sarà ottenuto mediante delle visite di controllo agli impianti nei giorni immediatamente precedenti le visite di collaudo.
- Messa a disposizione, su richiesta, di strumenti di misura, utensili, dati, disegni ed informazioni necessarie per motivi inerenti ai lavori o per operazioni inerenti sia le prove funzionali preliminari e finali che il Collaudo ufficiale; gli strumenti di misura dovranno essere completi di Certificato di taratura che attesti l'idoneità con validità massima, se non diversamente specificato, di due anni.
- Oneri della "sicurezza corrente" (uso del casco, scarpe opportune ed altri dispositivi "usuali")

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Gennaio 2023

### **Adempimenti finali**

Lo sgombero completo finale del cantiere, provvedendo alla pulizia degli impianti nonché dei locali e al loro ripristino a lavori ultimati, nel termine che sarà fissato.

Lo sgombero, subito dopo l'ultimazione dei lavori, del locale eventualmente assegnato dalla SA, in quanto disponibile ed a discrezione della stessa, e del quale l'Appaltatore si sia servito durante l'esecuzione dei lavori per cantiere di deposito dei propri materiali ed attrezzi.

La fornitura di tutta la documentazione finale sui lavori eseguiti, come indicato negli appositi articoli successivi;  
 L'assistenza alla messa in funzione degli impianti, con tutte le prestazioni di manodopera necessarie, mettendo a disposizione della SA il personale dell'Appaltatore (tecnici ed operai) per tutto il tempo necessario per l'istruzione e l'assistenza al personale della SA stessa, come illustrato anche nel seguito.

### **Opere per sostegni e staffaggi vari**

Queste opere sono sempre a carico dell'Appaltatore e consistono sostanzialmente in:

- fissaggio di mensole e staffe a pareti o solai in cls, compresi tasselli, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc.
- fissaggio di apparecchiature e attrezzature varie a pareti e/o solai in cls
- fissaggio di apparecchiature e attrezzature varie a pareti in cartongesso e/o in laterizio
- staffaggi per tubazioni, canalizzazioni, organi di intercettazione e similari nelle centrali e nei cavedi e nei cunicoli tecnici, comprendendo l'esecuzione di eventuali strutture metalliche di supporto fissate alle pareti, a pavimento o ai solai. Sono compresi elementi di ancoraggio, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc.
- staffaggi per le sospensioni degli organi terminali, di macchinari e dei vari componenti

Si precisa che le sospensioni devono risultare indipendenti dalla struttura portante del controsoffitto e non devono andare in appoggio su di esso.

Le quotazioni di queste opere sono sempre comprese nei prezzi contrattuali degli impianti.

### **Opere murarie di assistenza**

Sono comprese in tale sezione le opere inerenti alla posa di reti e di apparecchiature ovunque nel fabbricato per consentire l'installazione degli impianti.

In particolare si comprendono:

- fori di qualunque forma e dimensione ( $\leq \varnothing 150$  mm oltre a quelli già previsti nel progetto architettonico e strutturale) nei solai o pareti di qualunque tipo e loro chiusura (nel calcestruzzo, tradizionale o cartongesso). Sono fori da realizzare con trapano, carotatrice o altro mezzo, comprendendo anche le forniture accessorie per tali macchine e la pulizia dell'area dopo l'intervento
- al posto dei fori, apposite cravatte, morsetti, mensole e simili per il transito delle reti attraverso strutture in acciaio
- segnature con spray di tracce su pareti
- tracce su pareti e simili in laterizio, blocchi, cartongesso, ecc. e relativa chiusura da realizzare con personale e mezzi idonei
- opere di protezione di reti posate a pavimento, mediante l'utilizzo di strutture rigide resistenti al passaggio di persone e/o mezzi
- smontaggio e rimontaggio di controsoffitti e/o pavimenti per interventi impiantistici e per le opere di finitura, di collaudi, ecc.
- saldature per fissaggi vari
- fori nelle pareti di qualunque tipo per scatole/cassette da incasso di qualunque forma e dimensione
- fori nei pavimenti e nei controsoffitti per alloggiare organi terminali
- opere di protezione provvisoria e/o temporanea di reti, cassette e simili posate a parete o pavimento, mediante l'utilizzo di malta cementizia o equivalente e/o di strutture rigide resistenti al passaggio di persone e/o mezzi;
- ripristino e finitura al grezzo di tracce e fori (nel caso di diametri superiori a 50 mm con risarcimento mediante colaggio di malta neoplastica tixotropica a ritiro compensato);
- ripristino e finitura al grezzo di tracce e fori nel pavimento o solaio, per la posa di tubazioni, con ripristino del piano calpestabile in cls magro e lisciatura superficiale;
- stuccature e rasature;

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Gennaio 2023

- riprese di tinteggiature anche a rappezzi con più mani;
- segnatura di scavi, pozzetti, ecc.;
- fissaggio di tubazioni interrate ai pozzetti con sigillatura degli imbocchi;
- predisposizioni su solai di pilette, pozzetti e simili;
- quadrotti in calcestruzzo (dimensioni indicative cm 40x40,4 = 10 cm), da appoggiare sulla copertura, su cui vanno fissati i supporti per tubazioni di qualsiasi tipo e canalizzazioni;
- ripristino di pavimentazioni nei vari tipi;
- ponteggi e trabattelli fino a sei metri da terra del piano di calpestio;
- smontaggio e rimontaggio di controsoffitti e/o pavimenti galleggianti per interventi impiantistici e per le opere di finitura, di collaudi, ecc.
- scarico dei materiali in arrivo di tutti i tipi, dimensioni pesi ed ingombri e loro trasporto nel magazzino di ricovero o, se sarà possibile, nella posizione di installazione finale
- sollevamenti, tiri in alto e posizionamento di tutte le macchine ed apparecchiature ovunque queste vadano installate
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione di cantiere.

Per tutte le opere e prestazioni precedenti l'Appaltatore deve fornire i disegni dimensionali co-struttivi prima della loro realizzazione.

Una volta realizzate tali opere l'Appaltatore deve provvedere allo sgombero dei materiali, al loro allontanamento ed alla pulizia completa della zona interessata, alla pulizia accurata, al ripristino di eventuali piccoli danni, alla rimessa in ordine delle reti a pavimento (canalizzazioni, tubazioni, cassette, ecc.), prima dell'esecuzione dei pavimenti sopraelevati, e altre opere di finitura in genere.

Tali opere sono comprese nel progetto degli impianti e comprese nei prezzi contrattuali degli impianti.

### 3.2. Quadri elettrici di B.T.

Nella valutazione de quadri elettrici si intendono inclusi:

- le carpenterie;
- le apparecchiature di potenza ed ausiliarie previste negli schemi di progetto;
- sbarre di rame;
- gli allacciamenti e connessioni alle linee di potenza ed ausiliarie (comando e controllo) in arrivo ed in partenza dai quadri;
- cablaggio dei circuiti ausiliari e di potenza fino alle morsettiere ingresso/uscita;
- strumenti di misura, di controllo e di automazione;
- morsettiere e apparecchiature ausiliarie;
- lampade di segnalazione, manipolatori, apparecchiature di comando e di manovra di circuiti ausiliari;
- accessori per la realizzazione del quadro;
- targhette e schemi sinottici;
- schemi affissi a parete su supporto rigido o sottovetro.

Nel prezzo unitario di ogni quadro si intendono inoltre incluse tutte le opere indispensabili a realizzare gli schemi esposti nelle tavole grafiche ed a fornire l'opera conforme alla normativa ed alla buona tecnica costruttiva, ivi incluse le richieste di ritocchi e miglioramenti avanzati dalla DL.

Analogamente ai quadri elettrici, sono valutati anche i quadri per speciali utilizzi, (quadri di rifasamento, carica batterie, soccorritori, ecc.) quando questi non siano già presenti all'interno di quadri specifici (quadri generali, quadri principali, ecc.).

### 3.3. Sorgenti autonome di energia per sistemi di emergenza, di sicurezza e di continuità assoluta

Nel prezzo unitario si intendono inoltre incluse tutte le opere indispensabili a realizzare gli schemi esposti nelle tavole grafiche ed a fornire l'opera conforme alla normativa ed alla buona tecnica costruttiva, ivi incluse le richieste di ritocchi e miglioramenti avanzati dalla DL.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

Ciò è riferito in particolare alle connessioni delle linee in arrivo ed in partenza, delle linee ausiliarie di comando e controllo, dei collegamenti equipotenziali, alla programmazione e messa in servizio, ai contrassegni e targhe e schemi affissi a parete su supporto rigido o sotto vetro.

### 3.4. Cavidotti

Rientrano in questa categoria le vie cavi che non rientrano nei prezzi delle utenze terminali (punti luce, punti prese, punti alimentazione, ecc.). Esse sono:

- passerelle;
- canali;
- scale portacavi;
- tubazioni in materiale plastico;
- tubazioni in acciaio zincato o inox;
- cavidotti interrati.

Il metodo di valutazione e di misurazione sarà "a metro", seguendo lo sviluppo reale della rete in pianta sui disegni di progetto per ciascun tipo e sezione di tubazione, canale o scale portacavi.

Per quanto riguarda la distribuzione all'interno dei cavedi verticali, le vie cavi sono contabilizzate considerando la reale altezza del piano.

Devono intendersi inclusi e mediamente compensati nel prezzo unitario tutti i seguenti oneri:

- sfridi e scarti dovuti alle lavorazioni o al tipo di posa;
- quota parte del fissaggio dei cavi e/o dei setti separatori;
- accessori per giunzione, trasposizione, chiusura di estremità, cambio di direzione sia orizzontale che verticale, ingresso con flangia nei quadri;
- accessori di giunzione fra tubi dello stesso tipo o diverso, cambi di direzione, ingresso in cassette, passerelle/canali e quadri mantenendo il grado di protezione richiesto;
- accessori quali supporti, mensole, tiges, collari, viti, tasselli, bulloni e qualunque altro apparecchio o sistema di sostegno e di fissaggio;
- collegamenti equipotenziali ovvero morsetti per la messa a terra, possibilmente di tipo prestampato e adatti alla congiunzione tra i canali;
- pezzi speciali e prestampati;
- saldature e forature dei canali, incluse eventuali guarnizioni antiabrasive per la protezione dei cavi;
- accessori di identificazione e marcatura con contrassegni colorati nel caso di canali;
- accessori di identificazione e segnalazione colorati nel caso di tubazioni interrate.

### 3.5. Casette e scatole

Per tutte quelle cassette e scatole che non rientrano nei prezzi delle utenze finali (punto luce, punti prese, punto alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà "a numero" intendendo inclusi e mediamente compensati nel prezzo unitario tutti i seguenti oneri:

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

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

### 3.6. Cavi e conduttori elettrici

Si intendono:

- cavi di BT;
- cavi speciali.

Per tutti i cavi che non rientrano nei prezzi delle utenze finali (punto luce, punto di alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà "a metro" (per ciascun tipo e sezione di cavo) intendendo inclusi e mediamente compensati nel prezzo unitario tutti i seguenti oneri:

- code terminali, sfridi e scarti dovuti alla posa delle linee;
- formazione di teste di cavo (esclusi i terminali di MT conteggiati separatamente);
- ancoraggi a canali, a passerelle, a scale posa cavi, a cavidotti di vario genere;
- capicorda e/o terminazioni;
- morsetti e/o fascette di ancoraggio;
- contrassegni di origine e destinazione applicati a mezzo collari in plastica con scritte indelebili;
- accessori di identificazione, marcatura e numerazione di tutti i conduttori, coerente con i disegni di progetto;
- ancoraggi a canali, a scale posa cavi, a cavidotti di vario genere;
- collegamenti a sbarre o morsetti di ogni genere;
- verifica della concordanza e sequenza delle fasi;
- prove di tensione applicata (ove necessario).

Nel caso di posa sospesa in aria si intendendo inclusi e mediamente compensati nel prezzo unitario anche i seguenti oneri:

- tesatura della linea;
- legatura agli isolatori;
- formazione di losanghe;
- esecuzione di fori a parete e del fissaggio, con malta di cemento, di ganci, staffe e mensole.
- Sono esclusi dal prezzo unitario perché conteggiati a parte i seguenti materiali e apparecchiature:
- sostegni;
- l'armamento della linea (mensole, ganci, perni, isolatori, ecc);
- morsettiere (incluse nelle cassette e carpenterie);
- giunti in linea e di derivazione;
- muffole di giunzione e derivazione.

La contabilizzazione dei cavi sarà effettuata sui disegni di progetto facendo riferimento allo sviluppo lineare di ogni singola linea dal punto di partenza al punto di arrivo, aggiungendo i soli tratti necessari al superamento di dislivelli fra punti a quote diverse e includendo eventuali scorte previste.

Per quanto riguarda la distribuzione all'interno dei cavedi verticali, i cavi sono contabilizzati considerando la reale altezza del piano.

### 3.7. Derivazioni terminali luce e comandi

Le derivazioni terminali luce e comandi quali:

- punti luce;
- punti di comando;
- punti di alimentazione organi di controllo.
- sono contabilizzati "a numero".

Sono voci di elenco che comprendono componenti elementari quali: tubazioni, scatole, morsetti, scatole portafrutto complete di placca e supporti, apparecchiature di comando, conduttori e accessori.

Si considerano derivazioni tutti i punti di alimentazione ai terminali luce e comandi dalla distribuzione secondaria, indipendentemente dalla distanza da questa (prezzo medio fra le varie lunghezze).

### 3.8. Derivazioni terminali utenze FM

Le derivazioni terminali utenze FM quali:



Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

- punti di alimentazione utenze terminali;
- gruppi prese a parete e/o pavimento;
- punti prese;
- quadretti di servizio (laboratori, ecc.).
- sono contabilizzati "a numero".

Sono voci di elenco che comprendono componenti elementari quali: di tubazioni, scatole, morsetti, scatole portafrutto complete di placca e supporti, apparecchiature di utilizzazione, conduttori e accessori.

Si considerano derivazioni tutti i punti di alimentazione ai terminali delle utenze FM dalla distribuzione secondaria indipendentemente dalla distanza da questa (prezzo medio fra le varie lunghezze).

### 3.9. Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi di illuminazione sono contabilizzati "a numero". Nel prezzo unitario si intendono inclusi:

- l'apparecchio completo di equipaggiamento elettrico, schermo, ottica, elementi di supporto;
- accessori per il fissaggio su qualsiasi tipo di parete o soffitto;
- accessori per il fissaggio in controsoffitto comprendenti sia i materiali per l'allineamento alla struttura del controsoffitto sia il fissaggi direttamente al soffitto (catenelle, cavetti, distanziatori, ecc);
- cablaggio interno di eventuali sistemi a fila continua;
- equipaggiamento di lampade in numero e potenza indicata e, se non diversamente specificato, eventuale unità di alimentazione;
- accessori di completamento come indicato nella descrizione dell'apparecchiatura.

È sempre compreso l'onere per il fissaggio di detti corpi illuminanti a strutture di supporto di qualsiasi genere.

### 3.10. Impianto di terra

I materiali di protezione, quali:

- piatto o conduttore in rame acciaio zincato o altro materiale per dispersore di terra;
- piatto o conduttore in acciaio per tratti esterni;
- conduttori per la realizzazione dell'impianto di dispersione;

### 3.11. Cablaggio strutturato

Le apparecchiature quali:

- rack;
- pannelli di attestazione e di alimentazione;
- patch cord;
- switch (eventuale);
- sono contabilizzate "a numero".

Sono definiti "punti trasmissione dati" le connessioni consistenti nel solo cablaggio del punto in campo. Tali punti sono valutati "a numero" mediante il conteggio di tutte le prese e la conseguente attribuzione di un valore medio a ciascuna di esse. In tale valore medio sono compresi i componenti elementari quali:

- cavidotti in partenza dalla dorsale fino al punto presa (ove necessario) ovvero fino ai sistemi di canalizzazione in alluminio, PVC o a pavimento (questi ultimi esclusi);
- (eventuale) quota parte di scatole e cassetta di transito;
- conduttori dal permutatore fino al punto presa di categoria come descritto nei tipi;
- scatole terminali complete di telaietto portafrutti e placca di copertura per almeno n.3 frutti presa;
- uscita telefonia di tipo RJ11 ovvero di tipo RJ45 conforme alla tipologia di cavo utilizzato;
- siglatura di ciascuna presa;
- tappi di chiusura su ciascuna presa per evitare l'ingresso di polveri;
- certificazione del "link" e del "channel" a norme EIA/TIA e della ri-chiusura della presa con apposito tappo successivamente alle operazioni di certificazione.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

Sono esclusi dalla valutazione i canali e passerelle utilizzati per i tratti di dorsale valutati in analogia a quanto precedentemente indicato nello specifico paragrafo.

### 3.12. Chiusure e sigillature tagliafuoco

Le chiusure tagliafuoco attorno alle tubazioni e alle canalizzazioni sono valutate a "superficie" degli interspazi da sigillare come di seguito descritto.

Devono essere realizzate mediante l'utilizzo di appositi materiali certificati (mastici, schiume, diaframmi, sacchetti termoespandenti, lastre in siliconato di calcio esente da amianto, collari, blocchetti preforati, nastri termoespandenti, malte a secco, pannelli di lana minerale e materiale endotermico, colle, ecc.). Tali materiali adottati e le relative tipologie di posa devono essere certificate dalle ditte costruttrici.

Non si accettano autocertificazioni delle ditte installatrici sulla corretta applicazione delle metodologie di posa, a meno che tali autocertificazioni non siano controfirmate da tecnico qualificato iscritto negli appositi elenchi ministeriali.

Ogni tipologia di sigillatura, prima della sua messa in opera, deve essere dettagliatamente descritta e accettata per iscritto dalla D.L.

Le soluzioni scelte devono essere certificate per l'intero sistema adottato (supporti, tipo o tipi di materiali utilizzati, fissaggi, forma e dimensioni, ecc.).

Tutte le chiusure e sigillature devono essere particolarmente curate e rasate anche dal punto di vista estetico, in modo che l'impresa civile possa completare le finiture superficiali in accordo con le caratteristiche della parete o del solaio interessato.

Per tubazioni combustibili devono essere adottati manicotti con struttura esterna in acciaio, con inserito internamente materiale termoespandente, dotati di morsetti di fissaggio e tasselli metallici.

Tali manicotti sono contabilizzati a "numero".

Sono a carico dell'Appaltatore tutti i disegni quotati delle forometrie che l'impresa civile deve realizzare o prevedere.

I fori saranno consegnati perfettamente riquadrati (onere questo a carico dell'impresa civile).

Molteplici sono le combinazioni di forometrie attraverso le quali possono passare o tubazioni o passerelle e cavi elettrici o canali di aria, oppure contemporaneamente tutte le sopraccitate reti.

Le stesse tubazioni e passerelle elettriche possono in genere transitare sovrapposte in più strati; lo stesso si può dire per i canali di aria, e così via.

Per questo motivo è difficile fornire un criterio univoco per la valutazione delle superfici da chiudere e da sigillare.

Il criterio da seguire in generale per il dimensionamento dei fori è il seguente:

- i fori devono essere rettangolari o rotondi
- le dimensioni e tipologia dei fori devono essere concordate con l'impresa civile, tenendo presente le caratteristiche costruttive delle pareti o solai che devono essere forati
- le misure dei fori devono essere quelle minime per contenere le reti interessate (idriche, aerauliche, elettriche), dimensionate secondo i seguenti criteri:
- randa di tubazioni: all'interno a ridosso del foro deve rimanere minimo una fascia rettangolare libera di 5 cm di spessore (il riferimento è fatto all'ingombro maggiore in altezza e larghezza)
- tubazioni singole in materiale incombustibile: attorno alla tubazione deve essere lasciata una corona circolare avente uno spessore minimo di 3 cm.
- passerelle elettriche singole o sovrapposte: attorno ad ogni passerella deve essere lasciata una fascia avente un'altezza di 10 cm sul lato superiore della passerella e di 5 cm sugli altri tre lati.
- passerelle elettriche accostate: attorno ad ogni passerella deve essere lasciata una fascia minima avente un'altezza di 10 cm sul lato superiore della passerella, di 5 cm su due lati esterni, di 15 cm sui due lati interni.

Il prezzo della chiusura e sigillatura dei fori è riferito ad una superficie convenzionale di riferimento, espressa in dm<sup>2</sup>, da calcolarsi nel seguente modo:

- randa di tubazioni: la superficie di riferimento è pari al 50% della superficie del foro.
- tubazioni singole in materiale incombustibile: la superficie di riferimento è pari alla corona circolare, come precedentemente detto.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

- passerelle elettriche singole o affiancate: la superficie di riferimento è pari alla fascia attorno ad esse, come precedentemente detto.
- passerelle elettriche sovrapposte: la superficie di riferimento è pari al 50% della superficie del foro.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

## **4. SPECIFICHE TECNICHE E MODALITA' ESECUTIVE – IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

### **4.1. Quadri elettrici di bassa tensione**

#### **4.1.1. Caratteristiche tecniche generali - Generalità**

I quadri elettrici di bassa tensione dovranno essere conformi alle norme:

- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113);
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114).

Le apparecchiature montate nei quadri elettrici dovranno rispondere alle prescrizioni generali di seguito descritte e presentare caratteristiche tecniche secondo quanto specificato nei disegni di progetto; dovranno in particolare possedere caratteristiche tecniche adeguate a quelle delle utenze da alimentare e dimensionate per i livelli di corto circuito previsti.

Tutti gli accessori utilizzati all'interno dei quadri (sbarre, attacchi, supporti isolanti, profilati, piastre, ecc.) dovranno essere prodotti standard realizzati dal costruttore dell'involucro; dovranno essere rispettate le modalità installative indicate dal costruttore stesso. Non saranno accettate soluzioni con costruzioni artigianali.

Sulle porte e sui pannelli apribili potranno essere fissati solamente strumenti di misura, selettori di comando, lampade di segnalazione luminosa, che dovranno essere di tipo modulare, quadrati o rettangolari, con identificazione del servizio.

La posizione di pulsanti, selettori di comando, lampade, ecc., dovrà essere razionalmente studiata in base alla collocazione della relativa apparecchiatura controllata.

I quadri dovranno essere sempre dotati di pulsante per consentire la prova contemporanea di tutte le lampade di segnalazione installate sui quadri stessi.

Ogni quadro dovrà essere predisposto in modo che al mancare ed al successivo ritorno della tensione di rete, le utenze prima alimentate possano riprendere in modo automatico il loro regolare funzionamento.

Il grado di protezione dei quadri elettrici dovrà essere non inferiore a quanto indicato negli schemi unifilari con minimo IP3X con porte chiuse e IP2X con porte aperte.

L'uscita e l'ingresso dei cavi nei quadri elettrici dovrà garantire il grado di protezione IP previsto utilizzando appositi accessori (pressacavo per ogni cavo ovvero moduli tipo Roxtec o equivalente approvato).

Caratteristiche elettriche principali:

- tensione di isolamento nominale: 660 V;
- tensione di esercizio: 400/230 V;
- frequenza nominale: 50 Hz;
- tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto circuiti di potenza: 2500 V;
- tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto circuiti ausiliari: 1500 V.

corrente nominale di breve durata ammissibile per 1 secondo non inferiore ai dati progettuali sui disegni di progetto;

corrente nominale di cresta ammissibile non inferiore ai dati progettuali sui disegni di progetto;

apparecchiature dimensionate per una corrente di corto circuito non inferiore ai dati progettuali sui disegni di progetto.

#### **4.1.2. Involucri in lamiera**

I quadri elettrici di bassa tensione con involucri in lamiera dovranno essere realizzati, in generale, da scomparti prefabbricati con intelaiatura autoportante in lamiera di acciaio pressopiegata avente spessore minimo di 2 mm e pannelli di chiusura in lamiera di acciaio ribordata dello spessore di 1,5 mm e comunque sufficientemente robusta per sostenere le apparecchiature e per resistere alle sollecitazioni a cui sono sottoposti.

Gli scomparti dovranno essere affiancabili e componibili tra loro in modo da ottenere la configurazione richiesta.

La parte superiore e quella inferiore degli scomparti dovranno essere chiuse con lamiere asportabili, per permettere l'ingresso/uscita dei cavi indifferentemente dal basso o dall'alto.

I quadri dovranno essere realizzati in modo tale da permettere eventuali futuri ampliamenti ai lati, con l'aggiunta di ulteriori scomparti; a tale scopo, le estremità laterali dei quadri dovranno essere chiuse con pannelli asportabili in lamiera di acciaio.

Ogni scomparto dovrà essere suddiviso in celle o zone, contenenti i vari componenti elettrici e meccanici, separate fra loro con lamiere di segregazione tali da garantire un grado di protezione minimo IP2X.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

Dovranno essere studiate e realizzate delle canalizzazioni per la circolazione naturale dell'aria in modo da garantire: il mantenimento delle temperature interne, entro i limiti imposti dalle norme CEI/IEC applicabili; la compartimentazione delle celle o zone dei singoli scomparti, per evitare che l'eventuale sviluppo di aria ionizzata all'interno di una cella vada ad interessare altre parti in tensione.

Nel caso di installazione in locali con pavimento sopraelevato, la posa dovrà essere effettuata mediante telaio in profilato d'acciaio saldato, verniciato con doppia mano di fondo e una mano finale di colore nero, completo di piedini regolabili con base bugnata e forata per consentire il fissaggio al pavimento mediante tasselli e collante; particolari accorgimenti dovranno essere adottati per l'affiancamento tra telaio e piano di calpestio sopraelevato (es. profilato a L saldato lungo tutto il perimetro superiore del telaio per consentire l'appoggio del piano di calpestio).

La viteria dovrà essere in acciaio inox con bulloni di tipo "autograffiante"; le viti di chiusura delle portine dovranno essere di tipo imperdibile con impronta a croce.

Le cerniere dovranno essere di tipo prefabbricato con elevato grado di robustezza e dovranno consentire l'apertura delle portine con angoli maggiori di 100°.

Le portine anteriori dovranno essere previste di guarnizioni di battuta e corredate di serratura di sicurezza unificata per tutti i quadri della fornitura; le portine incernierate dovranno avere almeno due punti di chiusura per altezze di 600 o 800 mm e almeno tre punti di chiusura per altezze maggiori di 800 mm.

#### 4.1.3. Involucri in materiale termoplastico

I quadri in materiale termoplastico isolante dovranno essere costruiti secondo criteri di robustezza meccanica sia nell'intelaiatura che nelle parti mobili, dovranno essere resistenti agli agenti chimici (acqua, soluzioni saline, acidi, basi e olii minerali), agli agenti atmosferici ed ai raggi UV.

Il materiale termoplastico dovrà essere autoestinguento secondo le norme UL 94 V-0 e UL 94 5VB e resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 960 °C (prova del filo incandescente) secondo la norma CEI 89-12 (CEI EN 60695-2-10).

Le caratteristiche estetiche e dimensionali dei quadri dovranno risultare omogenee nell'ambito di uno stesso progetto.

#### 4.1.4. Sbarre e connessioni

In tutti i quadri elettrici di bassa tensione in cui siano previste connessioni con sbarre, queste dovranno essere realizzate in piatto di rame elettrolitico a spigoli arrotondati ed essere dimensionate per le correnti nominali e di corto circuito prescritte.

Le sbarre devono essere ancorate e sostenute da supporti reggisbarre in materiale isolante tali da assicurare la tenuta agli sforzi elettrodinamici conseguenti alle correnti di guasto dell'impianto.

Le sbarre con portate maggiori di 250 A saranno argentate o stagnate almeno nelle zone di connessione al fine di prevenire fenomeni di ossidazione.

Le sbarre dovranno essere dimensionate secondo i seguenti criteri:

sbarre principali, in base alla corrente nominale del quadro;

sbarre di derivazione verticali facendo la sommatoria delle correnti nominali degli interruttori alimentati;

sbarre di derivazione alle singole apparecchiature in base alla corrente nominale delle apparecchiature.

Le connessioni in cavo devono essere limitate al minimo indispensabile; in tutti i casi in cui sia possibile dovranno essere utilizzate sbarre.

La sequenza delle fasi deve essere, guardando il fronte del quadro, RSTN da sinistra a destra, dal fronte verso il retro e dall'alto verso il basso.

#### 4.1.5. Messa a terra

I quadri dovranno essere percorsi longitudinalmente o verticalmente da una sbarra di terra in rame, avente sezione minima pari a 125 mm<sup>2</sup> e comunque dimensionata sul valore delle correnti di guasto previste.

Le estremità della sbarra di terra dovranno essere dotate della possibilità di collegamento al dispersore di terra con conduttori aventi sezione fino a 120 mm<sup>2</sup>.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

A tale sbarra dovranno essere collegati, in modo da garantire una efficace e sicura continuità elettrica, tutti gli elementi di carpenteria e i componenti principali del quadro. A tal riguardo i collegamenti dovranno essere completi di capocorda di tipo ad occhiello e realizzati con rondelle elastiche e bulloni.

I collegamenti di terra di tutte le masse metalliche mobili o asportabili dovranno essere eseguiti con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mm<sup>2</sup>.

I quadri a cassetta per installazione a parete potranno essere dotati, in sostituzione della sbarra di terra, di adatti morsetti aventi superficie di contatto adeguata alle correnti di guasto previste.

#### 4.1.6. Interruttori automatici

Gli interruttori automatici impiegati all'interno dei quadri di BT potranno essere di tipo aperto, scatolato o modulare in versione rimovibile, estraibile, o fissa a seconda del tipo di utilizzazione previsto e della corrente nominale delle utenze da proteggere. La tipologia è sempre riscontrabile nei disegni di progetto.

Gli interruttori di tipo aperto saranno previsti tipicamente all'interno dei quadri tipo Power Center nella versione estraibile su carrello, per portate uguali o superiori ai 1250 A e nei casi in cui sia necessario realizzare la selettività di tipo cronometrico.

Gli interruttori di tipo scatolato saranno normalmente previsti nei quadri tipo Power Center per portate uguali o superiori a 100 A e nei casi in cui sia necessario realizzare la selettività con interruttori modulari sui quadri a valle.

Gli interruttori di tipo modulare, con modulo 17,5 mm o multipli, dovranno essere rispondenti alle norme CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1) per usi domestici e similari ove non diversamente specificato. Essi saranno impiegati nei quadri secondari di distribuzione per portate uguali o inferiori a 100 A per i circuiti che alimentano le utenze finali. L'esecuzione dovrà essere adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm. La curva di intervento magnetotermico dovrà essere scelta in funzione del tipo di carico da alimentare.

Gli interruttori magnetotermici in generale dovranno sempre essere dotati di dispositivi di protezione su tutte le fasi. Il conduttore di neutro dovrà essere interrotto e/o protetto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8; è da tenere presente che nel caso di adozione di un sistema tipo TN-C, il conduttore PEN non dovrà in alcun caso venire sezionato, né protetto.

Il potere di interruzione dovrà essere almeno pari alla corrente di corto circuito trifase presunta nel punto di installazione, salvo i casi in cui sia accettata la protezione di sostegno, con i limiti imposti dalle norme CEI 64-8.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere tra loro intercambiabili.

Tutte le apparecchiature di tipo scatolato dovranno essere equipaggiate di proprie coperture predisposte dal costruttore sui punti di connessione dei cavi tali da garantire un grado di protezione minimo IP20 a porte aperte; si escludono pertanto schermi o analoghe protezioni artigianali.

Gli interruttori estraibili dovranno, in particolare, essere equipaggiati con otturatori sulle parti fisse, azionati automaticamente dal movimento dell'interruttore durante la manovra di sezionamento, per garantire un grado di protezione IP2X con interruttore estratto e/o sezionato.

I circuiti ausiliari dovranno inserirsi automaticamente nelle relative parti fisse con l'introduzione degli interruttori nelle celle; non sono accettate soluzioni a presa e spina inseribili a mano dall'operatore.

#### 4.1.7. Interruttori differenziali

Gli interruttori differenziali saranno costituiti da un dispositivo ad intervento differenziale per guasto a terra, in genere da associare agli interruttori magnetotermici.

Gli interruttori differenziali, dovranno essere rispondenti alle norme CEI EN 61009.

Dovrà essere garantita la selettività di intervento differenziale tra gli interruttori posti a monte e quelli posti a valle; a tale scopo la protezione differenziale dell'interruttore a monte dovrà avere una corrente di intervento di almeno una grandezza superiore a quella dell'interruttore a valle e tempo di ritardo superiore al tempo totale di apertura del dispositivo a valle.

Per portate fino a 250 A il dispositivo differenziale e l'interruttore automatico potranno essere integrati in un unico apparecchio, senza necessità di alimentazione ausiliaria esterna.

Per portate superiori ai 250 A il dispositivo differenziale dovrà agire sullo sganciatore di apertura dell'interruttore automatico a cui risulta accoppiato; in tal caso il differenziale dovrà essere alimentato da un trasformatore toroidale

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

entro cui devono essere fatti passare tutti i conduttori attivi del circuito da proteggere. Tale dispositivo dovrà essere equipaggiato di segnalazione ottica di regolare funzionamento.

Oltre che nei casi previsti dalle norme CEI applicabili e in quelli indicati sugli schemi di progetto, gli interruttori differenziali dovranno anche essere previsti sempre nei sistemi TT e in tutti i circuiti in cui la protezione contro i contatti indiretti non sia realizzata con le protezioni indicate dalle norme CEI 64-8 o tramite interruzione automatica del circuito con intervento delle protezioni magnetotermiche.

Nei quadri secondari potranno essere utilizzati interruttori differenziali puri, senza protezione magnetotermica, a monte di gruppi di interruttori automatici relativi ad utenze omogenee; tali differenziali dovranno avere portata nominale non inferiore a 25A e dovranno risultare protetti dal dispositivo magnetotermico previsto a monte.

Tutti gli interruttori differenziali dovranno essere dotati di pulsante per la prova del circuito di scatto.

Nel caso di utilizzo di interruttori quadripolari per utenze tripolari, questi dovranno avere tutti i poli cablati a monte per garantire il funzionamento del test di prova differenziale.

#### 4.1.8. Contattori

I contattori dovranno essere previsti in funzione delle seguenti categorie di impiego:

- AC3 per avviamento di motori (carichi induttivi);
- AC5A per impianti di illuminazione con lampade a scarica ovvero fluorescenti e alimentatori elettromagnetici;
- AC1 negli altri casi (carichi resistivi).

I contattori dovranno essere adatti per montaggio fisso entro quadri secondari e ad armadio, dotati di tutti gli accessori e contatti ausiliari necessari per la realizzazione degli schemi elettrici richiesti. Quando impiegati per avviamento motori, le loro caratteristiche elettriche dovranno essere coordinate con quelle dei motori da comandare, con quelle degli interruttori automatici o fusibili posti a monte e con i relè termici accoppiati.

#### 4.1.9. Relè termici

I relè termici per la protezione contro il sovraccarico, dovranno essere tipicamente utilizzati in esecuzione fissa tripolare in serie ai contattori e agli interruttori automatici, con i quali devono essere coordinati, per i circuiti di avviamento motori. I relè termici dovranno avere ampio campo di regolazione della corrente di intervento ed essere dotati di almeno due contatti ausiliari di scambio.

Il riarmo dei relè dovrà essere di tipo manuale.

I relè di tipo bimetallico dovranno essere compensati contro le variazioni di temperatura ambiente.

Per la protezione da motori con tempi di avviamento particolarmente lunghi dovranno essere impiegati relè termici per avviamento pesante.

Nel caso di utilizzo di relè di tipo "industriale" (non modulare) questi potranno essere installati sul fondo del quadro garantendo però lo spazio frontale libero da qualsiasi apparecchiatura e accessorio (barre DIN, canaline di cablaggio, ecc.) con esclusione di eventuali ausiliari di comando e segnalazione installati direttamente sulla portina di chiusura. Interruttori automatici magnetotermici salvamotori

Le partenze con salvamotore potranno essere utilizzate per i circuiti di avviamento motori in alternativa all'impiego di interruttore magnetico / relè termico (con contattore), in accordo con i disegni di progetto.

I salvamotori dovranno essere costruiti secondo le norme CEI 17-50 (CEI EN 60947-4-1), CEI 17-44 (CEI EN 60947-1), CEI 17-5 (CEI EN 60947-2), CEI 17-11 (CEI EN 60947-3).

Le caratteristiche di tali dispositivi (tarature, campi di regolazione, ecc.) dovranno essere scelte con gli stessi criteri utilizzati nel caso di partenze motore con apparecchi separati.

Il coordinamento dovrà sempre essere di tipo 2, tale da assicurare le prestazioni nominali delle apparecchiature, dopo un guasto, senza che si renda necessario alcun intervento di manutenzione.

La protezione contro il corto circuito dovrà essere data dall'interruttore automatico che ha anche la protezione termica regolabile integrata.

Il salvamotore dovrà essere accessoriatato con contatti per segnalazione a distanza di stati ed anomalia.

Il salvamotore dovrà essere in esecuzione adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

Quando è richiesta l'esecuzione di quadro tipo "motor control center", il salvamotore dovrà essere inserito nel cassetto (fisso o estraibile) unitamente al contattore e dovrà avere la manovra dell'interruttore rinviata sul cassetto.

#### **4.1.10. Fusibili**

I fusibili impiegati nei circuiti di potenza dovranno essere di tipo cilindrico o a coltello ad alto potere di interruzione, con elevate caratteristiche di limitazione della corrente di corto circuito presunta; la caratteristica di intervento dovrà essere adeguata al tipo di utenza da proteggere (motore o altro).

Se utilizzati in serie a contattori o a sezionatori, i fusibili dovranno essere coordinati con essi.

#### **4.1.11. Sezionatori e interruttori di manovra-sezionatori**

I sezionatori (di tipo sottocarico e a vuoto) dovranno essere in grado di resistere termicamente e dinamicamente alle correnti di guasto previste; a tale scopo dovrà esserci coordinamento tra interruttore magnetotermico a monte e sezionatore stesso.

#### **4.1.12. Trasformatori di corrente e di tensione**

I trasformatori di corrente e di tensione dovranno avere prestazioni e classi di precisione adeguate ai carichi da alimentare.

I trasformatori di corrente dovranno avere custodia in materiale termoplastico autoestinguente ed essere adatti per installazione fissa all'interno dei quadri.

I trasformatori di tensione dovranno avere custodia metallica messa a terra ed essere adatti per installazione fissa all'interno dei quadri.

Tutti i trasformatori dovranno avere un morsetto secondario collegato a terra.

#### **4.1.13. Limitatori di sovratensione (SPD)**

Ove previsti, gli scaricatori dovranno essere del tipo a spinterometro autoestinguente (scaricatori di sovracorrente in bassa tensione) e a varistore con ossido di zinco (scaricatori di sovratensione in bassa tensione); essi dovranno rispondere alle norme CEI EN 61643-11.

Gli scaricatori saranno in genere inseriti a valle degli interruttori o sezionatori generali e protetti da opportuni fusibili o interruttori automatici.

La sezione del conduttore di terra che collega ogni singolo scaricatore all'impianto di terra dovrà essere di almeno 16 mm<sup>2</sup>.

In ogni caso la sezione dei conduttori di cablaggio sugli scaricatori dovrà essere adeguata al livello di corrente di corto circuito nel punto di installazione.

I cablaggi tra gli scaricatori all'interno dei quadri elettrici dovranno evitare la realizzazione di "spire" tra il conduttore di terra e gli altri conduttori.

In presenza di elevato numero di armoniche, dovranno essere installati scaricatori di tipo a varistore.

Le caratteristiche di tensione, corrente ed isolamento sono riscontrabili nei disegni di progetto.

#### **4.1.14. Relè di protezione**

I relè di protezione associati agli interruttori magnetotermici potranno essere di tipo elettromeccanico o elettronico, secondo quanto prescritto sui disegni di progetto.

Gli altri relè di protezione dovranno essere adatti per montaggio incassato sulla portella dei quadri.

Quando richiesto, i circuiti amperometrici dovranno essere alimentati da trasformatori di corrente con secondario da 5 A o da 1 A; i circuiti voltmetrici dovranno essere alimentati da trasformatori di tensione con secondario a 100 V.



Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

#### 4.1.15. Strumenti di misura

Gli strumenti di misura dovranno essere adatti per montaggio incassato sulla portella dei quadri.

Quando richiesto, i circuiti amperometrici dovranno essere alimentati da trasformatori di corrente con secondario da 5 A o da 1 A; i circuiti voltmetrici dovranno essere alimentati da trasformatori di tensione con secondario a 100 V.

I voltmetri dei quadri di bassa tensione potranno essere alimentati direttamente a 400 V.

Gli strumenti di misura dovranno essere di tipo digitale con visualizzazione numerica (e a barre per tensioni e correnti) e adatti per montaggio su barra DIN.

Le grandezze misurate dovranno indicare il "vero valore efficace" (true RMS).

#### 4.1.16. Apparecchiature ausiliarie

I quadri dovranno essere equipaggiati con tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per renderli completi e pronti al funzionamento anche se non indicati nei disegni di progetto.

In generale dovranno essere previsti:

- relè ausiliari;
- indicatori luminosi;
- commutatori e selettori di comando e di misura;
- pulsanti;
- resistenze anticondensa, comandate da termostati;
- ventilazione forzata in settori dei quadri dove siano presenti apparecchiature elettroniche di regolazione e controllo.

I dispositivi e le apparecchiature che devono essere visualizzati e manovrati dall'esterno dei quadri, dovranno essere previsti per montaggio incassato sulle portelle, con grado di protezione minimo IP5X a porta chiusa e IP2X sui terminali posteriori.

#### 4.1.17. Inverter

Gli inverter, impiegati per l'azionamento a velocità variabile di motori asincroni trifasi, dovranno essere alloggiati dentro i quadri di distribuzione delle rispettive utenze regolate, in appositi scomparti predisposti, di dimensioni tali da garantire, a quadro chiuso, grado di protezione idoneo, adeguata ventilazione e smaltimento della temperatura anche mediante feritoie predisposte allo scopo realizzate con accessori e componenti standard.

Gli inverter dovranno essere del tipo a codifica PWM vettoriale con controllo del vettore tensione, con frequenza regolabile in uscita da 5 a 60 Hz.

Gli inverter dovranno essere dotati di tastiera di comando e di programmazione e display di controllo, in grado di riportare i parametri e i codici di allarme. Dovranno inoltre essere dotati di funzione di riavvio dopo mancanza di alimentazione con possibilità di selezione.

Tutte le indicazioni riportate sul display dovranno essere in lingua italiana o comunque acronimi di inequivocabile significato.

Durante le operazioni di avvio e di arresto, gli inverter dovranno essere in grado di supportare le commutazioni del circuito motore. Tali commutazioni non dovranno provocare danni al variatore e non richiederanno la presenza di una logica di interblocco esterna.

I variatori di velocità dovranno essere forniti di filtri antidisturbo in ingresso ed in uscita, in modo che l'installazione e l'esercizio risultino conformi ai vigenti limiti di emissione e di immunità nel campo della compatibilità elettromagnetica.

Gli inverter dovranno avere contatti puliti per la segnalazione di:

anomalia generale, che cumulerà gli allarmi di sovratensione / sottotensione, guasto generale, corto circuito / sovracorrente, sovratemperatura, blocco motore;  
intervento protezione I<sub>2t</sub>.

Gli inverter dovranno essere dotati di morsetti per il collegamento a sonde di tipo PTC e per il collegamento del comando e della regolazione dalla unità periferica. Tale regolazione dovrà effettuarsi mediante segnali in corrente (0 ÷ 20 o 4 ÷ 20 mA) o in tensione (0 ÷ 10 V o 2 ÷ 10 V).

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

#### 4.1.18. Apparecchiature di regolazione

Quando richiesto dai disegni di progetto i quadri dovranno comprendere, oltre ai cubicoli di potenza, una colonna, o un cubicolo, o comunque lo spazio sufficiente per il contenimento delle apparecchiature di regolazione, che sono escluse dalla presente sezione.

Salvo per i quadri bordo macchina e per i quadri di modeste dimensioni (a servizio di una sola macchina), i regolatori dovranno essere posti in una sezione del quadro completamente segregata elettricamente e meccanicamente (colonna a sé stante, cubicolo, sezione del quadro con proprio pannello di accesso).

A tale scopo l'appaltatore degli impianti elettrici dovrà coordinarsi con l'appaltatore degli impianti termofluidici.

Il cablaggio interno dei pannelli di regolazione dovrà essere realizzato con gli stessi criteri descritti in precedenza.

#### 4.1.19. Interblocchi

I quadri dovranno essere dotati di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che potrebbero compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Tutti i blocchi a chiave dovranno essere realizzati in modo tale che l'estrazione della chiave mantenga le apparecchiature bloccate nella posizione in cui si trovano.

Le sequenze di manovra e il tipo dei blocchi meccanici dovranno essere sottoposti per approvazione alla D.L..

L'accoppiamento delle chiavi di interblocco dovrà essere effettuato mediante inanellamento saldato tale da garantire l'impossibilità di disaccoppiare le chiavi stesse.

#### 4.1.20. Cablaggi interni

Tutti i conduttori di cablaggio dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame, con isolamento non propagante l'incendio e a ridottissima emissione di gas tossici e corrosivi, del tipo N07G9-K dimensionati per la portata nominale delle apparecchiature ovvero con sistemi di cablaggio rapido di tipo prefabbricato.

I conduttori dei circuiti in partenza e in arrivo dovranno essere adeguatamente fissati alla struttura del quadro in modo che il loro peso non gravi sulle apparecchiature e in modo che possano sopportare le elevate sollecitazioni elettrodinamiche delle correnti di corto circuito.

I conduttori dovranno essere collegati alle apparecchiature con appositi capicorda a pressione.

I circuiti ausiliari e di potenza dovranno essere posti entro canaline in PVC autoestinguenti, esenti da emissioni tossiche, non igroscopiche, traforate e con coperchio.

Il capo di ogni conduttore fissato a morsetti o ad apparecchiature dovrà essere numerato mediante anellino segnafile.

Tutti i circuiti, sia di potenza che ausiliari che entrano od escono dal quadro dovranno far capo ad apposite morsettiere di tipo componibile, adeguate alle sezioni dei cavi collegati e dotate di cartellini di numerazione.

Tutti i segnali in arrivo da apparecchiature fuori quadro dovranno far capo a relè ausiliari con zoccolo in esecuzione estraibile e morsetti di collegamento anteriori.

#### 4.1.21. Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari di comando, segnalazione e misura all'interno dei quadri, dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame, con isolamento non propagante l'incendio e a ridottissima emissione di gas tossici e corrosivi, del tipo N07G9-K, di sezione adeguata, posati su condotti in materiale termoplastico, riuniti a fascio. Dovranno essere alimentati in bassissima tensione c.a., tramite trasformatore di sicurezza.

La densità di corrente nei conduttori non dovrà eccedere il valore risultante dalle prescrizioni delle norme CEI 20-21 moltiplicato per un coefficiente di sicurezza pari a 0,8; tale valore, che sarà riferito alla corrente nominale  $I_n$  dell'organo di protezione e non alla corrente di impiego  $I_b$  della conduttura in partenza, non dovrà essere comunque superiore a 4 A/mm<sup>2</sup>.

Per i diversi circuiti dovranno comunque essere impiegate le seguenti sezioni minime:

- circuiti amperometrici: 4 mm<sup>2</sup>;
- circuiti voltmetrici: 2,5 mm<sup>2</sup>;

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

- circuiti di comando e segnalazione: 1,5 mm<sup>2</sup>;
- circuiti di comando e segnalazione all'interno di apparecchiature: 1 mm<sup>2</sup>.

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

Le estremità dei conduttori dovranno essere provviste di identificazione in conformità agli schemi funzionali e/o di cablaggio e di terminali isolati.

#### 4.1.22. Morsettiere

Le morsettiere dovranno essere di tipo componibile con serraggio dei conduttori di tipo indiretto, installate su guida DIN e opportunamente identificate per gruppi di circuiti appartenenti alle diverse sezioni costituenti il quadro secondo le modalità previste nel presente paragrafo; l'eventuale suddivisione tra gruppi di morsettiere adiacenti, appartenenti a diverse sezioni, dovrà avvenire mediante separatori.

Le morsettiere ausiliarie per circuiti voltmetrici e amperometrici dovranno essere rispettivamente, di tipo sezionabile e cortocircuitabile, riunite in appositi complessi protetti da schermo in resina trasparente.

Le morsettiere dovranno essere accessibili con quadro in servizio.

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

Le morsettiere di attestazione dell'alimentazione ausiliaria a 230V c.a. dovranno essere complete di targhette con opportuna simbologia antinfortunistica o scritte indicanti parti in tensione.

Non saranno ammesse morsettiere di tipo sovrapposto.

Dovrà essere previsto un numero di morsetti ausiliari disponibili in quantità pari al 10% di quelli utilizzati.

Sui quadri che alimentano unità di trattamento aria (UTA), dovrà essere predisposta in morsettiera la possibilità di effettuare l'arresto di tutti i ventilatori tramite un comando proveniente dalla centralina rilevamento incendio.

#### 4.1.23. Materiali isolanti

I materiali isolanti impiegati all'interno dei quadri elettrici dovranno essere di tipo autoestinguente, esenti da emissioni tossiche, non igroscopici, ad elevate caratteristiche di resistenza alle scariche superficiali e all'invecchiamento.

#### 4.1.24. Accessori

I quadri dovranno essere dotati almeno dei seguenti accessori:

- schema elettrico, schema funzionale e schema topografico con l'indicazione delle zone d'impianto custoditi in apposita tasca portaschemi in plastica rigida all'interno del quadro;
- targa di identificazione del quadro posta sulla parte superiore del quadro stesso;
- targa del costruttore completa dei dati richiesti dalle norme CEI 17-6 e fissate con viti e/o rivetti;
- targhette di identificazione delle utenze in alluminio, ovvero in materiale plastico autoestinguente, con scritte pantografate inserite su apposite guide porta etichette in plastica o magnetiche (tipo Italfit h $\geq$ 15 mm o equivalenti) fissate con viti zincate o in nylon sul fronte del quadro; eventuali spazi vuoti dovranno essere completati con targhette senza scritte in modo da evitare la possibilità di scorrere lungo le guide;
- (eventuali) targhe di istruzione e/o di indicazione di pericolo con dicitura o simbologia di colore nero o rosso su fondo giallo, fissate sopra ogni schermatura e/o pannello di protezione contro contatti diretti su parti in tensione;
- golfari di sollevamento.

#### 4.1.25. Riserva

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

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

#### 4.1.26. Quadri bordo macchina

Per quadri bordo macchina si intendono i quadri, installati su macchine particolari (recuoeratori, gruppi frigo, gruppi pompe, ecc.) e forniti con le medesime, contenenti i dispositivi di protezione, comando e controllo per tutte le apparecchiature e la strumentazione a servizio della sola macchina servita (bruciatori, compressori, pompe di sollevamento, trattamento acqua e similari).

Tali quadri, realizzati nel rispetto delle caratteristiche costruttive generali indicate in precedenza, dovranno avere:

- un interruttore generale con blocco porta o con microinterruttore, tale da impedire l'accesso all'interno con quadro di tensione;
- cablaggio interno ordinato, con siglatura cavi e morsetti, con capicorda, con canalette di contenimento dei cavi, ecc.;
- grado di protezione minimo IP54, comprese le feritoie per ingresso/uscita cavi eventualmente realizzato con pressacavi oppure con chiusure tipo CF Frame Roxtec o equivalenti;
- identificazione colori conduttori e borchie luminose secondo le specifiche precedenti.

I quadri relativi a pompe di sollevamento, trattamento acqua od in generale in ambienti umidi e bagnati dovranno essere del tipo in resina, resistente agli urti ed agli agenti chimici.

#### 4.1.27. Marcature

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

Le marcature dovranno essere conformi alle norme CEI 16-7 art.3 ed essere del seguente tipo:

- targhette adesive o ad innesto da applicare a freddo per tutte le apparecchiature elettriche (morsetti, interruttori, strumentazione, ausiliari di comando e segnalazione, ecc.) posizionate sulle apparecchiature stesse o nelle vicinanze sulla struttura del quadro;
- anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti pre-siglatis termorestringenti per le estremità dei cavi di cablaggio;
- cinturini con scritta indelebile per tutti i cavi in arrivo e partenza nel quadro con riportate le sigle di identificazione della linea, il tipo di cavo, la conformazione e la lunghezza secondo quanto riportato negli schemi elettrici.

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

#### 4.1.28. Trattamento delle superfici e verniciatura dei quadri in lamiera

Tutte le superfici metalliche dei quadri dovranno essere opportunamente trattate e verniciate in modo da resistere all'usura del tempo e alle condizioni ambientali del luogo di installazione. In particolare dovrà essere adottato il seguente ciclo:

- lavaggio;
- fosfatazione;
- asciugatura;
- verniciatura con applicazione elettrostatica di smalto in polvere termoindurente, con spessore minimo di 60 micron;
- polimerizzazione in forno.

L'appaltatore potrà proporre il proprio ciclo di verniciatura, anche se diverso da quello prescritto, sottoponendolo all'approvazione da parte della D.L.

Il colore finale dovrà essere concordato con la D.L. sulla base delle tabelle di codifica RAL.

#### 4.1.29. Modalità di posa in opera

I quadri di bassa tensione dovranno essere installati secondo le istruzioni del costruttore, con completa accessibilità per le operazioni di manutenzione, e con sufficiente circolazione dell'aria.

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

Per la perfetta messa a livello, i quadri dovranno essere installati con opportuni telai di base in profilato di acciaio saldato e verniciato con doppia mano di fondo e una mano finale di colore nero.

Le altezze di installazione, rispetto al pavimento, delle apparecchiature all'interno dei quadri devono rispettare, nei limiti del possibile, le seguenti indicazioni:

- strumenti di misura: max 2 m;
- dispositivi di manovra: tra 0,8 e 1,6 m;
- morsettiere: min 30 cm.

I quadri e tutti i loro componenti dovranno essere installati in modo tale da evitare reciproche influenze con altre apparecchiature, che possano determinare declassamenti.

I quadri elettrici di bassa tensione dovranno essere in grado di funzionare nelle seguenti condizioni:

- Installazione: all'interno;
- Ambiente: normale;
- temperatura ambiente massima: 40°C;
- temperatura ambiente minima: 5°C;
- umidità relativa: 50% a 40°C.

Le prove in officina presso il Costruttore dovranno essere eseguite nel rispetto di quanto previsto dalle norme di prodotto. L'Appaltatore dovrà avvisare la Stazione Appaltante circa la data di effettuazione delle prove la quale si riserverà il diritto di presenziare alle prove stesse.

Dovranno essere eseguite le seguenti prove di accettazione:

- conformità al progetto;
- verifica dati di targa e caratteristiche nominali;
- esame a vista per quanto riguarda:
- tipologia e classificazione del quadro;
- grado di protezione esterno (incluso il fondo) e interno (tra le celle);
- protezione contro i contatti diretti e indiretti;
- provvedimenti contro il guasto interno;
- verifica cablaggio (tipologia dei conduttori e delle morsettiere);
- verifica serraggio conduttori;
- identificazione delle apparecchiature interne, dei conduttori, dei terminali e delle morsettiere;
- identificazione e segnalazione di apparecchi che possono mantenere cariche pericolose dopo il loro sezionamento;
- provvedimenti per una corretta aerazione delle apparecchiature di protezione;
- verifica delle sezioni sbarre, conduttori, giunzioni, isolatori, ecc.;
- verifica delle tarature interruttori e fusibili di protezione;
- verifica dimensionale (conformità ai disegni costruttivi);
- esame a vista dei collegamenti di terra;
- verifica funzionale degli interblocchi meccanici;
- prova di tensione applicata a frequenza industriale del circuito principale;
- prova di tensione applicata dei circuiti ausiliari e di comando;
- verifica dei limiti di sovratemperatura;
- prove di funzionamento meccanico;
- prova dei dispositivi ausiliari elettrici:
- circuiti di apertura e chiusura;
- lettura e controllo strumentazione;
- protezioni;
- verifica cablaggio contatti ausiliari;
- verifica interblocchi elettrici;
- verifica segnalazioni luminose di "stato" e di "allarme";
- verifica di continuità del circuito di protezione e relativo dimensionamento.

Quando richiesto dagli altri documenti di progetto, dovranno inoltre essere eseguite le seguenti prove di tipo indicate su almeno un quadro di verifica della tenuta al corto circuito.

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

Il collaudo in officina dovrà essere documentato da un certificato allegato ad ogni quadro elettrico che attesti le prove effettuate e i relativi risultati.

Inoltre l'Appaltatore dovrà fornire le certificazioni attestanti il superamento, da parte di una apparecchiatura di analoghe caratteristiche, delle prove di tipo previste dalle norme.

Tutti i quadri elettrici consegnati in cantiere dovranno essere provvisti di dichiarazione di conformità alle specifiche norme, e relativo certificato di collaudo in officina che attesti le prove e la verifica delle prestazioni richieste indicate negli elaborati di progetto. La presenza di tale documento è una delle condizioni essenziali per l'accettazione in cantiere.

Copie dei certificati dovranno essere consegnate alla DL mentre gli originali dovranno essere conservati dall'installatore e consegnati con la documentazione finale di tutti gli impianti.

Prima della fase di accettazione dovranno essere eliminate tutte le anomalie eventualmente riscontrate nel collaudo in officina che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame della documentazione redatta dal costruttore;
- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato dell'apparecchiatura con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili quali ammaccature e aggiustamenti non conformi a quanto esaminato o precedentemente concordato con il costruttore.

Dopo la posa in opera e prima della messa in funzione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

- esame a vista per quanto riguarda:
- l'assenza di danneggiamenti;
- la corretta identificazione dell'apparecchiatura;
- il corretto collegamento dei circuiti di potenza e ausiliari completi delle identificazioni dei conduttori conformi a quanto indicato nel presente elaborato;
- la pulizia da polvere e rimasugli di lavorazione in ogni parte interna ed esterna dell'apparecchiatura;
- prova di tenuta in tensione alla frequenza industriale (qualora il quadro sia stato riassembleato a seguito del trasporto in cantiere);
- prova di tenuta di tutti i serraggi e collegamenti di potenza e ausiliari;
- esame e regolazione delle tarature dei dispositivi di protezione di ciascun interruttore sulla base degli assorbimenti di corrente delle apparecchiature installate a valle ovvero della relazione di calcolo sulle linee;
- analisi della selettività dei dispositivi di protezione.

Successivamente alla messa in funzione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

- funzionamento delle segnalazioni ottiche;
- funzionamento degli ausiliari;
- prova di sgancio di emergenza (ove presente);
- verifica di funzionamento dei dispositivi differenziali alla corrente di guasto I<sub>dn</sub>;
- verifica di congruità con gli schemi costruttivi.

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

## 4.2. Specifiche tecniche e modalità di esecuzione per cavi

### 4.2.1. Caratteristiche tecniche generali

I cavi utilizzati negli impianti elettrici dovranno essere di primaria marca.

La scelta delle sezioni dei conduttori dovrà basarsi sulle seguenti considerazioni:

- il valore massimo di corrente transitante nei conduttori non dovrà eccedere l'80% della loro portata stabilita secondo le tabelle CEI-UNEL per le condizioni di posa stabilite;
- la massima caduta di tensione a valle del quadro generale fino all'utilizzatore più lontano dovrà essere minore del 4%, salvo i valori prescritti per impianti particolari;
- la massima caduta di tensione ammessa ai morsetti di utenze motore, dovrà essere pari al 5% nel funzionamento continuo a pieno carico e del 15% in fase di avviamento;

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

- la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari dovrà essere:

- per i circuiti di segnalazione ed assimilabili 1 mm<sup>2</sup>;
- per i circuiti luce ed ausiliari 1,5 mm<sup>2</sup>;
- per i circuiti FM 2,5 mm<sup>2</sup>.
- I colori dei cavi di energia, dovranno essere i seguenti:
  - fase R nero
  - fase S grigio
  - fase T marrone
  - neutro azzurro
  - terra giallo verde

Non sarà ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

#### 4.2.2. Designazione dei cavi

Negli schemi elettrici, le designazioni delle linee in partenza o in arrivo dai quadri dovranno essere fatte secondo le sigle unificate delle tabelle CEI-UNEL, in base alle quali risulta pure deducibile in modo inequivocabile, la formazione delle linee e, in particolare, se esse risultano costituite da cavi unipolari o da cavi multipolari.

Per facilitare l'identificazione si riportano i seguenti esempi di designazione di formazione di linea:

- cavo FG17 4x1x1,5: quattro conduttori unipolari di sez.1,5 mmq, tensione nominale 450/750V;
- cavo FG16R16 0,6/1 kV 4x1x10: quattro conduttori unipolari di sez.10 mmq, tensione nominale 0,6/1 kV;
- cavo FTG10OM1 0,6/1 kV 3x25: cavo multipolare a tre conduttori di sez.25 mmq, tensione nominale 0,6/1 kV;
- cavo FTG10OM1 0,6/1 kV 3G25: cavo multipolare a tre conduttori di sez.25 mmq di cui uno giallo-verde, tensione nominale 0,6/1 kV.

#### 4.2.3. Modalità di posa in opera

La posa dei cavi dovrà essere eseguita seguendo scrupolosamente le indicazioni del costruttore.

I cavi potranno essere installati secondo le modalità di posa previste dalla norma CEI 64-8.

I cavi lungo il percorso non dovranno presentare giunzioni intermedie. Saranno ammesse giunzioni di conduttori solamente nelle cassette e nei quadri e con appositi morsetti di sezione adeguata; non saranno accettate giunzioni nelle passerelle portacavi.

Il raggio di curvatura dei cavi dovrà tenere conto di quanto specificato dai costruttori.

La sezione dei conduttori delle linee principali e dorsali dovrà rimanere invariata per tutta la loro lunghezza.

Posa dei cavi entro passerelle e canali

I cavi entro passerelle o canali dovranno essere posati in modo ordinato, paralleli fra loro, senza attorcigliamenti e incroci, rispettando il raggio di curvatura indicato nelle tabelle; particolare attenzione dovrà essere posta per cavi disposti a strato o a fascio che dovranno avere sezioni simili o adiacenti (cioè aventi le sezioni dei conduttori comprese entro tre sezioni adiacenti unificate in rispondenza all'art. 4.2 della tabella CEI-UNEL 35024/1).

Cavi di sezione diversa dovranno essere opportunamente separati da una distanza pari ad almeno:

- due volte il diametro esterno del cavo di sezione superiore in caso di cavi unipolari;
- una volta il diametro esterno del cavo di sezione superiore in caso di cavi multipolari.

Nei tratti verticali i cavi dovranno essere ancorati alle passerelle con passo di 0,5 m; nei tratti orizzontali i cavi dovranno essere legati alle passerelle e ai canali mediante fascette in corrispondenza di curve, diramazioni, incroci, cambiamenti di quota e lungo i tratti in rettilineo almeno ogni 5 m. I cavi dovranno essere fissati anche nel caso di canali chiusi (non forati) utilizzando apposite barre trasversali.

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

I cavi di tipo ad isolamento minerale posati direttamente in vista senza ausilio di cavidotti dovranno avere percorsi rettilinei; i percorsi a soffitto dovranno seguire, per quanto possibile, l'andamento delle pareti. Il fissaggio dovrà essere

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

effettuato con appositi cavallotti disposti ogni metro ovvero, nel caso di strutture aventi rilevanza estetica e/o artistica, mediante legature con filo di rame e appositi fissaggi da definire in sede DL.

#### 4.2.4. Siglatura

Ogni cavo dovrà essere contrassegnato in modo leggibile e permanente, in modo da consentirne l'individuazione. Le siglature dovranno essere conformi alle norme CEI 16-7 art.3, e realizzate con anelli o tubetti porta-etichette, oppure tubetti pre-siglati o termorestringenti.

Le siglature dovranno essere applicate:

- su entrambe le estremità;
- in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione;
- ogni 20 m lungo le passerelle e scale porta cavi;
- in corrispondenza di ogni cambio di percorso.

La sigla dovrà riportare il numero di identificazione del circuito.

Dovranno essere siglati anche tutti i conduttori degli impianti ausiliari in conformità agli schemi funzionali costruttivi.

Per ogni linea di potenza facente capo a morsetti entro quadri elettrici la siglatura dovrà essere eseguita come segue:

- siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore;
- siglatura della fase (RSTN), sul singolo conduttore e sul morsetto.

#### 4.2.5. Connessioni terminali

Le connessioni terminali dei cavi comprenderanno la formazione delle terminazioni ed il collegamento ai morsetti. Le terminazioni dovranno essere di tipo e sezione adatte alle caratteristiche del cavo su cui verranno montate e all'apparecchio a cui verranno collegate; si esclude qualsiasi adattamento di dimensione o sezione del cavo o del capocorda stesso.

Nel caso di cavi multipolari, la guaina dovrà essere opportunamente rifinita nel punto di taglio con manicotti termorestringenti.

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

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

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

#### 4.2.6. Prove, controlli e certificazioni

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordate tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili.

Prove e controlli iniziali

Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

esame a vista per quanto riguarda:

- la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
- la separazione, ove prevista, di circuiti con tensioni non compatibili ovvero funzioni diverse, nel rispetto della normativa e delle prescrizioni di progetto;
- l'assenza di danneggiamenti;



Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

- il corretto collegamento dei circuiti completi delle identificazioni dei conduttori conformi a quanto indicato nel presente elaborato;
- prova di tenuta di tutti i serraggi e connessioni;
- verifica resistenza isolamento (F/F, F/N, F/T, N/T) sui cavi BT con tensione nominale  $U_0/U$ : 450/750 V: 500 Vc.a. per 1 minuto, sulle singole linee: valore minimo 0,5 M $\Omega$ ;
- verifica resistenza isolamento (F/F, F/N, F/T, N/T) sui cavi BT con tensione nominale  $U_0/U$ : 0,6/1 kV: 1000 Vc.a. per 1 minuto, sulle singole linee: valore minimo 1 M $\Omega$ ;
- verifica resistenza isolamento sui cavi MT: tensione applicata per 15 minuti, pari a 4  $U_0$ , sulle singole linee. Successivamente alla alimentazione e messa in funzione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:
- misure di impedenza dell'anello di guasto e relativi valori di corrente di c.to c.to effettuate sia sul quadro generale di BT che a valle dei circuiti piú rappresentativi definiti dalla DL e nelle diverse condizioni di alimentazione (da rete normale e da rete di emergenza);
- verifica di rispondenza dei circuiti alle denominazioni presenti nei quadri elettrici.

#### 4.2.7. Documentazione delle prove in cantiere

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

### 4.3. Passerelle e canali portacavi

#### 4.3.1. Caratteristiche tecniche generali

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

Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori, ecc.) dovranno essere di tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche dei tratti rettilinei.

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

La viteria e bulloneria dovrà essere in acciaio inossidabile con testa a goccia e sottotesta quadra; si esclude l'uso di rivetti. Non sarà consentito l'uso di viti autofilettanti o precarie molle esterne.

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

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

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

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

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

Il dimensionamento delle passerelle e dei canali dovrà essere studiato in relazione ai quantitativi di cavi da posare.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

#### 4.3.2. Caratteristiche meccaniche di passerelle e canali in acciaio

Le passerelle e i canali in acciaio dovranno avere valori di resistenza meccanica non inferiori a quelli indicati in tabella, definiti come carico minimo ammesso in kg/m (valori misurati per una freccia massima di 1/200 della portata intermedia, giunzione ad 1/5 della campata) misurata in conformità alle relative norme di prodotto:

Larghezza (mm)	50-75	100	150	200	300	400	500	600
Passerella in acciaio zincato con fondo chiuso, altezza 75 mm, luce tra sostegni 1,5 m	135	135	145	150	180	190	195	200
Passerella in acciaio zincato con fondo forato, altezza 75 mm, luce tra sostegni 1,5 m	135	135	145	150	180	190	195	200
Passerella in acciaio zincato a rete, altezza 50 mm, luce tra sostegni 1,5 m	16	16	25	35	60	90	90	110
Passerella in acciaio zincato a rete, altezza 100 mm, luce tra sostegni 1,5 m		40	55	75	110	110	130	130
Passerella in acciaio inox con fondo chiuso, altezza 75 mm, luce tra sostegni 1,5 m	145	160	195	205	230	245		
Passerella in acciaio inox con fondo forato, altezza 75 mm, luce tra sostegni 1,5 m	135	140	170	180	210	225		

La resistenza agli urti di tutte le tipologie di passerelle dovrà essere maggiore di 20 J a temperatura ambiente di 20 °C ± 5.

#### 4.3.3. Caratteristiche elettriche di passerelle e canali in acciaio

Le passerelle e i canali in acciaio dovranno avere continuità elettrica garantita dal costruttore con resistenza elettrica (a 12V c.a. max 50Hz, 25A): ≤ 0,005 ohm al metro e ≤ 0,05 ohm in corrispondenza alla giunzione.

#### 4.3.4. Modalità di posa in opera

Il montaggio di passerelle e canali dovrà essere eseguito seguendo scrupolosamente le indicazioni del costruttore.

Le staffe e le mensole dovranno essere opportunamente dimensionate con i canali supposti con il massimo contenuto consentito di cavi; a tal fine si dovranno presentare alla DL, prima della loro installazione, i calcoli atti a stabilire il tipo di mensole e la loro interdistanza. In ogni caso l'interdistanza massima consentita sarà di 2 m e comunque tale che la freccia d'inflessione non risulti superiore a 5 mm.

Il collegamento tra supporti e passerelle dovrà essere realizzato con viti e dadi; non sono accettate saldature.

I collegamenti tra i vari elementi di passerella o canale dovranno essere realizzati con giunti fissati con viti; non sono accettate saldature.

Tutti gli eventuali tagli effettuati su passerelle e canali metallici non dovranno presentare sbavature e parti taglienti; dopo le lavorazioni di taglio o foratura, si dovrà provvedere a ripristinare il tipo di zincatura o verniciatura adeguata e proteggere eventualmente il taglio con guarnizioni opportune.

Nel caso di passerelle in filo d'acciaio le parti tagliate dovranno essere ripristinate con dei punti di saldatura e successivamente ripristinato il tipo di zincatura o verniciatura; inoltre i bordi dovranno essere mantenuti per tutto lo sviluppo. Non è pertanto consentita la rimozione degli stessi in alcun caso (curve, sormonti, derivazioni, calate, incroci, ecc.).

I fori e le asolature effettuate sulle passerelle e sui canali per l'uscita dei cavi verso le cassette di derivazione, dovranno essere opportunamente rifiniti con passacavi in gomma o guarnizioni in materiale isolante.

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

Gli eventuali spigoli vivi dovranno essere smussati o protetti in modo da evitare di danneggiare le guaine dei cavi, in particolare durante la posa.

Ove previsto le cassette di derivazione dovranno essere fissate preferibilmente sull'ala della passerella o canale.

Dovrà essere sempre garantita la continuità elettrica delle passerelle metalliche.

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

Dovranno essere adottati opportuni accorgimenti atti a garantire l'assorbimento delle eventuali dilatazioni lineari.

Le passerelle e i canali per fonia-dati dovranno essere distanziate di almeno 300 mm dalle altre.

Se installati sotto pavimento galleggiante, passerelle e canali dovranno essere distanziati dal pavimento grezzo di almeno 20 mm per evitare fenomeni di corrosione e garantire un adeguato passaggio di aria.

Le passerelle e i canali dovranno essere posati in posizione tale da assicurare comunque la sfilabilità dei cavi e l'accessibilità agli stessi, e tale da evitare che la prossimità di altri componenti impiantistici possa portare ad un declassamento delle caratteristiche nominali.

Le passerelle e i canali dovranno essere contrassegnati, almeno ogni 5 m e in corrispondenza dei cambi di percorso, con targhette colorate in tela adesiva, ovvero con piastrine in alluminio verniciato o PVC colorato fissabili ad incastro sul fondo o sul bordo dei canali, per l'individuazione delle varie reti, secondo la seguente codifica:

- blu: reti di BT;
- giallo: circuiti impianto di illuminazione di sicurezza;
- bianco: impianti di comunicazione (telefonico, interfonico, TD);
- grigio: impianti di diffusione sonora, chiamata, orologi elettrici;
- arancio: impianti di sicurezza (rivelazioni fumi, controllo accessi, TVCC, ecc.);
- nero: alimentazione da gruppo elettrogeno.

Le targhette o le piastrine dovranno avere una superficie visibile di almeno 5000 mm<sup>2</sup> (dim. 100x50 mm).

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

#### 4.3.5. Prove, controlli e certificazioni

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordate tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili.

Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

esame a vista per quanto riguarda:

- la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
- l'assenza di danneggiamenti e l'utilizzo corretto delle parti accessorie senza modifiche concordate precedentemente con la DL;
- la corretta identificazione conforme a quanto indicato nel presente elaborato;
- l'idoneità delle connessioni equipotenziali;
- l'assenza di parti taglienti o che possano provocare danni alle persone durante normale utilizzo e nel caso di manutenzione;
- la pulizia da polvere e da rimasugli di lavorazione.
- verifica strumentale:
- continuità della messa a terra in più punti e su tutti i cavidotti metallici.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

#### 4.4. Tubi protettivi

I tubi protettivi, di qualunque materiale siano, dovranno essere espressamente prodotti per impianti elettrici e dovranno risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

I tubi dovranno avere idonei raccordi di giunzione ed accessori, onde ottenere il grado di protezione richiesto.

Tutta la raccorderia dovrà essere del tipo a pressatubo o filettata a seconda dei casi.

I cambi di direzione dovranno essere eseguiti preferibilmente con curve rigide ovvero con curve pieghevoli di produzione standard, costituite da uno spezzone di guaina completo di raccordi per tubo; non saranno in nessun caso ammesse curve ispezionabili ad angolo ristretto e nemmeno piegature del tubo se non in casi eccezionali da definire in sede di DL e per angoli superiori a 170°. I raccordi tubo-guaina dovranno garantire un diametro interno costante per tutta la lunghezza del cavidotto.

Le giunzioni tubo-cassetta dovranno essere effettuate con raccordi predisposti allo scopo tali da garantire il grado di protezione richiesto; non saranno ammesse guarnizioni, passacavi concentrici, flessibili del tipo "ad incisione" ovvero combinazioni di ghiera e contro-ghiera. Il fissaggio del raccordo sulla parete interna della cassetta dovrà essere garantito da una ghiera di tenuta; non sarà ammessa la raccorderia flessibile o con innesto a scatto.

In ogni caso non sarà ammesso l'impiego di derivazioni a "T".

##### 4.4.1. Modalità di posa in opera

Il montaggio dei tubi dovrà essere eseguito seguendo scrupolosamente le indicazioni del costruttore.

I tubi dovranno essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti.

All'interno degli edifici i tubi dovranno essere messi in opera parallelamente alle strutture, sia sui piani orizzontali che su quelli verticali (non saranno ammessi percorsi diagonali).

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

Per qualsiasi tipo di posa dovrà essere prevista in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori dai tubi in qualunque momento; si dovranno installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 10 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

La curvatura dei tubi non dovrà mai avere raggio inferiore a 10 volte il diametro della sezione del cavo maggiore.

Non sarà ammesso utilizzare lo stesso tubo per cavi con servizi diversi e con tensione di riferimento differente.

Salvo prescrizioni particolari il diametro esterno minimo dei tubi dovrà essere di 20 mm.

I diametri indicati nei documenti di progetto con un solo numero si riferiscono al diametro esterno.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuti.

Non si dovrà transitare con tubi protettivi in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere dotati di fili pilota in materiale non soggetto a ruggine.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti, quali tubi flessibili o doppi manicotti.

##### 4.4.2. Posa in opera di tubi pieghevoli in materiale isolante

Per le tubazioni pieghevoli in materiale isolante non saranno ammesse giunzioni lungo tutto il tratto di tubo.

Nella posa ad incasso, nei tratti a pavimento, i tubi, prima di essere ricoperti con malta, dovranno essere ben fissati tra loro ed alla soletta, onde evitare successivi spostamenti durante la copertura per i lavori di ultimazione del pavimento.

Nella posa in vista e nei controsoffitti i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico od in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicati alle strutture con tasselli ad espansione o fissati con viti o saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 1 m. Le giunzioni tra tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette dovranno avvenire attraverso appositi raccordi idonei al grado di protezione richiesto.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

L'uso di tubi pieghevoli, nella posa in vista, sarà in generale consentito per i tratti terminali dei circuiti, come tra cassette di dorsale ed utenze finali.

#### 4.4.3. Posa in opera di tubi rigidi in materiale isolante

Il fissaggio in vista alle pareti dei tubi rigidi in materiale isolante dovrà essere eseguito impiegando cavallotti di tipo plastico con bloccaggio del tubo a scatto.

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

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

#### 4.4.4. Posa in opera di tubi rigidi in materiale metallico

I tubi metallici dovranno essere fissati mantenendo un certo distanziamento dalle strutture, in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e sia assicurata una sufficiente circolazione di aria.

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

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

Nel caso di impiego di tubi metallici con cavi a semplice isolamento, dovrà essere garantita la continuità elettrica tra loro e con le cassette metalliche; qualora queste ultime fossero in materiale plastico dovrà essere realizzato un collegamento tra i tubi ed il morsetto interno di terra.

#### 4.4.5. Posa nel terreno

Nel caso di posa nel terreno di tubi in materiale isolante, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- le tubazioni dovranno sempre essere posate ad una profondità di almeno 0,5 m (comunque in relazione ai carichi transitanti in superficie);
- la posa dovrà avvenire in un letto di sabbia o terra vagliata; il riempimento fino alla superficie dovrà avvenire con materiale di risulta o ghiaia;
- nei tratti, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi in calcestruzzo vibrato, ovvero con getto di calcestruzzo magro; gli incroci di cavidotti diversi dovranno essere protetti con getto di calcestruzzo magro;
- dovrà essere steso a 30 cm sopra la tubazione un nastro avvisatore in polietilene, riportante la dicitura o del colore definito in sede di DL;
- le giunzioni sulle tubazioni dovranno essere sigillate con apposito collante per garantire la ermeticità dalla tenuta seguendo rigorosamente le prescrizioni indicate dal produttore;
- eventuali giunti per tubi rigidi dovranno essere di tipo "a bicchiere" sigillati con apposito collante o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua; le giunzioni e gli imbocchi dovranno inoltre essere particolarmente curati onde evitare ostacoli allo scorrimento dei cavi;
- la distanza delle tubazioni elettriche dagli altri impianti dovrà essere conforme a normativa; in particolare la distanza da gasdotti dovrà essere di almeno 0,5 m;
- in corrispondenza dei cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 25 m dovranno essere previsti dei pozzetti di ispezione;
- i tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso uno dei pozzetti di almeno 0,04% (pari a 1 cm di altezza tra la base dei due imbocchi del tubo su una lunghezza di 25 m) per evitare il ristagno dell'acqua all'interno del tubo; i tratti entranti nel fabbricato dovranno essere posati con pendenza verso l'esterno per evitare l'ingresso dell'acqua;
- le estremità dei tubi in ingresso e uscita dal fabbricato dovranno essere chiuse con tappo e sigillate con un passacavo stagno;

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

- i tubi vuoti dovranno essere corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza e chiusi con tappi filettati e lasciati tappati anche dopo la fine dei lavori.

#### 4.4.6. Prove, controlli e certificazioni

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili.
- Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:
- esame a vista per quanto riguarda:
- la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
- l'assenza di danneggiamenti e l'utilizzo corretto delle parti accessorie senza modifiche concordate precedentemente con la DL;
- la corretta identificazione conforme a quanto indicato nel presente elaborato;
- l'idoneità delle connessioni equipotenziali;
- l'assenza di parti taglienti o che possano provocare danni alle persone durante normale utilizzo e nel caso di manutenzione;
- la pulizia da polvere e da rimasugli di lavorazione
- continuità della messa a terra in più punti e su tutti i cavidotti metallici.

#### 4.4.7. Documentazione delle prove in cantiere

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

### 4.5. Cassette, contenitori e pozzetti

Le cassette dovranno essere utilizzate per la giunzione di cavi, per la derivazione di un ramo di linea da una linea principale, oppure come "rompitratto", per permettere il passaggio dei cavi per tratti lunghi e per repentini cambi di direzione.

Le cassette dovranno avere dimensioni tali che le connessioni e i cavi non debbano occupare più del 50% del volume interno delle cassette stesse ed evitare inoltre schiacciamenti o curvature forzate dei cavi e rigonfiamenti del coperchio. Tutte le cassette dovranno avere il coperchio fissato con viti.

Le cassette dovranno avere idonei raccordi di giunzione alle tubazioni e idonee guarnizioni, onde ottenere il grado di protezione richiesto.

#### 4.5.1. Cassette e scatole in materiale termoplastico

I contenitori dovranno essere di materiale termoplastico pesante di tipo autoestinguente ottenuti in unica fusione ed avere accessori e guarnizioni che garantiscano il grado di protezione e la classe d'isolamento prescritti e che comunque non diminuiscano il livello di tensione d'isolamento dei cavi.

Dovranno poter contenere i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi.

Le viti di fissaggio dovranno poter essere alloggiare in opportune sedi.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

#### 4.5.2. Cassette e scatole metalliche

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

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

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

Le cassette dovranno essere dotate all'interno e all'esterno di morsetti di terra adeguati al collegamento di un conduttore pari al maggiore dei conduttori di fase che vi fanno capo, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup> per la connessione di terra esterna e 2,5 mm<sup>2</sup> per quella interna.

Nel caso di cassette in lamiera di acciaio inox, i morsetti di terra (completi di viti di fissaggio in acciaio) dovranno essere saldati alla cassetta stessa. Inoltre dovranno essere provviste di alette o piedini esterni per il fissaggio ai sostegni.

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

Cassette e scatole metalliche resistenti al fuoco

Le cassette di derivazione resistenti al fuoco dovranno garantire la continuità di esercizio della linea per almeno 2 ore a 750°C.

Le cassette dovranno essere di costruzione metallica con superfici interne trattate con vernici anticondensa a base di resine assorbenti, senza fibre sintetiche di vellutazione.

I pressacavi dovranno essere di tipo metallico in numero tale da consentire l'ingresso e uscita di conduttori senza effettuare forature o lavorazioni in cantiere.

#### 4.5.3. Coperchi e guarnizioni di cassette

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

Le guarnizioni dovranno essere del tipo anti-invecchiante al neoprene o al silicone.

#### 4.5.4. Morsettiere di derivazione all'interno di cassette

All'interno delle cassette poste lungo le dorsali le morsettiere dovranno essere in poliammide 6.6, di tipo fisso e componibili (tranne per le cassette di derivazione resistenti al fuoco), mentre nelle cassette poste all'interno dei vari locali dovranno essere in policarbonato, di tipo "compatto", unipolari a più vie.

Nelle cassette resistenti al fuoco, le morsettiere interne dovranno essere di tipo ceramico e complete di morsetti di terra adeguati al collegamento di un conduttore pari al maggiore dei conduttori di fase che vi fanno capo, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup> per l'attacco di terra esterno e 2,5 mm<sup>2</sup> per quello interno; inoltre dovranno essere corredate di portafusibile di tipo ceramico completo di fusibile sul conduttore di fase derivato.

In ogni caso il serraggio dei conduttori dovrà essere di tipo indiretto.

La suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà avvenire mediante separatori. I morsetti di terra e di neutro dovranno essere contraddistinti con apposite targhette.

Ove espressamente richiesto le derivazioni potranno essere effettuate all'esterno di cassette a mezzo di morsetti a perforazione dell'isolante.

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

#### 4.5.5. Pozzetti

I pozzetti dovranno avere dimensioni adatte a consentire un agevole infilaggio dei cavi nel rispetto dei raggi di curvatura stabiliti dal costruttore; le tabelle seguenti riportano indicativamente le dimensioni minime dei pozzetti in base alla sezione e configurazione di cavi BT in gomma isolati con guaina (cavi tipo FG7... 0,6/1kV) e di cavi MT.

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

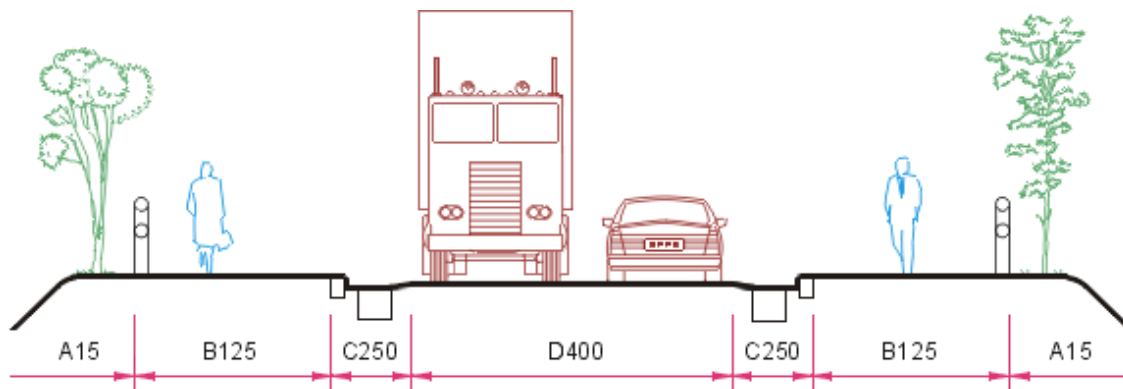
Dimensioni interne del pozzetto	Cavi isolati in gomma con guaina (mm <sup>2</sup> )					Cavi schermati isolati in gomma con guaina (mm <sup>2</sup> )			
	n. conduttori								
	1x	2x	3x	4x	5x	2x	3x	4x	5x
	Sezioni massime dei conduttori								
40x40	50	6	≤ 6						
60x60	0÷185	0÷35	10÷35	≤ 25	16	10	16	16	16
80x80	≥ 240	50	50÷95	35÷95	25÷50	16÷25	25÷35	25÷35	25÷35
100x100			120÷150	120÷150		35÷70	50÷70	50÷70	50

Dimensioni interne del pozzetto	Cavi di segnale isolati in gomma con guaina (cond.= conduttori)		Cavi di segnale schermati isolati in gomma con guaina (cond.= conduttori)	
	Sezioni dei conduttori		Sezioni dei conduttori	
	1,5	2,5	1,5	2,5
n. massimo di conduttori				
60x60	≤ 10 cond.		≤ 7 cond.	
80x80	12÷24 cond.		12÷24 cond.	
100x100			10÷19 cond.	
120x120			24 cond.	

(\*) per sezioni maggiori di quelle indicate dovrà essere realizzato un pozzetto in opera di adeguate dimensioni.

#### 4.5.6. Chiusini

I chiusini in ghisa dovranno rispondere alle norme UNI EN 124 per quanto riguarda la loro costruzione e classificazione di portata in funzione del traffico ovvero della zona di installazione. A tal riguardo vengono indicate nella seguente tabella le classi e zone d'impiego.



- Classe A15 carico di rottura KN15 zone esclusivamente pedonali e ciclistiche, superfici paragonabili a spazi verdi;
- Classe B125 carico di rottura KN125 marciapiedi, zone pedonali aperte occasionalmente al traffico, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli;



Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

- Classe C250 carico di rottura KN250 cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti;
  - Classe D400 carico di rottura KN400 vie di circolazione (strade provinciali e statali), aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli;
  - Classe E600 carico di rottura KN600 aree speciali per carichi particolarmente elevati quali porti e aeroporti.
- I chiusini dovranno riportare una marcatura leggibile e duratura indicante:
- riferimento alla norma UNI EN 124;
  - scritta sulla parte centrale del coperchio indicante il sottoservizio (es. ILLUMINAZIONE PUBBLICA) da definire in sede DL;
  - classe di resistenza;
  - norme e/o sigla del costruttore;
  - eventuale marchio di conformità di un ente certificatore terzo.

#### 4.5.7. Modalità di posa in opera

Il montaggio delle cassette dovrà essere eseguito seguendo scrupolosamente le indicazioni del costruttore.

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

Nella posa ad incasso il filo inferiore di tutte le cassette installate nel medesimo ambiente dovrà essere allineato.

Nel caso vengano incassate scatole di derivazione o cassette in pareti REI, si dovrà inserire fra nicchia e scatola una protezione antincendio certificata costituita da un foglio isolante a base di alluminio e gel (o equivalente), per ripristinare il grado di protezione REI delle parete stessa.

Le cassette (e i relativi accessori) incassate in pareti con proprietà di isolamento acustico, dovranno anch'esse avere proprietà analoghe di fonoassorbenza, e devono essere concordate con la D.L..

Particolare cura dovrà essere posta per l'ingresso e l'uscita dei tubi, in modo da evitare strozzature e consentire un agevole infilaggio dei conduttori.

Non sarà ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche della stessa tensione, ma appartenenti ad impianti o servizi diversi (luce, FM, ausiliari, telefono).

In alcuni casi, dove espressamente citato, una cassetta potrà essere utilizzata per più circuiti; dovranno essere previsti in tal caso scomparti separati. Il contrassegno sul coperchio dovrà essere applicato per ogni scomparto della cassetta.

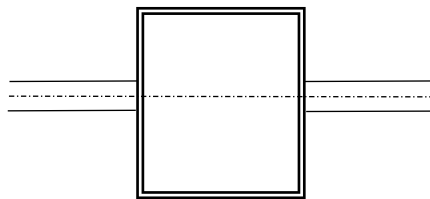
Tutte le cassette dovranno essere contrassegnate in maniera ben visibile con etichette adesive in tela plastificata (dim. 14x19 mm, ovvero 22x40 mm) indicanti il circuito di appartenenza e poste per quanto possibile sul fianco della cassetta, in linea o in prossimità delle condutture in ingresso; diversamente dovranno essere contrassegnate sul retro del coperchio qualora sussistano fattori estetici o finiture delle superfici che rivestano carattere artistico.

La massima profondità di posa prevista per i pozzetti o camerette non dovrà essere superiore a 120 cm; qualora, causa le dimensioni in pianta, le profondità commerciali dei pozzetti siano maggiori, il pozzetto potrà essere realizzato nei seguenti modi:

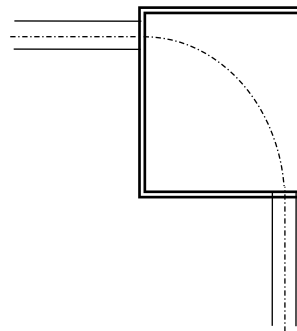
- con più elementi senza fondo (prolunghe) fermo restando il limite di una profondità massima di 120 cm e sottofondo di appoggio realizzato in cls magro;
- con pozzetto realizzato in opera di dimensioni approvate dalla DL.
- L'ingresso dei tubi nei pozzetti dovrà essere effettuato secondo le seguenti modalità:
- attraversamento longitudinale del pozzetto: gli imbrocchi dei tubi dovranno essere posti in asse delle pareti del pozzetto tra loro affacciate e allineati sullo stesso asse;
- cambiamento di direzione gli imbrocchi dei tubi dovranno essere posti alla stessa altezza, sulle pareti contigue, nella parte più esterna della parete (eventualmente eseguendo in opera opportune carotature) in modo da realizzare il maggior raggio di curvatura.

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022



Attraversamento longitudinale



Cambiamento di direzione

I pozzetti dovranno essere contrassegnati in modo visibile, con simboli o numeri indicati negli elaborati grafici di progetto o definiti in sede di DL; la marcatura dovrà essere effettuata a mezzo di vernice ad elevate caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ovvero con contrassegni, targhette o altro definito in sede di DL, fissati con tasselli ad espansione.

La base dei pozzetti dovrà presentare centralmente uno o più fori in modo da consentire l'eventuale drenaggio delle acque.

Qualora sia necessario collocare dei pozzetti a perdita per effettuare tiri con l'argano questi dovranno essere completamente interrati e coperti con piastre di cemento. In corrispondenza di ogni pozzetto per consentirne la localizzazione dovrà essere fornita e posizionata una bobina rivelatrice a risonanza (marker) consistente in un'antenna passiva accordata su una specifica frequenza di lavoro; il marker dovrà essere interrato sulla verticale del punto da contrassegnare e dovrà essere inglobato in un involucro di polietilene a protezione dagli agenti corrosivi o inquinanti del terreno per assicurare un funzionamento illimitato nel tempo.

La distanza dei pozzetti contenenti linee elettriche da quelli contenenti linee di telecomunicazione non dovrà essere inferiore a 1,0 m misurata tra le superfici affacciate.

I chiusini di accesso a pozzetti o camerette dovranno essere posti perfettamente a livello rispetto al piano stradale; non dovranno essere posati in avvallamenti o depressioni del piano stradale per evitare l'ingresso dell'acqua piovana o ristagni che possano dare origine a formazione di ghiaccio in genere.

Il bordo di appoggio del pozzetto su cui verrà installato il telaio dovrà essere opportunamente preparato per migliorare l'aderenza della malta cementizia che dovrà avere almeno 20 mm di spessore; prima della messa a bolla del telaio completo di chiusino e relativa sigillatura con malta, si dovrà assicurare che la luce del telaio stesso coincida con quella del pozzetto, riprendendo le sbavature cementizie del perimetro interno del telaio di appoggio del coperchio.

La sigillatura finale con malta lungo tutto il perimetro esterno del telaio dovrà essere eseguita in modo da permettere la rifinitura a livello del manto di bitume.

In attesa della presa e maturazione della malta cementizia, tutta l'opera dovrà essere opportunamente protetta con transennatura o quant'altro per evitare la transitabilità sulla superficie; nella posa finale del bitume si dovrà evitare l'occlusione del chiusino con opportune protezioni.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

#### 4.5.8. Prove, controlli e certificazioni

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordate tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;

Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

esame a vista per quanto riguarda:

- la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
- l'assenza di danneggiamenti e l'utilizzo corretto delle parti accessorie senza modifiche concordate precedentemente con la DL;
- la corretta identificazione conforme a quanto indicato nel presente elaborato;
- l'idoneità delle connessioni equipotenziali;
- la pulizia da polvere e da rimasugli di lavorazione.

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

#### 4.6. Distribuzione e utenze terminali

Per distribuzione e utenze terminali si intendono i seguenti assiemi:

- punti luce;
- punti di comando luce;
- punti di comando per sezionamento;
- punti di alimentazione;
- punti presa.

Gli elementi costituenti la distribuzione terminale (cassette e relativi accessori, tubi e relativi accessori, morsettiere, cavi, ecc.) dovranno rispettare le caratteristiche e le specifiche prestazioni richieste negli elaborati di progetto in funzione della tipologia di posa (da incasso, in vista e relativo grado di protezione, ecc.); il grado di protezione minimo dovrà essere IP20 ove non espressamente indicato.

##### 4.6.1. Punto luce

Per "punto luce" si intende l'assieme di tutti gli elementi utilizzati per l'alimentazione di un apparecchio illuminante, installati nel tratto di collegamento dal punto di installazione dell'apparecchio stesso fino alla cassetta di dorsale posta sulla linea di distribuzione secondaria; fanno parte del "punto luce", le cassette di derivazione e transito, le tubazioni, i morsetti e i conduttori utilizzati in modo totale ovvero in quota parte con altri punti (es. punto comando).

La tipologia del cavo di cablaggio dovrà essere quella prevista nei documenti e nei disegni di progetto.

##### 4.6.2. Punto di comando

Per "punto di comando" si intende l'assieme di tutti gli elementi utilizzati per l'attivazione di un apparecchio o altro apparato (es. apparecchio illuminante, motore per tapparelle, apriporta, ecc.) installati nel tratto di collegamento che va dal punto di installazione del comando compreso di apparecchiatura di manovra (interruttore, deviatore, pulsante, ecc) fino alla cassetta di dorsale posta sulla linea di distribuzione secondaria; fanno parte del "punto comando", le cassette di derivazione e transito, le tubazioni, i morsetti, scatole e telai portafrutti, frutti di comando, coperture di chiusura, accessori vari e tutta la tratta di conduttori utilizzati in modo totale ovvero in quota parte con altri punti (es. punto luce).

La tipologia del cavo di cablaggio dovrà essere quella prevista nei documenti e nei disegni di progetto.

I telai portafrutti dovranno essere in policarbonato autoestinguente secondo norma UL94-V0 e idonei per il fissaggio a scatto e rimozione dei frutti per mezzo di utensile; dovranno avere forature asolate per il fissaggio tramite viti tali da permettere aggiustamenti di eventuali difetti di posa della scatola nel tipo da incasso.

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

Le chiusure e/o rifiniture delle scatole dovranno essere costituite da elementi di copertura che garantiscano, nelle varie tipologie di posa, i seguenti gradi di protezione:

- minimo IP21 (ove non specificato) con placche di copertura del tipo a scelta della D.L. fissate a pressione o con viti e rimovibili per mezzo di utensile;
- IP55 con portine di chiusura munite di guaina trasparente elastica in gomma siliconica o similare, resistenti all'umidità e ai getti d'acqua, che permettano l'azionamento degli apparecchi di comando garantendo il grado di protezione a portina chiusa;
- IP67 con coperchio inamovibile a membrana elastica in elastomero anti-invecchiante resistente agli agenti atmosferici (intemperie, calore, luce solare, basse temperature ecc.), ad atmosfere saline e/o acide, agli alcali, agli olii minerali e vegetali, ai grassi e olii animali, ai carburanti ed essere di tipo non propagante l'incendio, fissati alla scatola porta frutto mediante viti in acciaio inox.

Tutti gli apparecchi di comando (interruttori, deviatori, invertitori, pulsanti, ecc.) dovranno portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione dei medesimi secondo la regola dell'arte.

Gli interruttori dovranno essere adatti a sopportare le sovracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi (es. lampade a fluorescenza con alimentatori elettromagnetici). Nella scelta degli interruttori si dovrà tenere conto del declassamento dovuto al tipo di carico alimentato.

I frutti di comando in versione AD-F dovranno essere realizzati entro contenitore in esecuzione EEx-d aventi le seguenti caratteristiche:

- gruppo II C;
- classe di temperatura T5;
- grado di protezione IP 65.

Le caratteristiche dei principali apparecchi di comando dovranno essere le seguenti: interruttori, deviatori, pulsanti, comando a tirante:

- conformità alle norme CEI 23-9 e successive varianti;
- tensione e frequenza nominale: 250 V c.a., 50 Hz;
- corrente nominale: 10 A per i pulsanti e 16 A per gli interruttori;
- tensione di prova: 2000 V a 50 Hz per 1 min.;
- potere di interruzione: 200 manovre di apertura e chiusura a  $1,25 I_n$ , 275 V c.a.,  $\cos\phi 0,3$ ;
- prova di funzionamento: 50.000 manovre a  $I_n$ , 250 V c.a.,  $\cos\phi 0,6$ ;
- resistenza di isolamento: > 15 Mohm a 500 V;

Regolatori di luminosità (dimmer):

- tensione e frequenza nominale: 230 V c.a. +/-10%, 50 Hz;
- potenza controllata: 60-500 W (per carichi resistivi);
- resistenza d'isolamento: > 15 Mohm a 500 V;
- regolazione mediante manopola rotativa ovvero pulsante a doppia funzione: tocco prolungato per una regolazione continua in aumento o diminuzione, con memorizzazione elettronica al rilascio del pulsante; con tocco rapido per l'accensione e lo spegnimento della lampada al valore di illuminamento prescelto;
- fusibile di protezione.

#### 4.6.3. Punto di comando per il sezionamento

Consistono in punti per l'azionamento di attuatori di sicurezza (es. bobina di sgancio) ovvero per il sezionamento finalizzato all'interruzione e messa fuori servizio in sicurezza di un'utenza.

Per "punto pulsante di sgancio" si intende il tratto di collegamento dal punto di installazione del pulsante di sgancio, questo compreso, fino alla bobina di sgancio dell'interruttore nel quadro elettrico da sganciare. E' costituito da cassette, tubazioni, cavi e relativo cablaggio, cassetta con pulsante.

Per "punto sezionatore di emergenza" si intende l'apparecchio installato sulla linea da interrompere, compreso di tutti i collegamenti elettrici. È costituito da sezionatore entro cassetta di contenimento.

La tipologia del cavo di cablaggio dovrà essere quella prevista nei documenti e nei disegni di progetto.

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

#### 4.6.4. Punto di alimentazione

Per "punto di alimentazione" si intende l'insieme di tutti gli elementi utilizzati per l'alimentazione di una qualsiasi utenza, installati nel tratto di collegamento che va dal punto di installazione dell'utenza (quest'ultima esclusa) fino alla cassetta di dorsale posta sulla linea di distribuzione secondaria; sono comprese le cassette di derivazione e transito, le tubazioni, i morsetti, le cassette portafrutto (ove necessarie) e i conduttori utilizzati in modo totale ovvero in quota parte con altri punti di alimentazione.

La tipologia del cavo di cablaggio dovrà essere quella prevista nei documenti e nei disegni di progetto.

#### 4.6.5. Punto presa

Per "punto presa" si intende in modo generico le prese di tipo domestico, le prese industriali, le prese multipolari (connettori) di tipo "a vaschetta", inserite nell'appendice terminale del "punto di alimentazione".

Il punto presa di tipo industriale è costituito da scatole di contenimento, prese e protezioni associate, coperture di chiusura, quota parte di eventuali placche di assemblaggio.

Il punto presa di tipo domestico è costituito da telai portafrutti, frutti di presa ed eventuali protezioni associate, coperture di chiusura.

Le scatole portafrutti, da incasso o in vista, dovranno essere complete di raccordi e accessori vari tali da garantire il grado di protezione indicato negli elaborati di progetto.

La tipologia del cavo di cablaggio dovrà essere quella prevista nei documenti e nei disegni di progetto.

I telai portafrutti di tipo domestico dovranno essere in policarbonato autoestinguento secondo norma UL94-V0 e idonei per il fissaggio a scatto e rimozione dei frutti per mezzo di utensile; dovranno avere forature asolate per il fissaggio tramite viti tali da permettere aggiustamenti di eventuali difetti di posa della scatola nel tipo da incasso.

Le chiusure e/o rifiniture delle scatole di contenimento delle prese, dovranno essere costituite da elementi di copertura (qualora non siano equipaggiati da prese affiancate) che garantiscano, nelle varie tipologie di posa, i seguenti gradi di protezione:

- minimo IP21 (ove non specificato) con placche di copertura del tipo a scelta della D.L. fissate a pressione o con viti e rimovibili per mezzo di utensile;
- IP55 con portine di chiusura munite di guaina trasparente elastica in gomma siliconica o similare, resistenti all'umidità e ai getti d'acqua, che permettano l'azionamento degli apparecchi di comando garantendo il grado di protezione a portina chiusa.

Tutti le prese e relative protezioni associate dovranno portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione dei medesimi secondo la regola dell'arte.

I frutti di presa in versione AD-F dovranno essere entro contenitore in esecuzione EEx-d aventi le seguenti caratteristiche:

- gruppo II C;
- classe di temperatura T5;
- grado di protezione IP 65.

Le caratteristiche dei principali apparecchi di presa e protezione dovranno essere le seguenti:

Prese a spina per usi domestici e similari

- conformità alle norme CEI 23-50 e successive varianti;
- conformità alle tabelle CEI-UNEL 47158, 47 V3;
- tensione nominale: 230 V c.a. +/-10%;
- frequenza nominale: 50 Hz;
- corrente nominale: come descritto nei documenti di progetto;
- grado di protezione: min. IP21;
- tensione di prova: 2000 V a 50 Hz per 1 min.;
- potere di interruzione: min. 100 manovre di inserimento e disinserimento della spina a 275 V c.a.,  $\cos\phi$  0,6, con corrente di prova 1,25 In (per prese da 10 A) e 2 In (per prese da 16 A);
- resistenza d'isolamento: > 15 Mohm a 500 V;
- fissaggio a scatto su telaio portafrutti con rimozione a mezzo di utensile.

Interruttori di protezione (magnetotermici e magnetotermici differenziali, a seconda dei tipi)

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

- conformità alle norme: CEI 23-3 e successive varianti;
- tensione nominale: 230V c.a. +/-10%;
- frequenza nominale: 50Hz;
- corrente nominale: come descritto nei documenti e disegni di progetto;
- potere d'interruzione: 3000 A;
- corrente differenziale (eventuale): 10 mA;
- resistenza d'isolamento: > 15Mohm a 500 V;
- fissaggio a scatto su telaio portafrutti con rimozione a mezzo di utensile.

#### Portafusibili e fusibili

- conformità alle norme: CEI 32-1, 32-4, 32-5 e successive varianti;
- tensione nominale: 230 V c.a. +/-10%;
- frequenza nominale 50 Hz;
- corrente nominale: come descritto nei documenti e disegni di progetto;
- potere di interruzione: 100 kA con  $\cos\phi$  0,2.

#### Trasformatore di isolamento (nelle prese per rasoi)

- conformità alle norme: CEI 96-3, 96-10 e successive varianti;
- tensione primaria: 230 V c.a. +/-10%;
- frequenza nominale 50Hz;
- tensione secondaria: doppio avvolgimento a 110 V collegabile in serie (230 V) o parallelo (110 V) mediante commutatore;
- potenza nominale: 20 VA;
- microinterruttore per l'inserimento del trasformatore solo a spina innestata;
- protezione contro sovraccarichi.

#### Prese di tipo industriale

- conformità alle norme: CEI 23-12 e successive varianti;
- conformità alle tabelle: CEI-UNEL 47175;
- tensione nominale: come descritto nei documenti e disegni di progetto +/-10%.
- frequenza nominale: 50 Hz;
- corrente nominale: come descritto nei documenti e disegni di progetto;
- grado di protezione: come descritto nei documenti e disegni di progetto;
- potere di interruzione: min. 50 manovre di inserimento e disinserimento ad una cadenza di 7,5 cambi di posizione al minuto, con tensione di prova  $1,1 V_n$ ,  $\cos\phi$  0,6 e corrente di prova  $1,25 I_n$ ;
- resistenza di isolamento: > 5 Mohm a 500 V;
- fissaggio per mezzo di viti in acciaio inox su scatola di attestazione.

#### Prese di tipo industriale interbloccate

- conformità alle norme: CEI 23-12(92) e successive varianti; UL94-V1;
- conformità alle tabelle: CEI-UNEL 47173, 47174, 47175, 47176.
- tensione nominale: 230/400V c.a. +/-10%.
- frequenza nominale: 50Hz;
- corrente nominale: come descritto nei documenti e disegni di progetto;
- grado di protezione: come descritto nei documenti e disegni di progetto.
- scatola di contenimento di tipo modulare da incasso, ovvero in vista in resina poliestere termoindurente, autoestinguente, rinforzata con fibre di vetro, ovvero in lega leggera pressofusa verniciata a forno con resine epossidiche previo trattamento di cromatizzazione a seconda dei tipi;
- coperchio avente le stesse caratteristiche della scatola, incernierato a quest'ultima e completo di viti di chiusura in acciaio inox e guarnizione in elastomero antinvecchiante;
- fori pretranciati completi di raccordi e pressatubi per il raccordo alle condutture di alimentazione;
- presa con innesto a baionetta per il bloccaggio meccanico ad interruttore chiuso;
- ghiera e coperchietto di protezione a tenuta stagna in materiale termoplastico con molla di chiusura in acciaio inox;

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

- interruttore sezionatore di tipo rotativo a camme con dischi portacontatti in materiale isolante termoindurente, autoestinguente, antiarco e contatti in argento a doppia rottura;
- blocco meccanico per evitare, a interruttore chiuso, l'estrazione della spina, l'apertura del coperchio della scatola di contenimento e l'accesso ad eventuali fusibili e, a coperchio aperto, la chiusura dell'interruttore stesso;
- (ove richiesto) gruppo portafusibili in materiale ceramico ovvero in materiale termoplastico, autoestinguente, completo di cartucce fusibili di grandezza normalizzata in sede internazionale;
- (ove richiesto) trasformatore di sicurezza (a norme CEI 96-3, 96-19) di potenza almeno 160VA per l'alimentazione della spina in bassissima tensione di sicurezza (SELV); dispositivo di interblocco costituito da un interruttore sul primario del trasformatore, azionato mediante l'inserzione della spina utilizzatrice; protezione del primario e secondario a mezzo di fusibili.

#### 4.6.6. Scatole e cassette di derivazione

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

Le dimensioni minime dovranno essere le seguenti:

Cassette di derivazione sulle condutture di dorsale	150x110 mm o equivalente
Cassette di derivazione installate su passerelle e canali sulle condutture di dorsale e all'interno di locali	150x110 mm o equivalente
Cassette di derivazione di transito o di attestazione all'interno dei locali	100x100 mm o equivalente

Per gli impianti relativi a servizi di sicurezza, all'interno delle cassette poste lungo le dorsali, eventuali morsettiere di derivazione dovranno essere in materiale ceramico qualora venga richiesta una continuità di esercizio in presenza d'incendio, fissate sul fondo della cassetta di derivazione. L'eventuale suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà avvenire mediante separatori.

Cavi

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

- conduttore di protezione giallo/verde;
- conduttore neutro blu chiaro;
- conduttore di fase linee punti luce grigio;
- conduttore di fase linee prese nero;
- conduttore di fase linee prese in continuità marrone;
- conduttori per circuiti a 12-24-48 V rosso, o verde o altri.

Il dimensionamento dei conduttori attivi dovrà essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata, di resistenza ai corti circuiti e i limiti massimi per le cadute di tensione (in conformità alle norme CEI 64-8).

In ogni caso le sezioni minime dei conduttori per le alimentazioni alle singole utenze non dovranno essere inferiori a quelle indicate nella seguente tabella.

Tipologia delle derivazioni	Cavi in PVC	Cavi in gomma
Singolo punto luce:	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
Più di un punto luce:	2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
Singoli punti presa da 16A:	2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
Più punti presa da 16A:	6 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>
Singoli punti presa fino a 32A:	6 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>
Più punti presa fino a 32A:	10 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

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

Per gli impianti relativi ai servizi di sicurezza, si utilizzeranno conduttori a norme CEI 20-45 con tensione nominale 600/1000V.

#### 4.6.7. Tubazioni protettive

Le caratteristiche delle tubazioni protettive dovranno essere quelle indicate nello specifico paragrafo del presente elaborato.

#### 4.6.8. Modalità di posa in opera

Note generali

In generale, le modalità di posa in opera della distribuzione e utenze terminali dovranno essere analoghe a quelle dei singoli componenti descritte nei relativi capitoli (tubi protettivi, scatole di derivazione, accessori di connessione, cavi, ecc.).

Il rapporto tra il diametro interno dei tubi e il diametro del cerchio circoscritto ai cavi ivi contenuti dovrà essere maggiore di 1,3 per gli ambienti ordinari e maggiore di 1,4 per gli ambienti speciali.

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

I cavi installati entro le tubazioni dovranno poter essere agevolmente sfilati e reinfilati.

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

Le derivazioni per l'alimentazione di più apparecchi utilizzatori dovranno essere realizzate all'esterno degli apparecchi stessi in apposite cassette di derivazione; si esclude pertanto la derivazione tra centri luminosi senza transitare attraverso una scatola di derivazione ovvero la derivazione tra gruppi di presa distanti mediante collegamenti entra esci all'interno della cassetta portafrutto. Sarà vietata inoltre la derivazione tra due scatole contenenti frutti modulari poste sulla stessa parete ma su facciate opposte.

Nel caso di soffitti in latero-cemento la cassetta di derivazione dovrà essere posta a parete, salvo diversa indicazione della DL.

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

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

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

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

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

Il posizionamento degli apparecchi di comando e delle prese dovrà rispettare le seguenti quote, salvo diversa indicazione nei disegni o nei paragrafi precedenti:

Apparecchiature elettriche	Altezza dal pavimento o dal piano di calpestio all'asse della cassetta (cm)	Distanza dalle porte dell'asse della cassetta (cm)
Centralini di locale	160 (140)	
Interruttori e pulsanti in genere	90	20
Prese in genere	30 ( 60)	20
Prese per asciugamani elettrici nei servizi (*)	130÷140	---
Prese per scaldacqua elettrici nei servizi (*)	>250	---
Pulsante a tirante (sopra vasca o doccia)	>225	



Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

Apparecchiature elettriche	Altezza dal pavimento o dal piano di calpestio all'asse della cassetta (cm)	Distanza dalle porte dell'asse della cassetta (cm)
Prese di alimentazione telecamere, monitor, ecc.	>250	---
Termostati in genere	150÷160 (140)	20
Videocitofoni e telefoni fissi a parete (parte più alta da raggiungere)	140 (120)	
Apparecchi di segnalazione ottica	250÷300	

(\*) compatibilmente alle distanze di sicurezza previste dalla norma CEI 64-8 sez.701; le misure tra parentesi sono relative a locali adibiti a persone disabili.

#### 4.6.9. Impianti "ad incasso"

Nell'esecuzione "ad incasso" a parete o a pavimento, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con: tubazioni in PVC, pieghevoli o rigide, secondo quanto specificato nei documenti e nei disegni di progetto; cassette in resina autoestinguente e antiurto; cavi del tipo specificato nei documenti e nei disegni di progetto.

#### 4.6.10. Impianti "in vista" di tipo isolante

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

- tubazioni rigide in PVC, secondo quanto specificato nei documenti e nei disegni di progetto;
- raccordi ad innesto o filettati e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto nei documenti e nei disegni di progetto;
- cassette in PVC autoestinguente;
- canaline in PVC autoestinguente (dove necessario);
- tubo flessibile in PVC spiralato (guaina) per il raccordo agli apparecchi utilizzatori;
- cavi del tipo specificato nei documenti e nei disegni di progetto.

#### 4.6.11. Impianti "in vista" di tipo metallico

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

- tubazioni rigide in acciaio zincato elettrosaldato;
- raccordi ad innesto o filettati e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto nei documenti e nei disegni di progetto;
- cassette in lega di alluminio;
- canaline in PVC autoestinguente (dove necessario);
- tubo flessibile in acciaio zincato rivestito in PVC (guaina) per il raccordo agli apparecchi utilizzatori;
- cavi del tipo specificato nei documenti e nei disegni di progetto;

#### 4.6.12. Impianti "in vista" di tipo metallico con tubo "Mannesmann"

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

- tubazioni rigide in acciaio zincato tipo "Mannesmann";
- raccordi con filettatura metrica e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto nei documenti e nei disegni di progetto;
- cassette in lega di alluminio;
- canaline in PVC autoestinguente (dove necessario);

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

- tubo flessibile in acciaio zincato rivestito in PVC (guaina) per il raccordo agli apparecchi utilizzatori;
- cavi del tipo specificato nei documenti e nei disegni di progetto.

#### 4.6.13. Prove, controlli e certificazioni

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordate tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili.

Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli a campione:

esame a vista per quanto riguarda:

- la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
- la separazione, ove prevista, di circuiti con tensioni non compatibili ovvero funzioni diverse, nel rispetto della normativa e delle prescrizioni di progetto;
- l'assenza di danneggiamenti;
- il corretto collegamento dei circuiti completi delle identificazioni dei conduttori conformi a quanto indicato nel presente elaborato;
- le modalità realizzative delle diverse tipologie d'impianto (ad incasso, in vista, ecc), le derivazioni all'interno delle cassette e tra terminali contigui, lo stipamento dei conduttori all'interno delle tubazioni;
- la pulizia da polvere e da rimasugli di lavorazione.

Prima della messa in tensione dovrà essere eseguita su ciascun circuito la misura di resistenza d'isolamento.

Documentazione delle prove in cantiere

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

### 4.7. Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi illuminanti, le lampade, gli alimentatori e relativi ausiliari costituenti l'equipaggiamento interno dovranno rispondere in generale alle norme CEI del comitato 34.

In generale tutti apparecchi costituiti da materiale termoplastico dovranno rispondere al grado di estinguenza indicato dalla norma CEI EN 60695-2-11 (CEI 89-13 - Prove relative ai rischi di incendio. Parte 2-11: Metodi di prova al filo incandescente. Metodi di prova dell'infiammabilità per prodotti finiti) per quanto riguarda la prova al filo incandescente a 550° C. In caso di ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, gli apparecchi installati in vista (a parete o a soffitto) dovranno rispondere alla norma indicata assumendo per tale prova il valore di 650° C.

#### 4.7.1. Componenti elettrici

Gli apparecchi illuminanti con lampade fluorescenti e a scarica dovranno essere dotati, ove necessario, dei seguenti accessori:

alimentatore per limitare e stabilizzare la corrente di carico di tipo a bassissime perdite o elettronico, come richiesto negli elaborati di progetto;

eventuale condensatore per rifasare il carico sino a un fattore di potenza di 0,95 con resistenza di scarica incorporata e dotato di filtro antidisturbo;

eventuale starter elettronico con porta-starter, per preriscaldamento dei catodi. In particolare esso dovrà avere un perfetto isolamento ed essere dotato di dispositivo di sicurezza per il disinserimento della lampada difettosa o esaurita.

Il circuito elettrico degli apparecchi con lampade a scarica e fluorescenti dovrà essere applicato su di un unico elemento asportabile, solidale con il diffusore o, preferibilmente, sistemato sul fondo dell'apparecchio.

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

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

Se il circuito elettrico è solidale con il riflettore, questo, quando viene disaccoppiato dalla parte fissa, dovrà rimanere ancorato a mezzo di catenelle o cerniere e comunque sostegni anti-caduta.

Le lampade a scarica e fluorescenti dovranno avere temperatura di colore e IRC (indice di resa cromatica) conformi ai documenti di progetto e classe di efficienza (secondo la direttiva 98/11/CE) non inferiore a B per le lampade fluorescenti e non inferiore a C per le lampade a scarica.

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

Qualora l'apparecchio sia in classe di isolamento I, le parti metalliche dovranno essere collegate a terra tramite appositi morsetti o bulloni di messa a terra.

Il cablaggio interno dovrà essere effettuato con conduttori termoresistenti fino ad una temperatura di 105°C.

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

Nel caso di sistema di alimentazione disaccoppiato dalla parte ottica, la lunghezza e la tipologia del cavo di collegamento tra gli stessi, dovrà essere conforme alle indicazioni fornite dal costruttore.

Gli apparecchi illuminanti predisposti per installazione a fila continua dovranno essere completi di cablaggio lungo tutta la lunghezza della linea fino alla relativa morsettiera di attestazione.

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

Caratteristiche degli alimentatori elettromagnetici a basse perdite

Gli alimentatori elettromagnetici dovranno essere idonei al funzionamento con tensione di alimentazione  $V_n \pm 10\%$  e con frequenza 50 Hz.

Oltre alle norme CEI del comitato 34 gli alimentatori dovranno rispondere alle seguenti norme:

- CEI EN 61558-1 - CEI 96-3 (2006) e successive varianti - Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione, dei reattori e prodotti similari. Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI EN 61558-2-6 - CEI 96-7 (2010) - Sicurezza dei trasformatori, dei reattori, delle unità di alimentazione e prodotti similari per tensioni fino a 1100 V. Parte 2-6: Prescrizioni particolari e prove per trasformatori di isolamento di sicurezza e unità di alimentazione che incorporano trasformatori di isolamento di sicurezza.

Dovranno avere un indice di efficienza energetica (EEI) pari a B1 secondo quanto indicato dal regolamento (CE) N.245/2009.

#### 4.7.2. Caratteristiche generali degli alimentatori elettronici

I reattori elettronici dovranno essere idonei al funzionamento con tensione di alimentazione  $V_n \pm 10\%$  e con frequenza 50 Hz (o in corrente continua ove richiesto).

A seconda dei tipi dovranno avere i seguenti indici di efficienza energetica (EEI):

- A2 per alimentatori elettronici non dimmerabili;
- A1 per alimentatori elettronici dimmerabili di tipo analogico;
- A1 per alimentatori elettronici dimmerabili di tipo digitale.

Il sistema di alimentazione dovrà garantire:

- la disinserzione automatica delle lampade esaurite;
- l'accensione delle lampade entro 2 s;
- il sistema di preriscaldamento degli elettrodi;
- la riaccensione della lampada dopo la sostituzione della stessa;
- potenza costante e indipendente dalla tensione di rete;
- protezione contro le sovratensioni impulsive secondo le norme CEI EN 60065 (CEI 92-1) e successive varianti - Apparecchi audio, video ed apparecchi elettronici similari - Requisiti di sicurezza;
- protezione contro i radiodisturbi secondo la norma CEI EN 55015 (CEI 110-2) e successive varianti - Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
- contenuto armonico secondo la serie delle norme EN 61000;
- temperatura limite di funzionamento: -20 °C / +50 °C.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

#### 4.7.3. Caratteristiche specifiche per gli alimentatori dimmerabili

Il sistema di alimentazione dovrà garantire:

campo di regolazione del flusso luminoso dal 3 al 100%;  
flusso luminoso al 100% in caso di momentanea assenza del segnale di controllo;  
accensione a qualsiasi livello del flusso luminoso impostato.

#### 4.7.4. Modalità di posa in opera

Per la posa in opera degli apparecchi illuminanti, risultano a carico dell'Appaltatore i materiali e le opere accessorie necessarie per una corretta installazione. In particolare, si ricordano:

- staffaggi e strutture varie di supporto per il fissaggio alla struttura;
- materiali di consumo;
- eventuali strutture di rinforzo e/o appoggio al controsoffitto;
- pulizia accurata degli schermi e dei riflettori prima della messa in servizio.

Tutti gli apparecchi dovranno essere montati in modo che sia successivamente agevole la pulizia e la manutenzione. Il fissaggio di apparecchi illuminanti sui canali dovrà essere realizzato in modo da consentire lo smontaggio degli apparecchi indipendentemente dai cavidotti.

L'uscita dei cavi di alimentazione degli apparecchi illuminanti dovrà avvenire tramite pressacavi e/o pressatubi, con il grado di protezione richiesto.

Per il fissaggio degli apparecchi illuminanti nel controsoffitto si deve tenere conto delle indicazioni fornite dall'appaltatore del controsoffitto stesso.

Gli apparecchi illuminanti incassati nel controsoffitto dovranno inoltre essere pendinati alla struttura in muratura del soffitto in almeno un punto per evitare la caduta in caso di dissesto del controsoffitto stesso, con catenella o filo di acciaio dolce (filo di ferro), evitando di forare la struttura dell'apparecchio per non compromettere la certificazione del costruttore.

#### 4.7.5. Prove, controlli e certificazioni

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordati tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;  
esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili.

Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

esame a vista per quanto riguarda:

- la corretta installazione completa di tutti gli accessori come previsto dalla documentazione di progetto;
- l'assenza di danneggiamenti e l'utilizzo corretto delle parti accessorie senza modifiche concordate precedentemente con la DL;
- la corretta identificazione conforme a quanto indicato nei documenti di progetto;
- la pulizia da polvere e da rimasugli di lavorazione.

Dopo la messa in tensione dei circuiti e a seguito di eventuale ciclo di stabilizzazione delle lampade previsto dal costruttore, dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

- prova di funzionamento su tutti gli apparecchi illuminanti (accensione e spegnimento da locale e da remoto, dimmerazione manuale ovvero automatica ove presente);
- prova di intervento dell'impianto di illuminazione di emergenza in mancanza rete;
- verifica di autonomia dell'impianto di illuminazione di emergenza;
- misura dell'illuminamento con circuito normale e di emergenza nei locali tipo e sulla base di un reticolo di misura precedentemente definito con la DL.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

## 4.8. Impianti di terra

### 4.8.1. Caratteristiche tecniche generali degli impianti di terra

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in conformità alle norme:

- CEI 11-1
- CEI 64-8.

L'impianto dovrà essere costituito in generale dall'insieme dei seguenti elementi:

- dispersore (intenzionale e di fatto);
- conduttori di terra;
- collettori di terra;
- conduttori di protezione;
- collegamenti equipotenziali.

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

Si intendono dispersore di fatto anche i ferri di armatura nel calcestruzzo di fondazione, a contatto diretto con il terreno; in questo caso, al fine di poter documentare in maniera adeguata l'impianto realizzato, si dovrà eseguire il rilievo fotografico delle diverse tipologie di giunzione. I diversi punti fotografati dovranno essere indicati nell'elaborato grafico illustrativo dell'impianto di terra.

Non dovranno essere utilizzate, come dispersore, le tubazioni dell'impianto idrico, anche pubblico, nonché le armature dei cavi.

L'impianto di terra dovrà essere costituito come indicato dai documenti e disegni di progetto.

### 4.8.2. Conduttori di terra

I conduttori di terra, che collegano il dispersore ai collettori principali di terra, dovranno avere sezione adeguata per sopportare le sollecitazioni meccaniche e termiche alle quali vengono sottoposti in caso di guasti, calcolate secondo quanto stabilito dalle norme CEI. Le dimensioni minime sono desunte dalla norma CEI 64-8.

Salvo diverse indicazioni, i conduttori di terra dovranno essere formati da un'unica corda di rame di sezione conforme a quanto indicato negli elaborati grafici.

### 4.8.3. Collettori di terra

I collettori di terra principali dovranno essere costituiti da una sbarra in rame oppure posta in posizione accessibile; dovranno essere meccanicamente robusti e protetti.

Ai collettori dovranno essere collegati:

- il conduttore di terra (almeno n.2 punti di connessione alla rete di dispersione se trattasi di nodo di cabina MT/BT) posato entro tubazione in PVC annegata nel pavimento;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- i centro stella dei trasformatori e degli eventuali gruppi elettrogeni;
- (eventuali) conduttori di terra "di riferimento" per i centri di elaborazione dati.

### 4.8.4. Conduttori di protezione

I conduttori di protezione collegheranno a terra le masse dell'impianto elettrico.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

Le dimensioni minime dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

- sezione uguale a quella dei conduttori di fase per sezioni fino a 16 mm<sup>2</sup> qualora facciano parte della stessa conduttura di alimentazione;
- sezione uguale a quella del conduttore di fase avente sezione maggiore qualora siano comuni a più circuiti di alimentazione.

I conduttori di protezione in dorsale ed in montante non dovranno mai essere interrotti. Eventuali derivazioni dovranno essere realizzate con morsetti a pettine per conduttori nudi o con morsettiere passanti unipolari a più vie se si utilizzano conduttori isolati, in modo da poter disconnettere la derivazione senza interrompere la dorsale.

La sezione dei conduttori di protezione principali dovrà rimanere invariata per tutta la lunghezza.

#### 4.8.5. Collegamenti equipotenziali.

Ai fini della equalizzazione del potenziale, tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico di fluidi, nonché tutte le masse e le masse estranee accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore dovranno essere collegate all'impianto di terra mediante collegamenti equipotenziali.

Tali collegamenti dovranno essere realizzati con conduttori isolati giallo/verde aventi sezione minima pari a 6 mm<sup>2</sup>.

Ove richiesta l'ispezionabilità e il sezionamento dei punti di collegamento equipotenziale distribuiti su tutto l'impianto, questi dovranno essere realizzati in modo opportuno utilizzando a seconda dei casi, capicorda ad occhio sui serramenti metallici, cassette da incasso con opportuni morsetti a cavallotto (tipo CDIE EQUIBOX serie EB o equivalente) per le tubazioni di adduzione e scarico dei fluidi incassate, morsetti a barra asolata (tipo CDIE EQUIBOX serie EBM) per i collettori complanari e ogni altro materiale che renda accessibile il collegamento stesso.

Negli impianti ad incasso o sotto pavimento i collegamenti dovranno essere sempre posati entro cassette o cavidotti; non sarà ammessa la posa dei conduttori sotto intonaco o sotto pavimento senza adeguata protezione meccanica. In particolare, dovranno essere eseguiti i seguenti collegamenti equipotenziali, mediante connessione all'impianto di terra:

- tubazioni in ingresso ed uscita dalle centrali;
- canalizzazioni in lamiera in ingresso ed uscita dai locali tecnici ed in corrispondenza delle uscite dai cavedi verticali ai piani;
- tubazioni nei cunicoli;
- tubazioni per ventilconvettori a pavimento dei piani;
- tubazioni di adduzione e scarico all'ingresso dei servizi igienici;
- parti metalliche dell'edificio come finestre, infissi, ecc. se costituenti masse estranee.

#### 4.8.6. Giunzioni e connessioni

Tutta la viteria e bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra e tutti i materiali accessori dovranno essere in rame o in acciaio inossidabile o zincato a caldo (in accordo con il materiale del dispersore).

Le superfici di contatto, se in rame, dovranno essere stagnate o rinvivate e comunque sgrassate prima della giunzione. Per i collegamenti inglobati in strutture in calcestruzzo sarà consentito solo l'uso di connettori a compressione in rame a C ovvero saldature alluminotermiche.

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

Tutti i collegamenti al collettore di terra di cabina dovranno essere effettuati singolarmente per ogni connessione; saranno pertanto vietate giunzioni di due o più collegamenti sullo stesso capicorda o sullo stesso bullone di serraggio.

I collegamenti a tubazioni metalliche dovranno essere effettuati mediante collari predisposti allo scopo ed equipaggiati con morsetti a vite per il collegamento del conduttore equipotenziale; sono escluse pertanto fascette stringi tubo metalliche regolabili.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

#### 4.8.7. Marcatura

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

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

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

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

All'interno delle cassette di contenimento dei nodi equipotenziali dovrà trovare posto lo schema dettagliato di tutte le connessioni con riportata la tabella relativa alle sigle dei cavi e la loro destinazione.

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

#### 4.8.8. Prove, controlli e certificazioni degli impianti di terra

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordate tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili.

Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

esame a vista per quanto riguarda:

- la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
- la corretta identificazione conforme a quanto indicato nel presente elaborato;
- il corretto collegamento delle masse e masse estranee;
- il serraggio delle connessioni;
- la completa identificazione di conduttori e delle puntazze.
- Inoltre, per gli impianti di terra di categoria II:
  - verifica della continuità dei conduttori di terra e protezione;
  - misura della resistenza di terra;
  - misura delle tensioni di contatto e di passo (dove necessario);
  - verifica delle interferenze (dove necessario);
- Per gli impianti di terra di categoria I (con sistema TT):
  - verifica della continuità dei conduttori di terra e protezione;
  - misura della resistenza di terra;
  - verifica del coordinamento fra resistenza di terra e protezioni installate.

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

## 4.9. Impianti fotovoltaici

### 4.9.1. Caratteristiche tecniche generali

L'impianto fotovoltaico dovrà essere realizzato in conformità alle norme del comitato 82 e in particolare:

- CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione;
- CEI EN 62446 (CEI 82-38) Sistemi fotovoltaici collegati alla rete elettrica – Prescrizioni minime per la documentazione del sistema, le prove di accettazione e prescrizioni per la verifica ispettiva.

L'impianto sarà costituito, in generale, dalle seguenti apparecchiature:

- moduli fotovoltaici;
- cassette di giunzione lato c.c.;
- inverter per la conversione c.c./c.a.;
- quadri dispositivo di generatore;
- quadro dispositivi di interfaccia;
- reti di distribuzione in corrente continua per il trasporto dell'energia elettrica dai moduli fotovoltaici alle cassette di giunzione e da queste agli inverter di conversione c.c./c.a.;
- reti di distribuzione principale in corrente alternata per il trasporto dell'energia prodotta dagli inverter al quadro dispositivo di generatore, al quadro protezione d'interfaccia fino al punto di connessione con la rete dell'utente, come sopra specificato;
- sistema di monitoraggio.

L'impianto sarà realizzato in ogni sua parte e nel suo insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Inoltre l'Appaltatore dovrà reperire in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso i competenti uffici dei vari Enti e dovrà prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione degli impianti.

### 4.9.2. Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici dovranno avere caratteristiche elettriche, termiche e meccaniche verificate attraverso prove di tipo.

La conformità alle norme di prodotto dovrà essere dimostrata dall'esito di prove di tipo eseguite presso un laboratorio accreditato EA (*European Accreditation Agreement*) o che con EA abbia stabilito accordi di mutuo riconoscimento.

Inoltre i moduli fotovoltaici dovranno essere installati su supporti già predisposti da altra impresa e dovranno essere adatti per tali supporti.

Ciascun modulo dovrà essere accompagnato da un foglio-dati e da una targhetta in materiale duraturo, posto sopra il modulo fotovoltaico, che riportano le principali caratteristiche del modulo stesso, come indicato nella seguente tabella.

Parametri	Foglio-dati	Targhetta dati
Nome del Costruttore	SI	SI
Designazione di tipo	SI	SI
Tipo di cella e materiale	SI	--
Potenza nominale, $P_m$	SI	SI
Potenza minima garantita o tolleranza % di produzione	SI	SI
Tensione alla massima potenza, $V_m$	SI	SI
Corrente alla massima potenza, $I_m$	SI	SI
Tensione a vuoto, $V_{oc}$	SI	SI
Corrente di corto circuito, $I_{sc}$	SI	SI
Tensione massima ammessa per il sistema in cui viene inserito	SI	SI



Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

Parametri	Foglio-dati	Targhetta dati
il modulo		
Temperatura nominale di lavoro della cella, NOCT	SI	Consigliato
Certificazioni di prodotto	SI	Consigliato
Dimensioni esterne, spessore e peso	SI	--
Coefficienti di temperatura di $I_{sc}$ e $V_{oc}$	SI	--
Tipo di cornice, di rivestimento frontale e scatola di derivazione	SI	--

Ciascun modulo dovrà essere dotato di diodi di by-pass per garantire la continuità elettrica della stringa anche con danneggiamento o ombreggiamenti di una o più celle.

La conformità dei moduli alle norme applicabili dovrà essere specificamente certificata alla presenza di detti diodi.

Nel caso in cui il modulo sia provvisto di cassetta di terminazioni, i diodi di by-pass potranno essere alloggiati nella scatola stessa. In caso contrario dovranno essere cablati all'esterno del modulo e opportunamente protetti.

La cassetta di terminazione, se presente, dovrà avere un livello di protezione minimo IP65 a modulo installato e dovrà essere dotata di terminali elettrici di uscita con polarità opportunamente contrassegnate, coperchio con guarnizioni e viti, nonché fori equipaggiati con appositi pressacavi con ghiera avvitabile (si escludono pertanto passacavi concentrici, flessibili del tipo "ad incisione") per il cablaggio delle stringhe o attacchi rapidi fissi, questi ultimi con grado di protezione minimo IPXXB quando scollegati e sistema di ritenuta che ne impedisca la sconnessione accidentale.

I moduli possono essere provvisti di cornice o senza cornice da alloggiare in profili già esistenti come se fossero normali vetri (tipicamente in facciate, vetrate e lucernai).

Il costruttore dovrà fornire un certificato di garanzia che comprende la garanzia di prodotto e la garanzia di prestazioni dei moduli fotovoltaici di sua produzione, secondo le seguenti modalità e condizioni:

- garanzia di prodotto: riguardante la garanzia contro difetti di fabbricazione e di materiale;
- garanzia di prestazioni: riguardante il decadimento delle prestazioni dei moduli; il costruttore dovrà garantire che la potenza erogata dal modulo, misurata alle condizioni di prova standard, non sarà inferiore al 90% della potenza minima del modulo (indicata dal costruttore all'atto dell'acquisto nel foglio dati del modulo stesso) per almeno 10 anni e non inferiore al 80% per almeno 20 anni.

Al fine della verifica del periodo di validità della garanzia, l'anno di fabbricazione dei moduli dovrà essere documentato in maniera inequivocabile. A tal riguardo il numero di serie e il nome del costruttore dovranno essere apposti in modo indelebile e visibile sul modulo.

### 4.9.3. Inverter

L'inverter dovrà essere idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. Il gruppo dovrà essere conforme alle norme su EMC e alla Direttiva Bassa Tensione e dovrà essere dotato di marcatura CE.

I valori della tensione e della corrente di ingresso dovranno essere compatibili con quelli del campo fotovoltaico a cui è connesso, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita dovranno essere compatibili con quelli della rete del distributore alla quale viene connesso.

Il convertitore dovrà essere basato su inverter a commutazione forzata (con tecnica PWM) ed essere in grado di operare in modo completamente automatico, inseguendo il punto di massima potenza (MPPT) del campo fotovoltaico.

I dati di targa, per il lato Generatore Fotovoltaico, dovranno indicare:

- potenza nominale e potenza massima in c.c.;
- corrente nominale e corrente massima in c.c.;
- massima tensione ammessa in c.c.;
- campo di variazione della tensione di MPPT in funzionamento normale.

I dati di targa, per il lato rete c.a., dovranno indicare:

- potenza nominale in c.a. e potenza massima erogabile continuamente dal convertitore, nonché il campo di temperatura ambiente alla quale tale potenza può essere erogata;
- corrente nominale e corrente massima erogata in c.a. (quest'ultimo dato consente di determinare il "contributo

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

- dell'impianto alla corrente di corto circuito");
- distorsione e fattore di potenza ("qualità dell'energia immessa in rete");
- efficienza di picco e condizioni di ingresso/uscita a cui si ottiene la massima efficienza di conversione;
- efficienza a carico parziale (al 5%, 10%, 20%, 30%, 50%) e al 100% della potenza nominale del convertitore, così come per il cosiddetto "rendimento europeo".

L'inverter per fotovoltaico con impianto con modo di messa a terra TT dovrà avere un trasformatore di isolamento in ingresso.

L'inverter dovrà essere progettato in modo da evitare, così come nei quadri elettrici, che la condensa si formi nell'involucro IP65; questo in genere è garantito da una corretta progettazione delle distanze fra le schede elettroniche.

#### 4.9.4. Dispositivo di generatore

Il dispositivo di sezionamento del generatore (DDG) sarà installato a valle dei terminali di ciascun gruppo generatore e sarà tale da escludere il singolo gruppo in condizioni di "aperto".

Saranno ammesse le seguenti tipologie di dispositivi di generatore:

- interruttore automatico con sganciatore di massima corrente;
- un interruttore di manovra sezionatore combinato con fusibile o con interruttore automatico.

L'esecuzione del dispositivo di generatore dovrà soddisfare i requisiti sul sezionamento della Norma CEI 64-8.

#### 4.9.5. Dispositivo di interfaccia

Il dispositivo di interfaccia (DDI) sarà installato nel punto di collegamento della rete in isola alla restante parte della rete del Cliente produttore sul quale agiscono le protezioni d'interfaccia. L'apertura del dispositivo d'interfaccia assicura la separazione di tutti i gruppi di produzione dalla rete pubblica.

Il dispositivo di interfaccia dovrà essere "a sicurezza intrinseca" quindi essere dotato di bobina di apertura a mancanza di tensione. Tale bobina, alimentata in serie ai contatti di scatto delle protezioni, dovrà provocare l'apertura dello stesso dispositivo, sia in caso di corretto intervento che di guasto interno alle protezioni, sia in caso di mancanza di alimentazione ausiliaria.

Qualora il dispositivo di interfaccia sia posizionato internamente ad altre apparecchiature (ad es. in un convertitore o in un quadro elettrico di comando del generatore), la conformità alle presenti prescrizioni ed alle norme CEI richiamate e la caratteristica "a sicurezza intrinseca" dovrà essere certificata per tale apparecchiatura secondo le modalità prescritte dall'Ente Fornitore.

L'organo di interruzione dovrà essere dimensionato sulla base della configurazione d'impianto e in particolare:

- qualora siano presenti carichi privilegiati fra il dispositivo d'interfaccia e il generatore, il DDI dovrà essere in grado di aprire correnti induttive ( $\cos \varphi \geq 0,45$ );
- se non è possibile collegare carichi privilegiati fra uscita in corrente alternata del sistema di generazione e dispositivo di interfaccia, quest'ultimo dovrà essere in grado di interrompere la corrente nominale dell'impianto di produzione a  $\cos \varphi \geq 0,8$ .

Ne consegue che, se il dispositivo di interfaccia è in grado di interrompere la corrente nominale dell'impianto di produzione a  $\cos \varphi \geq 0,8$ , non dovrà essere possibile collegare carichi privilegiati fra uscita del dispositivo di conversione statica e dispositivo di interfaccia (tipicamente nel caso di dispositivi interni a dispositivi di conversione statica).

L'esecuzione del dispositivo di interfaccia dovrà soddisfare i requisiti sul sezionamento della Norma CEI 64-8.

Saranno pertanto ammesse le seguenti tipologie (vedi norme CEI 0-16 e guida CEI 82-25):

- connessione alla rete di BT:
- \* interruttore automatico con bobina ausiliaria a mancanza di tensione;
- \* contattore con bobina di apertura a mancanza di tensione, combinato con fusibile o con interruttore automatico. Nel caso monofase, il contattore dovrà essere conforme alla norma CEI EN 61095 (categoria AC-7a o AC-7b rispettivamente in assenza o presenza di carichi privilegiati fra uscita in corrente alternata del sistema di generazione e dispositivo di interfaccia). Nel caso trifase, il contattore dovrà essere conforme alla norma CEI EN 60947-4-1 (categoria AC-1 o AC-3 rispettivamente in assenza o presenza di carichi privilegiati fra uscita in corrente alternata del sistema di generazione e dispositivo di interfaccia);
- \* commutatore (inteso come Interruttore di manovra CEI EN 60947-3 categoria AC-22B o AC23B rispettivamente in assenza o presenza di carichi privilegiati fra uscita in corrente alternata del sistema di generazione e dispositivo di interfaccia) accessorato con bobina di apertura a mancanza di tensione combinato con fusibile o con interruttore automatico;
- connessione alla rete di MT con dispositivo installato sulla rete di MT:

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

- \* interruttore tripolare in esecuzione estraibile, con sganciatore di apertura a mancanza di tensione;
- \* interruttore tripolare con sganciatore di apertura a mancanza di tensione e sezionatore installato a monte o a valle dell'interruttore;
- connessione alla rete di MT con dispositivo installato sulla rete di BT;
- \* interruttore automatico con bobina ausiliaria a mancanza di tensione;
- \* contattore con bobina di apertura a mancanza di tensione, combinato con fusibile. Nel caso monofase, il contattore dovrà essere conforme alla norma CEI EN 61095 (categoria AC-7a o AC-7b rispettivamente in assenza o presenza di carichi privilegiati fra uscita in corrente alternata del sistema di generazione e dispositivo di interfaccia). Nel caso trifase, il contattore dovrà essere conforme alla norma CEI EN 60947-4-1 (categoria AC-1 o AC-3 rispettivamente in assenza o presenza di carichi privilegiati fra uscita in corrente alternata del sistema di generazione e dispositivo di interfaccia);

Solamente nel caso di dispositivo di interfaccia posizionato internamente al sistema di conversione, sarà ammesso l'impiego di tipologie diverse (ad esempio relé elettromeccanici) purché sia verificata e certificata, da laboratorio accreditato, l'equivalenza alle tipologie sopra indicate almeno per le seguenti caratteristiche:

- corrente e tensione nominale;
- potere nominale di chiusura e interruzione e relativi fattori di potenza;
- prestazioni in servizio;
- modalità di sezionamento e caratteristiche dei contatti principali;
- categoria di utilizzazione;
- sicurezza intrinseca;
- tensione d'isolamento e di tenuta.

Conformemente alle prescrizioni della norma CEI 11-20, la funzione di dispositivo di interfaccia dovrà essere svolta da un unico dispositivo, ovvero, qualora nell'impianto siano presenti più protezioni di interfaccia associate a diversi generatori, queste dovranno comandare un unico dispositivo di interfaccia che escluda tutti i generatori dalla rete pubblica.

È consentito (in deroga) che la funzione del DDI possa essere svolta da più dispositivi distinti fino ad un massimo di tre qualora siano presenti le seguenti condizioni:

- impianti di produzione tramite dispositivi di conversione statica, collegati alla rete BT pubblica e di potenza complessiva  $\leq 20$  kW;
- per impianti collegati a rete MT pubblica e di potenza complessiva  $\leq 1000$  kW, la funzione può essere svolta da più dispositivi distinti fino ad un massimo di tre, ciascuno dei quali può sottendere ad una potenza massima pari a 400 kW. Tali dispositivi devono essere collegati tra di loro, in modo tale che il comando di sgancio di uno dei relé disconnetta tutti gli altri.

#### 4.9.6. Protezioni di interfaccia

Le protezioni di interfaccia, costituite essenzialmente da relé di frequenza e di tensione, sono richieste, secondo la norma CEI 11-20, a tutela degli impianti dell'Ente Fornitore e del Cliente produttore in occasione di guasti e malfunzionamenti della rete durante il regime di parallelo.

Le funzioni di protezione di interfaccia previste dalla Norma CEI 11-20 sono:

- protezione di minima tensione;
- protezione di massima tensione;
- protezione di minima frequenza;
- protezione di massima frequenza;
- protezione a derivata di frequenza (opzionale).

Tenendo conto dei valori di taratura e dei tempi di intervento indicati, per tutti i tipi di guasto sulla rete si avrà di regola l'intervento del relé di frequenza; i relé di tensione, invece, assolveranno ad una funzione prevalentemente di rinalzo.

In condizioni di rete particolare (ad esempio con alta probabilità di equilibrio fra carichi e generatori sulla stessa linea BT o sullo stesso trasformatore MT/BT) l'Ente Fornitore potrà richiedere al Cliente produttore una protezione a derivata di frequenza.

Le funzioni di protezione d'interfaccia possono essere realizzate tramite:

- un dispositivo dedicato (relé);
- il sistema di controllo del dispositivo di conversione statica.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

La seguente tabella indica quando la soluzione 2 è applicabile.

Sistema	Monofase	Trifase	
Potenza impianto	<= 6 kW	<= 20 kW	> 20 kW
Tipologia del generatore: Impianti collegati tramite sistema di conversione (DC/AC o AC/AC)	Funzioni di PIB anche assolte da sistema controllo inverter	Funzioni PIB assolte da dispositivo dedicato separato dal sistema di conversione	

A prescindere dal tipo di soluzione adottata, le prescrizioni funzionali e le relative prove dovranno essere conformi a quanto riportato nell'allegato AIB della ITC.

Nel caso di dispositivo di interfaccia unico è comunque possibile utilizzare protezioni di interfaccia dedicate ai singoli generatori purché i segnali delle singole protezioni siano riportati al dispositivo di interfaccia e ne determinino l'apertura per intervento di almeno una di esse (collegamento in OR).

Inoltre, in fase di esercizio, dovranno essere adottati tutti quei provvedimenti tali da attenuare i disturbi di origine elettromagnetica che possono alterare il funzionamento delle protezioni come generalmente indicato nei manuali d'uso delle apparecchiature.

Per quanto riguarda le tarature che dovranno essere impostate sulle protezioni di interfaccia, si dovrà fare riferimento a quanto riportato nella seguente tabella. Si precisa che tali tarature dovranno comunque essere preliminarmente concordate con l'Ente Fornitore (che porrà, ad esempio, imporre valori più restrittivi in relazione ad eventuali criticità della rete pubblica) e non dovranno poter essere modificate dal Cliente produttore.

PROTEZIONE	ESECUZIONE	VALORE DI TARATURA	TEMPO DI INTERVENTO
Massima tensione	unipolare/tripolare	$\leq 1,2 V_n$	$\leq 0,1 s$
Minima tensione	unipolare/tripolare	$\geq 0,8 V_n$	$\leq 0,2 s$
Massima frequenza	unipolare	50,3 o 51 Hz	senza ritardo intenzionale
Minima frequenza	unipolare	49 o 49,7 Hz	senza ritardo intenzionale
Derivata di frequenza (se richiesta)	unipolare	0.5 Hz/s	senza ritardo intenzionale

Per la frequenza le tarature di default sono 49,7 e 50,3 Hz. Qualora le variazioni di frequenza di rete in normali condizioni di esercizio siano tali da provocare interventi intempestivi della protezione di massima/minima frequenza potranno, su indicazione del personale dell'Ente Fornitore, essere adottate tarature di 49 e 51 Hz.

La protezione di interfaccia dovrà essere verificabile. Nel caso in cui le funzioni di protezione siano comprese nel sistema di controllo di un dispositivi di conversione statica dovrà essere previsto almeno un sistema di autotest che verifichi tutte le funzioni di protezione previste. La metodologia di autotest dovrà essere preventivamente autorizzata dall'Ente Fornitore.

A titolo di esempio un metodo accettato per le protezioni di massima/minima frequenza massima/minima tensione è il seguente.

La procedura di autotest, per ogni funzione di protezione, dovrà far variare linearmente la soglia intervento lineare in salita o discesa con una rampa  $\leq 0.05 \text{ Hz/s}$  o  $\leq 0.05 \text{ V/s}$  rispettivamente per protezioni di frequenza e tensione. Ciò determina, ad un certo punto della prova, la coincidenza fra la soglia ed il valore attuale della grandezza controllata (frequenza o tensione) e quindi l'intervento della protezione e la conseguente apertura del dispositivo di interfaccia. Per ogni prova i valori delle grandezze ed i tempi di intervento dovranno essere visualizzabili dall'esecutore del test così come valore attuale della tensione e della frequenza rilevate dal convertitore.

Al termine di ogni test il dispositivo dovrà uscire dalla modalità di prova, ripristinare le tarature richieste dall'Ente Fornitore e riconnettersi automaticamente alla rete.

La procedura dovrà poter essere attivata da qualsiasi utilizzatore del dispositivo e dovrà essere chiaramente descritta nel manuale d'uso del convertitore.

#### 4.9.7. Reti di distribuzione

Le caratteristiche dei materiali costituenti le reti di distribuzione sia lato corrente continua che lato corrente alternata, dovranno essere le stesse già riportate nei capitoli dedicati.

Per quanto riguarda i cavi di distribuzione in corrente continua, essi dovranno essere espressamente costruiti per impianti fotovoltaici e quindi dovranno avere peculiari caratteristiche di resistenza ai raggi UV e all'ozono. Le tipologie e le caratteristiche sono descritte nel capitolo relativo ai cavi.

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

#### 4.9.8. Sistema di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio (ove previsto) dell'impianto fotovoltaico dovrà realizzare la supervisione dettagliata di ogni componente dell'impianto.

Il sistema dovrà far capo ad un personal computer installato localmente e dotato di software specifico e permetterà l'acquisizione puntuale di ogni allarme presente nei quadri elettrici e negli inverter; dovranno inoltre essere rilevati i difetti di ogni singola stringa (fusibili interrotti, connettori mal funzionanti, deficit di producibilità, ecc.)

Il sistema dovrà permettere inoltre di visualizzare i seguenti dati in tempo reale:

- radiazione solare;
- velocità del vento;
- direzione del vento;
- temperatura dell'aria;
- temperatura dei moduli fotovoltaici;
- temperatura massima delle cassette di giunzione;
- irraggiamento solare totale;
- radiazione solare totale;
- potenza ed energia attesa;
- potenza ed energia lato DC;
- potenza ed energia lato AC;
- rendimento totale istantaneo e medio;
- emissioni di CO<sub>2</sub>;
- ore di lavoro.

Il sistema dovrà essere predisposto per essere supervisionato da remoto tramite rete internet.

#### 4.9.9. Pratiche burocratiche

Dovranno essere svolte dall'Appaltatore tutte le pratiche burocratiche necessarie ad ottenere l'allacciamento dell'impianto fotovoltaico e gli incentivi erogati dal Gestore dei Servizi Elettrici (GSE). Nel dettaglio:

- richiesta di preventivo presso l'Ente Fornitore;
- accettazione del preventivo presso l'Ente Fornitore;
- richiesta di connessione alla rete pubblica (compresa la redazione della documentazione tecnica richiesta dall'Ente Fornitore);
- comunicazione di fine lavori presso l'Ente Fornitore;
- iscrizione dell'impianto al CENSIMP secondo Procedura GAUDÌ (gestione anagrafica unica degli impianti e delle unità di produzione) per attestazione adempimenti (Delibera AEEG ARG/elt 124/10);
- richiesta di contratto dell'impianto fotovoltaico tramite il GSE (FTV).

A seconda della scelta del Committente dovranno essere attivate una delle due seguenti convenzioni:

- scambio sul posto;
- ritiro dedicato.

Ove necessario, dovrà essere inoltre espletata la pratica di apertura di Officina Elettrica presso l'Agenzia delle Entrate.

#### 4.9.10. Caratteristiche tecniche specifiche dei componenti di progetto

Per le caratteristiche tecniche dettagliate si rimanda all'Elenco Prezzi Unitari o Elenco Descrittivo delle Voci, codice E33.

#### 4.9.11. Modalità di posa in opera

Le modalità di installazione delle condutture di alimentazione elettrica, degli apparati e dei quadri elettrici dovranno essere le stesse già riportate nei capitoli dedicati.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella posa dei moduli fotovoltaici, ed in particolare:

- la struttura di sostegno dei pannelli e gli ancoraggi al solaio di copertura dovranno essere realizzati in modo conforme agli elaborati grafici e comunque non dovranno ridurre l'efficacia dell'impermeabilizzazione della

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

- copertura;
- alla struttura di sostegno dovranno essere poggiati e ancorati dei profili in alluminio sagomati per consentire un rapido ancoraggio dei pannelli fotovoltaici;
- i moduli fotovoltaici dovranno essere posati e ancorati ai profili in alluminio a mezzo di morsetti preassemblati che potranno avere sezione a Z nel caso di fissaggio di pannelli terminali o sezione a omega nel caso di fissaggio tra pannelli contigui;
- i moduli fotovoltaici dovranno essere ancorati ciascuno in 4 punti, disposti sui lati lunghi della cornice dei moduli stessi o comunque secondo le indicazioni del costruttore (in 8 punti in zone particolarmente ventose);
- l'orientamento dei moduli dovrà essere in accordo alle prescrizioni del costruttore stesso;
- i cavi di connessione in serie dei pannelli fotovoltaici dovranno essere agganciati mediante apposite fascette alla struttura metallica di sostegno dei pannelli ovvero dovranno essere posati all'interno dei canali metallici; non saranno ammesse soluzioni con cavi liberi posati sulle coperture e/o pendenti.

Le strutture di sostegno devono essere progettate, realizzate e collaudate in base alle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" indicate dal D.M. 14/01/08, integrate dalle "Istruzioni per l'applicazione delle Norme NTC" di cui al D.M. 14/01/2008, Circolare n.617 del 02/02/2009. Le attività di progettazione e collaudo devono essere eseguite da tecnico abilitato nel settore delle costruzioni civili. Inoltre, nel caso di montaggio su struttura edile preesistente, deve essere dato parere favorevole dal progettista di tale struttura o comunque da un tecnico abilitato.

#### 4.9.12. Prove, controlli e certificazioni

##### Prove di accettazione in cantiere

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordate tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili.

##### Prove e controlli iniziali

Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

- esame a vista per quanto riguarda:
  - \* la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
  - \* l'assenza di danneggiamenti, di crepe, segni di umidità interna ai pannelli, difetti e anomalie;
  - \* l'utilizzo corretto delle parti accessorie (con particolare attenzione alla tenuta del grado IP), senza modifiche concordate precedentemente con la DL;
  - \* modalità e stabilità del fissaggio dei pannelli;
  - \* integrità delle connessioni di terra ed equipotenziali;
  - \* la modalità di posa dei cavi di interconnessione;
  - \* la modalità di posa dei quadri elettrici e la consistenza della fornitura conforme a quanto previsto da progetto;
  - \* l'assenza di difetti e anomalie all'esterno e all'interno dei quadri elettrici;
  - \* l'idoneità di serraggio di tutti i morsetti e connessioni elettriche;
  - \* la corretta installazione degli inverter;
  - \* la funzionalità delle segnalazioni dell'inverter per quanto riguarda stato di funzionamento, allarme, guasto;
  - \* la funzionalità dei sistemi di ventilazioni interni degli inverter;
  - \* l'idoneità delle targhe, identificazioni e marcature su tutte le apparecchiature e materiali costituenti il sistema (pannelli, cavi, inverter, quadri elettrici, cablaggi esterni ed interni alle apparecchiature);
  - \* la pulizia da polvere e da rimasugli di lavorazione;
- la condizione di irraggiamento ( $W/m^2$ ) misurata sul piano dei pannelli mediante piranometro avente una precisione non superiore a 3% (il valore di detta precisione dovrà essere debitamente documentato e garantito dal certificato di taratura dello strumento);

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

- la continuità elettrica delle connessioni di terra e delle connessioni tra pannelli;
- l'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- il valore di tensione a vuoto e della temperatura sul retro dei pannelli per riportare il valore di tensione alle condizioni di prova standard sulla base del coefficiente di variazione della tensione in funzione della temperatura fornito dal costruttore; tale misura, eseguita a temperatura costante, dovrà essere effettuata su ciascuna delle stringhe per verificare la congruenza con i valori delle tensioni a vuoto di ciascun pannello e con una tolleranza inferiore al 5% tra i valori di ciascuna delle stringhe;
- il valore della corrente di c.to c.to del campo e di ciascuna stringa effettuate a monte di ciascun inverter; la corrente di c.to c.to di ciascuna stringa dovrebbe risultare analoga a parità di irraggiamento solare mentre la loro somma non dovrebbe essere inferiore al 5% della misura di corrente di c.to c.to del campo;
- il valore di potenza a monte e a valle dell'inverter in presenza di irraggiamento superiore a 600 W/m<sup>2</sup> secondo le condizioni indicate dalla guida CEI 82-25 art. 15.2;
- l'avviamento dell'inverter (chiusura lato c.c. e verifica segnalazioni ottiche, successiva chiusura lato c.a. e verifica sul display dei valori di tensione, frequenza e potenza massima erogata);
- la mancanza rete con apertura del lato c.a., il corretto posizionamento in stand-by dell'inverter, le segnalazioni ottiche di mancanza rete e presenza campo fotovoltaico.

Le verifiche di cui sopra dovranno essere effettuate, a lavori ultimati, dall'installatore, che dovrà emettere, per il sistema fotovoltaico installato, una dichiarazione firmata e siglata in ogni parte, che attesti l'esito positivo delle verifiche e la data in cui le predette sono state effettuate secondo quanto previsto dal modulo presente nel sito del GSE. Alla data di entrata in esercizio dell'impianto fotovoltaico, dovranno essere effettuate le letture dei contatori; esse, unitamente ad altre informazioni, saranno riportate e sottoscritte dal committente nella dichiarazione di verifica tecnico-funzionale.

La data di entrata in esercizio non dovrà essere antecedente a quella della verifica tecnico-funzionale dell'impianto con esito positivo e comunque non antecedente a quella dell'intervento del distributore locale per le modifiche sul contatore di energia, nel caso di scambio sul posto dell'energia (data d'installazione del contatore di energia immessa in rete) e/o di adeguamento della potenza contrattuale (data di modifica del limitatore di potenza).

#### Documentazione delle prove e finale

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche.

Alla fine dei lavori dovranno essere consegnati dall'installatore alla Stazione Appaltante i seguenti elaborati:

- dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico di generazione al D.M. 22 Gennaio 2008, n. 37;
- certificato di collaudo dell'impianto fotovoltaico così come previsto dal modulo predisposto nel sito internet del Gestore dei Servizi Elettrici GSE ([www.gse.it](http://www.gse.it));
- dichiarazione di conformità dell'impianto alle prescrizioni Enel DK5940 ed. 2.2 e norme CEI applicabili così come predisposto dall'allegato B della direttiva Enel DK5940;
- attestazione della componentistica installata (marca, modello, numero di matricola e anno di fabbricazione di ogni singolo pannello fotovoltaico e dispositivo di conversione statica);
- documentazione finale di impianto completa di schemi particolareggiati con le indicazioni per ciascuna apparecchiatura (nella versione *as built*), disegni esecutivi comprendenti tutte le eventuali varianti;
- dichiarazione dell'impresa che attesti le verifiche effettuate e il relativo esito;
- *depliants* tecnici e di manutenzione di tutte le apparecchiature;
- manuale di istruzioni per il corretto utilizzo e la manutenzione.
- certificati di garanzia di ogni singola apparecchiatura installata;
- garanzia sull'intero sistema e sulle relative prestazioni di funzionamento.

## 4.10. Barriere resistenti al fuoco

### 4.10.1. Caratteristiche tecniche generali

La costruzione delle barriere resistenti al fuoco dovrà essere conforme alle prescrizioni delle normative specifiche e standard di prodotto vigenti, in relazione alla precisa tipologia di barriera realizzata.

In particolare dovrà essere rispettata la Circolare del Ministero degli Interni n. 91 del 14/09/1961.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

A tale scopo dovranno essere realizzate barriere che utilizzano, a seconda dei casi e in funzione della grandezza del foro da chiudere, i seguenti materiali:

- pannelli antifuoco;
- mattoni antifuoco;
- cuscini antifuoco,
- mastici, schiume e sigillanti intumescenti antifuoco;
- malte antifuoco;
- rivestimenti e vernici antifuoco;
- collari antifuoco.

Tutti i materiali dovranno, in ogni caso, avere caratteristiche atossiche, essere inodori, non igroscopici e privi di amianto e/o di qualsiasi altro componente inquinante e non ammesso dalla vigente legislazione.

La scelta della modalità di esecuzione della chiusura antifuoco andrà fatta in funzione della specifica situazione luogo per luogo, in accordo con la DL e con le prescrizioni dettate dal fornitore dei prodotti da installare.

L'Appaltatore degli impianti elettrici avrà l'onere di verificare sui disegni di progetto (architettonico/strutturale o impiantistico) i vari compartimenti, verificarne l'esattezza in fase costruttiva e quindi prevedere le barriere resistenti al fuoco adatte alle varie situazioni nei punti di attraversamento dei compartimenti delle reti impiantistiche.

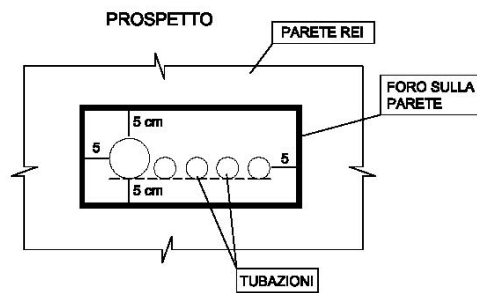
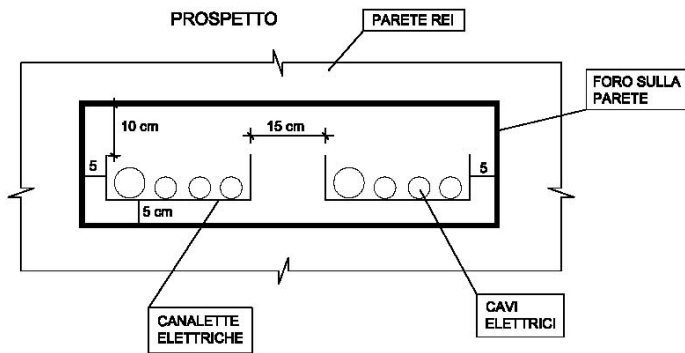
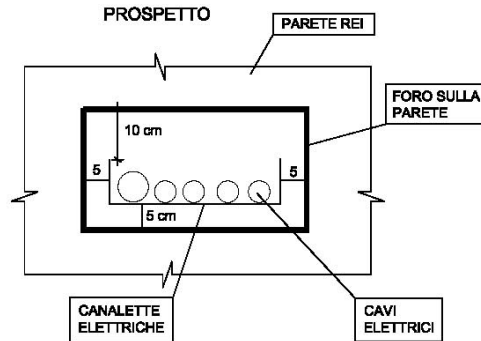
Saranno a carico dell'Appaltatore l'elaborazione di tutti i disegni quotati delle forometrie che l'impresa civile dovrà realizzare. I fori saranno consegnati perfettamente riquadrati (onere questo a carico dell'impresa civile).

Esempi di chiusura su elementi di compartimentazione



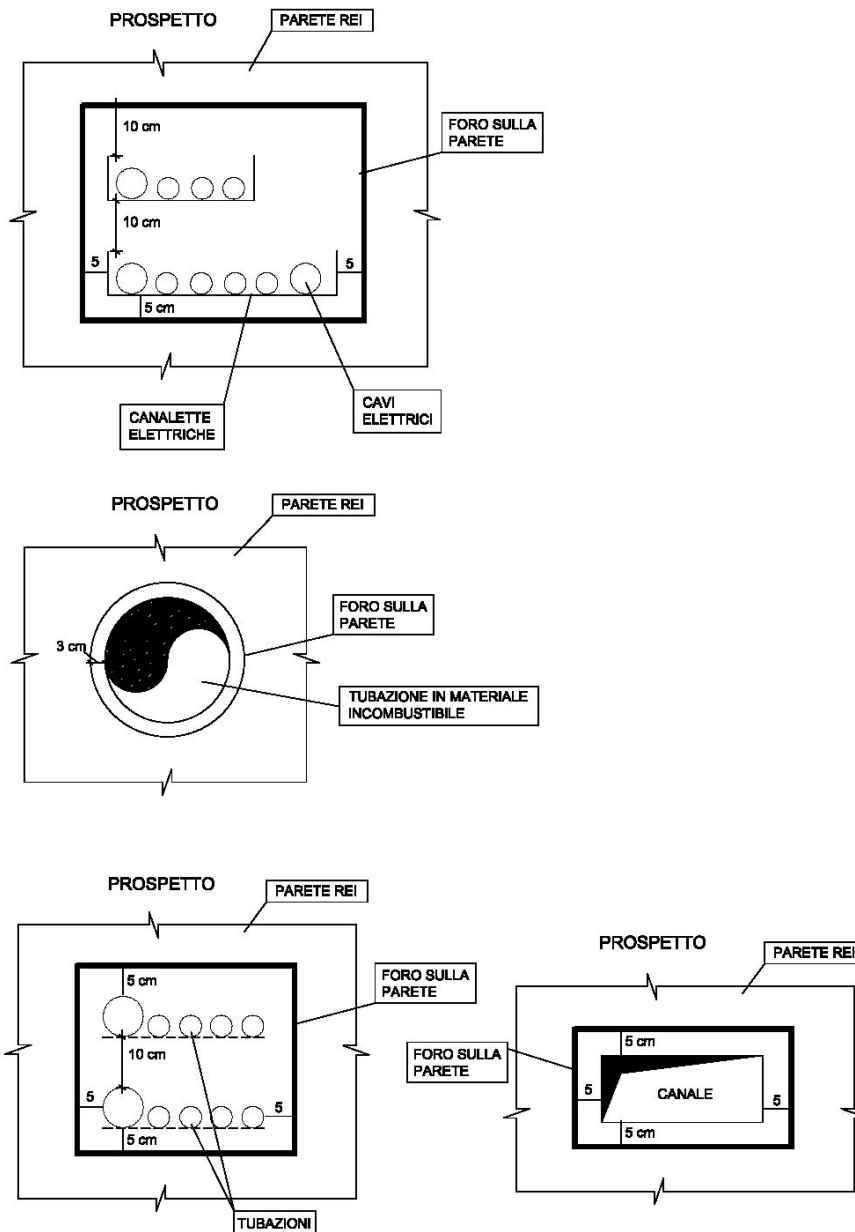
Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022



Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022



#### 4.10.2. Modalità di posa in opera

Chiusure di attraversamenti di solai e pareti predisposte per il passaggio di gruppi di cavidotti

La posa dovrà essere eseguita seguendo scrupolosamente le istruzioni del fornitore del materiale utilizzato, sagomando quest'ultimo intorno a tubazioni e canali per quanto possibile, sigillando accuratamente gli spazi rimasti aperti.

Prima della posa dei materiali antifurco si dovrà procedere ad una accurata pulizia superficiale dei cavi/tubi/canali, eliminando la polvere, ogni materiale improprio, eventuali depositi chimici e/o grassi, ed assicurandosi che tutte le superfici da trattare siano ben asciutte.

Dovranno essere previsti tutti quegli accorgimenti per il sostegno del materiale di compartimentazione durante la messa in opera al fine di evitare cadute, perdite o trafilature del materiale costituente la barriera.

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

Tutte le chiusure e sigillature dovranno essere particolarmente curate e rasate anche dal punto di vista estetico, in modo che l'impresa civile possa completare le finiture superficiali in accordo con le caratteristiche della parete o del solaio interessato.

Chiusure di modesti passaggi o ripristino di strutture modificate per la posa di impianti

Per la chiusura di piccoli passaggi su pareti o solai utilizzati per l'attraversamento di singoli tubi di diametro  $d \leq 40\text{cm}$  e con foro su parete di diametro  $D \leq 1,25d$  si potranno utilizzare mastici, schiume e sigillanti monocomponenti espandenti.

Per la chiusura di passaggi su pareti o solai utilizzati per l'attraversamento di singoli tubi di diametro  $d > 40\text{cm}$  si dovranno utilizzare appositi collari apribili in acciaio inox contenenti una guaina di materiale intumescente, il tutto fissato alla parete mediante tasselli metallici ad espansione.

Per il ripristino delle caratteristiche della parete ove fossero installate scatole portafrutti o di derivazione incassate, si dovranno utilizzare, fra nicchia e scatola, adeguate protezioni antincendio certificate, costituite da involucri in silicato di calcio ovvero coppelle intumescenti in fibre minerali e grafite.

Per il ripristino delle caratteristiche del controsoffitto REI nel caso di posa di apparecchiature elettriche incassate (apparecchi illuminanti, apparecchi di diffusione sonora, telecamere, ecc.) si dovranno utilizzare apposite coperture intumescenti in fibre minerali e grafite posate sopra l'apparecchiatura stessa che garantiscano l'adeguato smaltimento del calore dovuto al normale funzionamento delle apparecchiature.

Al termine dei lavori dovrà essere fornita la seguente documentazione:

- certificazione relativa ai test di resistenza al fuoco rilasciato da laboratorio autorizzato secondo D.M. 26 Marzo 1985 e Legge 818 del 07/12/1984;
- bolla (o documento di trasporto) di consegna del materiale;
- dichiarazione di conformità del produttore nella quale si certifica che il materiale fornito alla ditta installatrice (con specificato il numero di bolla o documento di trasporto) è conforme alle caratteristiche descritte negli elaborati del certificato di prova;
- dichiarazione di corretta messa in opera (condizioni di installazione equivalenti alle condizioni di prova) fornita dalla ditta installatrice.

## 4.11. Impianto di cablaggio strutturato

### 4.11.1. Caratteristiche tecniche generali

La realizzazione dell'impianto ed i materiali utilizzati dovranno essere conformi alle norme vigenti ed in particolare alle seguenti:

- CEI 46-4 Norme per cavi di telecomunicazione
- UNEL 00712 Colorazione dell'isolamento
- CEI 103-1/13 Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri di installazione e reti
- CEI 306-3 (CEI EN 50174-1) Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità
- CEI 306-5 (CEI EN 50174-2) Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici
- CEI 306-6 (CEI EN 50173-1) Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici
- CEI 306-7 (CEI EN 50346) Tecnologia dell'informazione – installazione del cablaggio. Prove del cablaggio installato
- CEI 306-9 (CEI EN 50174-3) Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici

I componenti costituenti il cablaggio strutturato dovranno appartenere ad uno stesso fornitore ovvero a più costruttori diversi per i quali uno di essi garantisca le prestazioni e funzionalità del sistema per almeno 25 anni.

L'impresa installatrice dovrà essere in possesso di certificazione del produttore del sistema di cablaggio proposto e di autorizzazione di 1° grado per la classe installatori, rilasciata dal Ministero delle Poste e Telecomunicazioni.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

#### 4.11.2. Componenti per il cablaggio e la distribuzione

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

#### 4.11.3. Armadi di contenimento

Tutte le apparecchiature di permutazione dovranno essere installate entro appositi armadi rack 19" di contenimento (eventualmente comune per l'installazione degli apparati attivi), in modo stabile complete dei relativi accessori di fissaggio.

Gli armadi di contenimento dovranno essere collocati nei locali dedicati agli impianti di comunicazione, installati in modo stabile e tale da evitare possibili ribaltamenti, consentire facile accessibilità, agevole manutenzione e protezione dai danneggiamenti meccanici.

#### 4.11.4. Attestazione dei cavi in rame

I cavi dovranno essere liberati della guaina esterna e connessi secondo le indicazioni presenti sulle norme EIA/TIA 568 A/B (e comunque uniformi a tutto l'impianto e alle eventuali installazioni esistenti), ISO/IEC 11801, in particolare seguendo le istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che dovranno essere consegnate alla D.L. per verifica. Le coppie dovranno mantenere l'intreccio almeno fino a 6mm dal punto di terminazione sui connettori di cat. 6.

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

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

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

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

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

#### 4.11.5. Patch cord

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

In funzione dei servizi si utilizzeranno le seguenti patch cord:

fonia: patch cord in cavo flessibile da 24AWG UTP ad almeno 2 coppie (minimo cat.3);

trasmissione dati: patch cord in cavo flessibile da 24AWG UTP a 4 coppie, certificate in cat. 6 classe E;

Ciascuna patch cord dovrà essere di lunghezza adeguata per le permutazioni da eseguire (comprese tra 1 e 3 m) in modo da evitare inutili ricchezze nell'armadio.

#### 4.11.6. Note generali sulla siglatura degli elementi di cablaggio strutturato

Tutti i componenti del sistema di cablaggio strutturato dovranno essere identificati e registrati; in assenza di specifiche istruzioni da parte dell'utilizzatore finale si seguiranno le indicazioni fornite dalla EIA/TIA 606-A.

I componenti da identificare / siglare sono:

- locali tecnici;
- armadi e relativi pannelli;
- canalizzazioni;
- cablaggio orizzontale;
- cablaggio di dorsale;
- postazioni di lavoro.

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

Ciascun elemento del cablaggio dovrà essere facilmente ed univocamente identificato; si dovrà utilizzare un unico identificatore, quale nome, colore, numero e/o stringa di caratteri per ogni singolo cavo, armadio, locale tecnico e punti di terminazione del cablaggio.

Dovranno essere utilizzate etichette identificative presenti sulle placche lato utente, sui pannelli di permutazione e i diversi servizi dovranno potere essere identificati con idonee icone colorate; le prese la cui identificazione funzionale viene effettuata successivamente da parte dell'utente finale saranno lasciate sprovviste di identificazione.

La realizzazione delle etichettature dovrà essere effettuata con opportuno software di etichettatura specifico per il sistema di cablaggio, utilizzando stampanti ed etichette appropriate per l'etichettatura dei cavi.

In nessun caso saranno ammesse marcature effettuate a mano.

Le informazioni sull'etichettature dovranno essere presenti sulla documentazione di verifica del cablaggio.

I locali tecnici dovranno essere identificati con una o più lettere dell'alfabeto (da A a Z o da AA a ZZ a seconda della numerosità).

I cavidotti contenenti cavi di cablaggio dovranno essere identificati con una etichetta applicata ogni due metri.

#### 4.11.7. Siglatura degli armadi o telai (rack)

Gli armadi o i telai dovranno essere identificati mediante una numerazione composta da un numero progressivo da 1 a 9 per ogni singolo rack, seguito da una o più lettere maiuscole dell'alfabeto che identificano il locale tecnico.

La numerazione dell'armadio, dovrà essere riportata mediante apposita targhetta esterna, posizionata in modo visibile e fissata in modo sicuro.

#### 4.11.8. Siglatura dei patch panel per collegamenti orizzontali

La numerazione dei pannelli di permutazione dovrà essere univoca all'interno dell'armadio e così composta: la lettera "P" (Patch Panel) seguita da un numero progressivo da 1 a 99;

all'interno di ogni patch panel va identificata la singola posizione che consiste nell'assegnare un numero progressivo ad ogni presa RJ45.

L'identificazione dei singoli patch panel dovrà avvenire tramite etichette fustellate.

Tutti i cavi relativi al cablaggio orizzontale dovranno essere numerati con un sistema indelebile che garantisca la perfetta adesione e la perfetta leggibilità nel tempo.

A tale scopo si utilizzano specifiche etichette stampate con una stampante con testina a trasferimento termico portatile.

Tali etichette avranno una parte scrivibile ed una parte trasparente che servirà come ulteriore protezione al cavo.

Indicativamente le dimensioni dell'etichetta sarà 25,4 mm di larghezza, 38 mm di lunghezza e 12 mm di altezza della parte scrivibile. Il materiale di queste etichette dovrà essere di tipo vinilico, e dovrà essere sufficientemente flessibile per non compromettere i raggi di curvatura dei cavi.

Le etichette dovranno essere poste su ogni singolo cavo, sia dal lato armadio che dal lato presa, a breve distanza dal connettore e comunque in posizione facilmente leggibile. È opportuno che tale etichettatura avvenga già in fase di posa e che rispecchi da subito la numerazione finale, onde evitare che numerazioni transitorie possano poi risultare elemento di confusione e causa di ri-lavorazioni.

Ogni cavo dovrà riportare in maniera univoca i seguenti parametri :

numero del posto di lavoro rappresentato da un numero di 3 cifre progressive da 1 a 999;

la presa del posto di lavoro: A,B,C, D etc da sinistra verso destra nella placca (faceplate) finale;

identificativo del locale tecnico da cui parte il cavo;

identificativo dell'armadio (rack) di appartenenza, rappresentato da un numero progressivo da 1 a 9 ;

identificativo del patch panel a cui il cavo è connesso all'interno di ogni singolo armadio, rappresentato dalla lettera "P" seguita dai numeri da 1 a 99 ;

identificativo della posizione all'interno del singolo patch panel.

Ad esempio, il cavo proveniente dal rack 1, del locale tecnico "A", del posto di lavoro (PDL) numero 66, presa B, nella posizione (o porta) 24, del patch panel (o pannello) 5.

1A | 066B | P05 | 24

Comune di Padova Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti elettrici e speciali Progetto impianti elettrici CSA Prescrizioni Tecniche
---

#### 4.11.9. Siglatura del cablaggio orizzontale: alternative

Sistemi di numerazioni diversi da quelli indicati, potranno essere presi in considerazione purché contengano tutte le informazioni sopra elencate e siano di facile e immediata interpretazione.

#### 4.11.10. Siglatura delle postazioni di lavoro

La numerazione del posto di lavoro dovrà essere riportata sul "faceplate" e dovrà riportare il numero progressivo della postazione.

Il numero del posto di lavoro sarà rappresentato da una lettera indicante il locale tecnico a cui è connesso, seguita da un numero di 3 cifre progressive da 1 a 999.

Ad esempio la postazione di lavoro 66 a carico dell'armadio rack 1, del locale tecnico "A" sarà numerata come segue: 1A066

La numerazione dei posti lavoro dovrà essere effettuata a mezzo di etichette fustellate.

#### 4.11.11. Numerazione dei cavi di dorsale

Tutti i cavi di dorsale dovranno avere una numerazione che contenga i seguenti campi:

- il primo campo, con due cifre, contiene un numero progressivo di cavo (01-99);
- il secondo campo, con una o due lettere, indica il tipo e la formazione del cavo, ("F" nel caso di fibre ottiche, "R" nel caso di rame);
- il terzo campo (lettera/e) indica il punto di distribuzione (c.d. il locale tecnico) di provenienza;
- il quarto campo (numero a due digit) indica il rack di provenienza;
- il quinto campo, (lettera/e), indica il punto di distribuzione (c.d. il locale tecnico) di destinazione;
- il sesto campo (numero a due digit) indica il rack di destinazione.

Ad esempio, il cavo in Fibra ottica da 6 fibre n.4, proveniente dal rack 1, del locale tecnico "A", che collega il rack 1A al rack 2 del locale tecnico D, avrà la seguente codifica: 04 - F06 – A01 - B01

Nel caso di esistenza di diverse tipologie di fibre si adotteranno sigle del tipo Fa, Fb, Fc etc, così come per i cavi in rame Ra, Rb, Rc etc; in questo caso all'interno di ciascun armadio o locale tecnico dovrà essere presente una tabella di correlazione tra le diverse sigle di cavo (Fa, Fb, Fc ovvero Ra, Rb, Rc ) e le tipologie (OS1, OM1, OM<sup>2</sup>, OM3, etc, ovvero cat.3, cat. 5 cat. 6 cat. 6a)

Tutti i cavi relativi al cablaggio di dorsale dovranno essere numerati con un sistema indelebile che garantisca la perfetta adesione e la perfetta leggibilità nel tempo .

A tale scopo si dovranno utilizzare specifiche etichette marcafilo stampate con una stampante con testina a trasferimento termico portatile. Tali etichette hanno una parte scrivibile ed una parte trasparente che serve come ulteriore protezione al cavo. La parte scrivibile è rossa con scritta in nero.

Il materiale di queste etichette è di tipo vinilico. Il materiale dovrà essere sufficientemente flessibile per non compromettere i raggi di curvatura dei cavi.

#### 4.11.12. Tabelle esplicative o schemi di principio.

All'interno di ciascun locale o armadio dovranno essere reperibili delle tabelle esplicative che descrivono "in chiaro" le sigle utilizzate per la codifica dei locali, degli armadi e delle tipologie dei cavi. Si dovranno pertanto indicare:

per ogni sigla di quadro e di locale (per esempio 1A, 2B, 3C, etc,) la sua collocazione (per esempio quadro 1 corpo A – piano interrato, quadro 2 corpo A – piano terra, quadro 3 corpo B – piano terra, etc.)

per ogni sigla di cavo (per esempio Fa, Fb, Fc etc, ovvero Ra, Rb, Rc) la sua principale caratteristica (per esempio fibra OS1, OM1, OM<sup>2</sup>, OM3, etc, ovvero cavo UTP cat.3, cat. 5 cat. 6 cat. 6A, etc).

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

#### 4.11.13. Modalità di posa in opera

I cavi dovranno essere installati in maniera che non si creino piegature o curvature con raggio inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo stesso, in qualsiasi punto del collegamento e in particolare nelle terminazioni.

I cavi, di regola, dovranno essere posati nelle passerelle.

Nel caso in cui non sia possibile utilizzare passerelle allora sarà possibile impiegare tubazioni. In nessun caso il cavo dovrà essere lasciato posato al di fuori di una canalizzazione di contenimento. Le passerelle e/o tubazioni contenenti i cavi TD dovranno essere distinte da quelle contenenti i cavi di energia.

Il tiro dovrà essere attuato sui conduttori e non sugli isolanti o sulle guaine protettive. Lo sforzo di tiro applicato al cavo non dovrà essere superiore ai limiti sopportati dalle anime dei cavi.

Per agevolare l'operazione di infilaggio dei cavi nelle tubazioni sarà consentito l'uso di lubrificanti che non pregiudichino le prestazioni elettriche e meccaniche degli stessi; non sarà accettato l'uso di grasso o di altre sostanze dannose all'isolamento dei cavi.

I cavi posati nelle passerelle e/o tubazioni dovranno presentare un perfetto allineamento al fine di ridurre al minimo gli attorcigliamenti. La posa dovrà consentire, in caso di necessità, il recupero del singolo cavo.

La lavorazione dei cavi dovrà essere eseguita con attrezzatura idonea e certificata per l'utilizzo. Dovranno essere rispettati i valori dichiarati dal costruttore per il raggio di curvatura minimo sia nella fase di infilaggio, sia in posa; in ogni caso la curvatura non dovrà essere inferiore a quattro volte il diametro del cavo stesso in qualsiasi punto del collegamento.

Qualora risulti necessario posare i cavi parallelamente ai cavi di energia, si dovranno rispettare le indicazioni relative alle distanze, alle schermature ed alla impossibilità di contatto previste dagli standard di riferimento e certificazione.

La distanza minima dai tubi fluorescenti, lampade incandescenti miscelate o di altro tipo ma comunque a scarica nei gas, es. lampade a ioduri metallici, dovrà essere tale da evitare interferenze.

Nella posa entro tubazioni il rapporto tra il diametro interno dei tubi, rispetto al diametro del cerchio circoscritto ai cavi ivi contenuti, dovrà essere  $> 1,6$ .

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

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

La seguente tabella indica il numero di cavi UTP/FTP cat.6 consentiti all'interno di tubazioni:

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

Nella posa entro canali, la sezione dei canali, non inferiore a 600 mm<sup>2</sup>, dovrà essere dimensionata in modo tale che la sezione totale dei cavi in essa contenuti non ecceda il 40% della sezione utile del condotto e dovrà essere garantito il rispetto della curvatura minima prescritta per i cavi.

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

I cavi di distribuzione orizzontale potranno essere raggruppati in fasci di numero non superiore a 48 ciascuno per non causare deformazioni sulla geometria dei cavi del fascio.

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

Le tabelle che seguono riportano il numero di cavi UTP/FTP cat.6 consentiti all'interno di canali.

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

Tipologia cavo	Dimensioni del canale							
	50x55	100x55	150x55	200x55	300x55	400x55	500x55	600x55
	n. cavi ammessi							

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

UTP	32	63	95	126	190	253	316	379
FTP	21	41	62	83	124	165	206	248
SSTP	18	36	54	72	108	145	181	217
Tipologia cavo	Dimensioni del canale							
	50x60	100x75	150x75	200x75	300x75	400x75	500x75	600x75
	n. cavi ammessi							
UTP	34	86	129	172	259	345	431	517
FTP	23	56	84	113	169	225	281	338
SSTP	20	49	74	99	148	197	247	296

Tipologia cavo	Dimensioni del canale							
	50x105	100x105	150x105	200x105	300x105	400x105	500x105	600x105
	n. cavi ammessi							
UTP	60	121	181	241	362	483	603	724
FTP	39	79	118	158	236	315	394	473
SSTP	35	69	104	138	207	276	345	414

Tabella cavi telefonici per posa entro canali

n. coppie cavo	Dimensioni del canale							
	50x55	100x55	150x55	200x55	300x55	400x55	500x55	600x55
	n. cavi ammessi							
1	36	73	109	145	218	291	364	436
2	26	52	78	104	156	208	260	312
3	22	45	67	90	135	180	224	269
4	22	45	67	90	135	180	224	269
5	20	39	59	78	117	156	196	235
6	17	34	52	69	103	138	172	206
8	15	30	46	61	91	122	152	183
11	10	20	30	40	60	80	100	120
16	8	17	25	33	50	67	83	100
21	6	12	18	24	36	48	60	72
26	5	10	15	20	29	39	49	59
30+1	5	9	14	18	27	37	46	55
40+1	4	8	11	15	23	30	38	46
50+1	3	6	9	12	18	24	30	37
100+1	2	3	5	7	10	14	17	20
n. coppie cavo	Dimensioni del canale							
	50x60	100x75	150x75	200x75	300x75	400x75	500x75	600x75
	n. cavi ammessi							
1	40	99	149	198	298	397	496	595
2	28	71	107	142	213	284	355	426
3	24	61	92	122	184	245	306	367
4	24	61	92	122	184	245	306	367
5	21	53	80	107	160	213	267	320
6	19	47	70	94	141	188	234	281
8	17	42	62	83	125	166	208	249
11	11	27	41	54	82	109	136	163
16	9	23	34	45	68	91	113	136
21	7	16	25	33	49	66	82	99
26	5	13	20	27	40	53	67	80



Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

30+1	5	12	19	25	37	50	62	75
40+1	4	10	16	21	31	42	52	62
50+1	3	8	12	17	25	33	42	50
100+1	2	5	7	9	14	18	23	28

Tipologia cavo	Dimensioni del canale							
	50x105	100x105	150x105	200x105	300x105	400x105	500x105	600x105
	n. cavi ammessi							
1	69	139	208	278	417	555	694	833
2	50	99	149	199	298	398	497	596
3	43	86	129	171	257	343	429	514
4	43	86	129	171	257	343	429	514
5	37	75	112	149	224	299	373	448
6	33	66	98	131	197	263	328	394
8	29	58	87	116	174	233	291	349
11	19	38	57	76	114	152	190	229
16	16	32	48	64	95	127	159	191
21	12	23	35	46	69	92	115	138
26	9	19	28	37	56	75	93	112
30+1	9	17	26	35	52	70	87	105
40+1	7	15	22	29	44	58	73	87
50+1	6	12	17	23	35	47	58	70

#### 4.11.14. Prove, controlli e certificazioni

La certificazione ha la funzione di verificare che il mezzo trasmissivo di rete mantenga le caratteristiche funzionali dopo l'installazione. In ottemperanza a quanto previsto dalla Norma CEI 306-6 (CEI EN 50173-1), ogni singola tratta di cavo in rame e/o fibra multimodale/monomodale dovrà essere certificata per attestarne la rispondenza alle caratteristiche minime richieste dalla stessa Norma.

L'installatore dovrà essere in possesso del patentino rilasciato dalle PP.TT. di livello I.

#### 4.11.15. Verifiche sui cavi in rame

Per una totale rispondenza ai requisiti prestazionali delle applicazioni più moderne e di quelle future è opportuno certificare il sistema di cablaggio strutturato secondo il metodo "POWER SUM" che richiede di testare tutte e quattro le coppie.

La certificazione dovrà avvenire con un reflattometro (TDR) ad alta precisione di classe almeno IIe per i sistemi di cablaggio in categoria 5e ed almeno III per i sistemi di cablaggio in categoria 6, secondo la Norma CEI 306-6 (CEI EN 50173-1) per cavi binati. I risultati dovranno essere valutati automaticamente dalla strumentazione con riferimento alle indicazioni della normativa ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1.

Le misure di certificazione dovranno comprendere i seguenti parametri:

- nominativo dell'operatore;
- numero identificativo della tratta testata;
- tipo di link testato (ad esempio: link De);
- mappatura dei collegamenti (identificazione come indicazioni sopra riportate);
- lunghezza di ogni singola coppia;
- impedenza di ogni singola coppia;
- resistenza di ogni singola coppia;
- capacità di ogni singola coppia;
- valore massimo di attenuazione per ogni singola coppia e relativa frequenza di test;

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

- valore massimo del cross-talk loss per ogni possibile combinazione di coppie;
- valore minimo di ACR per ogni possibile combinazione di coppie;
- valore minimo di POWER SUM NEXT per ogni possibile combinazione di coppie;
- valore minimo di POWER SUM ACR per ogni possibile combinazione di coppie;
- valore minimo di ELFEXT e POWER SUM ELFEXT per ogni possibile combinazione di coppie;
- valore minimo di RETURN LOSS per ogni possibile combinazione di coppie;
- valore minimo di DELAY per ogni possibile combinazione di coppia;
- valore minimo di DELAY SKEW per ogni possibile combinazione di coppia.

La certificazione dovrà essere positiva per tutti i punti.

#### 4.11.16. Certificazioni e documentazione

La documentazione di verifica delle prestazioni delle connessioni dovrà essere rilasciata su stampa in originale e documentazione su supporto informatico originale, prodotta con gli strumenti di misura utilizzati. Non sarà ammessa la consegna di documentazione elaborata con comuni programmi Text Editor (ad esempio Microsoft Word) o fogli di calcolo elettronico (ad esempio Microsoft Excel). Sulle stampe dovranno comparire le misure svolte, i valori misurati e quelli di riferimento.

La documentazione di verifica delle prestazioni delle connessioni dovrà essere archiviata in appositi raccoglitori ad anelli al termine dei lavori. I quaderni dovranno riportare sul frontespizio le indicazioni relative all'installazione e la data di completamento lavori e le modalità d'ordinamento dei test riportati. Dovranno inoltre essere suddivisi in sezioni relative alla distribuzione orizzontale e di dorsale: ciascuna sezione dovrà riportare, ulteriormente ordinati, gli stampati di verifica relativi ai diversi supporti fisici.

In ogni sezione (oppure inserita alla fine del raccoglitore se la strumentazione è la stessa per tutte le sezioni) dovranno essere riportate le specifiche della strumentazione utilizzata per la verifica:

- il produttore, il modello, il numero di serie, la revisione del software e la data dell'ultima calibrazione dello strumento utilizzato;
- nominativo dell'operatore;
- nominativo dell'azienda certificatrice;
- a meno che non sia specificato diversamente dal costruttore degli apparecchi si richiede che la data dell'ultima calibrazione non sia superiore ad un anno.
- tutte le prove eseguite, sia per le tratte in rame che per le tratte in fibra, dovranno seguire le procedure riportate sulla norma CEI 306-7 (CEI EN 50346).

la documentazione di verifica dovrà essere completa di:

- relazione tecnica sulla rete realizzata;
- elenco dettagliato dei componenti utilizzati e loro codici commerciali;
- planimetrie con numerazione e ubicazione delle prese utente.

I risultati delle certificate delle connessioni in rame ovvero delle connessioni ottiche dovranno essere forniti anche in formato elettronico su CD.

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'idoneità delle verifiche; la documentazione dovrà essere accompagnata dalla certificazione di conformità, DM 37/08 per gli allacciamenti elettrici dell'armadio.

Il Costruttore dei componenti passivi del cablaggio dovrà rilasciare un certificato di garanzia almeno ventennale.

L'installatore avrà l'obbligo di fornire qualsiasi altra documentazione o certificazione d'obbligo ai fini della normativa esistente alla data di ultimazione dell'impianto.

#### 4.11.17. Documentazione finale

L'Installatore dovrà fornire due serie di disegni di progetto, una per l'archivio ed una da rilasciare presso gli armadi di permutazione. Variazioni ai disegni di progetto dovranno essere concordate con il Committente e aggiornate su entrambe le serie.

Comune di Padova Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti elettrici e speciali Progetto impianti elettrici CSA Prescrizioni Tecniche

*Pagina 73 di 75 totali*

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

A conclusione dei lavori i disegni di progetto dovranno essere accuratamente aggiornati e includere le esatte locazione delle postazioni, i percorsi dei cavi e le indicazione d'etichettatura degli elementi.

In aggiunta dovrà essere consegnato un rapporto sull'esecuzione dei lavori che includa un'analisi delle attività d'installazione operate dall'Installatore stesso.

Dovrà essere fornita una chiara documentazione relativa ai disegni di progetto (es: planimetrie) con percorso dei cavi, ubicazione e identificazione delle prese delle telecomunicazioni, struttura e collegamenti degli armadi di distribuzione, nonché localizzazione delle dorsali e collegamento ai diversi servizi e l'utilizzo delle simbologie identificative delle varie parti come specificato dagli standard EIA/TIA, ISO/IEC o Cenelec.

Comune di Padova  
Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
elettrici e speciali  
Progetto impianti elettrici  
CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
Novembre 2022

## **5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER IMPIANTI ELETTRICI**

Devono essere rispettate tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto.

Vengono comunque richiamate nel seguito del presente paragrafo, per motivi di praticità e chiarezza, ma non certo a titolo esaustivo, alcune (le più significative) fra le norme sopra citate, di riferimento per i lavori in oggetto.

In mancanza di normativa nazionale, o comunque in caso di particolari esigenze, si farà riferimento a normative straniere (ad esempio ASHRAE, DIN, ISO, NFPA, ecc.), che saranno espressamente richiamate nel seguito.

### **5.1. Leggi e Decreti relativi a materiali, apparecchiature e macchinari elettrici ed elettronici**

- Legge n. 186 del 01.03.1968, Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge n.791 del 18.10.1977 (Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità europea, 73/23/CEE) relativa alla garanzia di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- Direttiva ascensori 95/16/CE - Impianti elettrici degli ascensori e dei montacarichi;

### **5.2. Leggi e Decreti relativi alla limitazione e protezione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici**

- Racc. Cons. Europeo n. 519 del 12.07.1999, Raccomandazione del Consiglio Europeo relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 a 300 GHz;
- Legge n. 36 del 22.02.2001, Legge quadro sulla protezione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da elettrodotti;
- D.Lgs n. 257 del 19 novembre 2007, "Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi degli agenti fisici (campi elettromagnetici)";
- Leggi Regionali o Provinciali:

### **5.3. Corpo normativo**

Devono essere rispettate tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto.

Vengono comunque richiamate nel seguito del presente paragrafo, per motivi di praticità e chiarezza, ma non certo a titolo esaustivo, alcune (le più significative) fra le norme sopra citate, di riferimento per i lavori in oggetto.

In mancanza di normativa nazionale, o comunque in caso di particolari esigenze, si farà riferimento a normative straniere (ad esempio ASHRAE, DIN, ISO, NFPA, ecc.), che saranno espressamente richiamate nel seguito.

- Norme CEI 11-8 Impianti di messa a terra".
- Norme CEI 11-18 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni".
- Norme CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- Norme CEI del CT 20 (cavi per energia): tutti i fascicoli applicabili;
- Norme CEI 17-5 Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua a tensione nominale superiore a 1200 V".
- Norme CEI 20-19 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V".

Comune di Padova  
 Nuovo edificio ad uso ristorazione all'interno del parco Iris Impianti  
 elettrici e speciali  
 Progetto impianti elettrici  
 CSA Prescrizioni Tecniche

Rif.22137 - Rev.0  
 Novembre 2022

- Regolamento dei prodotti da costruzioni CPR 205/2011 cavi elettrici soggetti a normativa EN50575
- Norme CEI 20-105 V2 nuovi cavi CPR resistenti al fuoco.
- Norme CEI 23-3 Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensioni nominale non superiore ai 415 V in corrente alternata)".
- Norme CEI 23-5 Prese a spina per usi domestici e similari".
- Norme CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori".
- Norme CEI 61439-1: "Apparecchiature assiemate di protezionee di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- Norme CEI 70-1 Grado di protezione degli involucri - classificazione".
- IEC 62034 - CEI EN 62034 (2013) – Sistemi di verifica automatica per l'illuminazione di sicurezza;
- IEC 61347 - CEI EN 61347 (2009) – Unità di alimentazione di lampada;
- IEC 60598 - CEI EN 60598 (2015) – Apparecchi di illuminazione;
- CEI 64-8 (tutte le parti) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V c.a. e 1500V in c.c
- Norma UNI 11224 - Manutenzione obbligatoria e controllo iniziale dei sistemi di rivelazione incendi
- Norma CEI EN 50272 (CEI 21-42) "Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni";
- CEI EN 60849; CEI 100-55 – Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza;
- CEI EN 50174-1; CEI 306-3 ; CEI EN 50174-1/A2, CEI 306-3V1 – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità;
- CEI EN 50310; CEI 306-4 - Applicazione della connessione equipotenziale e della messa a terra in edifici contenenti apparecchiature per la tecnologia dell'informazione;
- CEI EN 50174-3; CEI 306-9 – Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici;
- CEI EN 50173-2; CEI 306-13 . CEI EN 50173-2/A1; CEI 306-13/V1 (2011) - Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Locali per ufficio;

#### **NORME UNI PER L'ILLUMINAZIONE**

- UNI EN 12464-1 – Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro interni
- UNI EN 1838 – Applicazioni dell'illuminotecnica – illuminazione di emergenza

#### **NORME UNI DI PREVENZIONE INCENDI**

- UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI 11224 - Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi.
- Normative EN54
- Norma EN 12101 - Sistemi per il controllo di fumo e calore;

#### **NORME UNI e CEI SPECIFICHE DI PRODOTTO**

Queste norme sono riportate nei capitoli del presente elaborato relativi alle specifiche tecniche e modalità di esecuzione dei vari componenti.

Norme UNI specifiche sulle apparecchiature utilizzate applicabili per la progettazione, la costruzione, il collaudo in fabbrica e l'installazione dei singoli materiali, componenti ed apparati elettrici