

Comune
di
ALZANO LOMBARDO
Provincia di Bergamo



**Norme Tecniche
per l'esecuzione di
impianti di pubblica illuminazione**



"PIANO DELLA LUCE"

PREMESSE

- 1 Riferimento Piano Luce redatto nell'anno 2006
 - 1.1. *Cosa significa inquinamento luminoso*
 - 1.2. *A cosa serve rispettare la legge regionale contro l'inquinamento luminoso*
 - *Suddivisione del territorio ed individuazione di aree omogenee*
 - *Verifica degli apparati d'illuminazione e della loro distribuzione*
 - 1.3. *Individuazione delle fasi di progettazione e sviluppo dell'impianto*
- 2 Piano d'Illuminazione Pubblica: ambiti operativi
 - 2.1. *Rilievo degli impianti esistenti*
 - 2.2. *Aree omogenee*
 - *Scelte tecniche-impiantistiche per nuovi impianti o per l'adeguamento di quelli vecchi*
 - *Documentazione*

STANDARD IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

- 1 Considerazioni generali
- 2 Riferimenti normativi
- 3 Sistema di distribuzione BT
- 4 Descrizione dei lavori
 - 4.1 *Caratteristiche dei materiali*
- 5 Protezione dalle sovracorrenti
 - 5.1 *Protezione contro le correnti di sovraccarico*
 - 5.2 *Protezione contro le correnti di cortocircuito*
- 6 Protezione contro i contatti indiretti
- 7 Caduta di tensione
- 8 Verifiche iniziali
- 9 Varie

FINALITA' DELLA LEGGE REGIONALE LOMBARDIA N. 38/2004

CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA RETE VIARIA

- Norma UNI 10439: Requisiti illuminotecnica delle strade con traffico motorizzato
 - Lampade ai vapori di sodio ad alta pressione
 - Lampade ai vapori di mercurio con bulbo fluorescente
 - Lampade ai vapori di alogenuri metallici
 - Lampade fluorescenti
 - Lampade ad incandescenza
- Riepilogo stato di fatto
 - Classificazione stradale
 - Tipologia sostegni
 - Tipologia armature
 - Tipologia sorgenti luminose
- Criteri Generali

STANDARD IMPIANTI ILLUMINAZIONE PUBBLICA CONFORME ALLA LEGGE REGIONALE 38 DEL 2004

1 – RIFERIMENTO PIANO LUCE REDATTO NELL'ANNO 2006

1.1 - Cosa significa inquinamento luminoso

Si definisce inquinamento luminoso ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolar modo, se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte (Legge RL n. 174/27/03/00 – aggiornamento RL 38 2004)

1.2 - A cosa serve rispettare la legge regionale contro l' inquinamento luminoso

- a) Ridurre, sul territorio, l'inquinamento luminoso e i consumi energetici da esso derivanti,
- b) Aumentare la sicurezza stradale per la riduzione degli incidenti, evitando abbagliamenti e distrazioni che possano ingenerare pericoli per il traffico ed i pedoni (nel rispetto del Codice della Strada),
- c) Ridurre la criminalità e gli atti di vandalismo che, da ricerche condotte negli Stati Uniti, tendono ad aumentare là dove si illumina in modo disomogeneo creando zone di penombra nelle immediate vicinanze di aree sovra-illuminate,
- d) Favorire le attività serali e ricreative per migliorare la qualità della vita,
- e) Accrescere un più razionale sfruttamento degli spazi urbani disponibili,
- f) Migliorare l'illuminazione delle opere architettoniche e della loro bellezza, con l'opportuna scelta cromatica (per es. il giallo - oro delle lampade al sodio ad alta pressione risulta particolarmente adatto nei centri storici), delle intensità e del tipo di illuminazione, evitando inutili e dannose dispersioni della luce nelle aree circostanti e verso il cielo e senza creare contrasti stucchevoli con l'ambiente circostante (es. con un'illuminazione troppo intensa),
- g) Integrare gli impianti di illuminazione con l'ambiente che li circonda, sia diurno che notturno,
- h) Realizzare impianti ad alta efficienza, mediante l'utilizzo di corpi illuminanti full cutoff, di lampade ad alto rendimento e mediante il controllo del flusso luminoso, favorendo il risparmio energetico,
- i) Ottimizzare gli oneri di gestione e relativi agli interventi di manutenzione,
- l) Tutelare, nelle aree di protezione degli osservatori astronomici, l'attività di ricerca scientifica e divulgativa,
- m) Conservare gli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette urbane ed extraurbane,
- n) Preservare la possibilità per la popolazione di godere del cielo sellato, patrimonio culturale primario.

1.3 - Individuazione delle fasi di progettazione e sviluppo dell' impianto

Suddivisione del territorio ed individuazione di aree omogenee

1. ambientali
2. storiche
3. urbanistiche

Verifica degli apparati d'illuminazione e della loro distribuzione sul territorio

- quantità e tipologia dei punti luce;
- tipologia dei supporti e loro impatto ambientale;
- caratteristiche degli impianti di distribuzione e delle linee elettriche di alimentazione dei corpi illuminanti;
- Individuazione dei parametri illuminotecnici caratteristici (luminanze e illuminamenti, uniformità, abbagliamento) in base alla classificazione delle strade;
- Scelta delle caratteristiche delle lampade da adottarsi in ciascun contesto urbano ed extraurbano;
- Attenersi alla suddivisione e classificazione delle vie sulla base del codice della strada ed alle indicazioni delle normative tecniche europee.

2 - PIANO D'ILLUMINAZIONE PUBBLICA: AMBITI OPERATIVI

2.1 - Rilievo degli impianti esistenti

La metodologia di rilevamento deve individuare le seguenti caratteristiche essenziali degli impianti:

- Proprietari e gestori (ENEL, Comuni, Enti locali municipalizzati e non, altri);
- Alimentazione, potenze elettriche impiegate e tipo di distribuzione elettrica;
- Tipologie degli apparecchi installati (stradali, lampioni, sfere, etc.) e dei supporti adottati (pali singoli e multipli, torri faro, a sospensione, a mensola o parete, etc.);
- Distribuzione delle lampade installate negli impianti suddivise per tipo (fluorescenza, sodio AP o BP, Ioduri Metallici, Mercurio, etc.) ed in base alle potenze (50W, 100W, etc.);
- Presenza di: abbagliamenti molesti, illuminazione intrusiva, evidenti inquinamenti luminosi, disuniformità, insufficienza o sovrabbondanza di illuminazione.

2.2 - Aree Omogenee

Le aree omogenee possono in particolare essere suddivise dalle tipologie di strade individuate, dai piani urbani del traffico, dal codice della strada e delle normative tecniche europee, o come segue, in base a criteri puramente di buon senso:

- Centri storici,
- Aree pedonali,
- Aree commerciali,
- Aree residenziali,
- Aree verdi,
- Aree industriali ed artigianali,
- Aree extraurbane,
- Aree limitate di specifica destinazione. Individuando: la loro distribuzione sul territorio, l'integrazione all'interno delle aree omogenee, la destinazione di tali aree (archeologiche, impianti sportivi, centri commerciali, etc.) ed i dati che li caratterizzano e li individuano univocamente.

La scelta dell'illuminazione deve innanzitutto tenere conto delle indicazioni tecniche della Legge Regionale Lombarda n. 38 del 2004 e s.m.i.

Scelte tecniche — Impiantistiche: Per nuovi impianti o per l'adeguamento di quelli vecchi

- a) Gradi di protezione (IP) e Classe di isolamento (I o II),
- b) Geometria e tipologia degli impianti (pali, sospensioni, mensole, a parete, torri faro, etc..),
- e) Scelte per la protezione elettrica degli impianti, prevedendo eventuali circuiti ridondanti per la sicurezza degli impianti, e ridurre i rischi di improvvisi oscuramenti della rete,
- d) Posa delle linee elettriche (aeree, sotterranee),
- e) Miglioramento del rendimento illuminotecnico globale (rapporto fra flusso utile e potenza installata),
- f) Inserimento in linea di regolatori per il controllo del flusso luminoso emesso, e la variazione secondo specifiche curve di ealibratura,

Documentazione

Se il comune si è dotato di Piano Urbano del Traffico come previsto dai D.M. che individuano le liste regionali dei comuni che devono dotarsene, il piani d'illuminazione si presentano nella versione più completa di Piani Regolatori dell'Illuminazione direttamente subordinati ai PUT in quanto a classificazione e complementari in quanto a finalità.

Al termine dei lavori la ditta esecutrice dovrà lasciare la dichiarazione di conformità dell'impianto eseguito in rispetto alla Legge Regionale 38 del 2004 e s.m.i..

1. CONSIDERAZIONI GENERALI

La presente relazione tratta la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica di una via tipo, impianto installato sul territorio comunale di ALZANO LOMBARDO.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Per la scelta, il dimensionamento e il coordinamento dei materiali previsti in progetto, si sono tenute in considerazione le Normative CEI, i DPR e le prescrizioni in materia di seguito elencate, alle quali, dovrà corrispondere anche l'impianto elettrico ultimato e specificatamente:

- * 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua e maggior rischio in caso d'incendio.
- * 64-7 Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari.
- * 20-20 Cavi isolati in polivinilcloruro.
- * 23-8 Tubi rigidi in PVC e loro accessori.
- * 23-3 Interruttori automatici.
- * 23-18 Interruttori differenziali.
- * 17-13 Costruzioni carpenterie quadri elettrici e condotti sbarra prefabbricati.
- * DPR 547 Legge sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro del 1955 ed aggiornamenti successivi.
- * LEGGE 186 Esecuzione degli impianti elettrici 01/03/1968 e s.m.i.
- * LEGGE 46 Norme per la sicurezza degli impianti 05/03/1990 e s.m.i.
- * DPR 447 Regolamento di attuazione della legge nr 46 e s.m.i..
- * Prescrizioni e raccomandazioni del Comando Vigili del Fuoco competente.
- * Legge Regionale n° 17 del 27 marzo 2000 e s.m.i..

3. SISTEMA DI DISTRIBUZIONE BT

I sistemi di distribuzione dell'energia elettrica in riferimento al collegamento di messa a terra vengono classificati con gruppi di lettere che assumono i seguenti significati:

prima lettera:

- tipo del sistema diretto di un punto a terra;

T collegamento diretto di un punto a terra (conduttore neutro);

I parti attive isolate a terra, oppure un punto del sistema (neutro) collegato a terra attraverso un impedenza;

seconda lettera:

- situazione delle parti conduttrici a terra;

T collegamento delle parti conduttrici a terra;

N collegamento elettrico diretto delle parti conduttrici al punto di messa a terra del sistema di alimentazione (neutro dei sistemi trifase)

lettere successive:

- disposizione dei conduttori di neutro N e di protezione PE,

S conduttore neutro e conduttore di protezione con funzione separate,

C conduttore neutro e di protezione in un unico conduttore che assume in questo caso la sigla PEN;

Il sistema di distribuzione è esercito con il Neutro del complesso di alimentazione collegato ad un impianto di terra elettricamente indipendente dall'impianto di dispersione a cui sono collegate le masse dell'impianto di progetto, tale sistema è definito dalle Norme CEI 64-8 art. 312.2.2. di tipo **TT**, sistema di prima categoria (B.T.)

L'impianto è realizzato con centri luminosi in parallelo tra loro, derivati dalla linea di alimentazione dorsale, alimentati alla tensione nominale di 230V, appartenente al "gruppo B" come definito dalla CEI 64-7 art. 2.3.06.

4. DESCRIZIONE DEI LAVORI

Le descrizioni di seguito riportate hanno lo scopo di indicare le soluzioni impiantistiche di progetto che la Ditta esecutrice dovrà adottare nella realizzazione, tali descrizioni si intendono integrative alle planimetrie e schemi di progetto.

Sono di seguito elencati i lavori di maggiore entità e specificatamente:

L'impianto ha inizio in corrispondenza dell'esistente impianto dal quale avrà origine la nuova linea di alimentazione realizzata in cavo FG7 16mmq necessaria all'alimentazione dei nuovi centri luminosi realizzati mediante l'utilizzo di corpi illuminanti con ottica ed emissioni conformi alla Legge Regionale nr. 17/2000 (lo sviluppo dell'impianto è riportato nella tavola di progetto nr. 01).

4.1 CARATTERISTICHE MATERIALI

I materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle Norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistono.

La rispondenza dei materiali e delle apparecchiature alle prescrizioni di tali Norme e tabelle deve essere attestata dal marchio IMQ o da altro marchio equivalente, oltre che dalla certificazione rilasciata della Ditta costruttrice.

A - Cavi

* multipolari in rame isolati e rivestiti in materiale termoplastico, gradi d'isolamento 4kV tipo G70R/4 UNEL 3555.

* unipolari in rame isolati in materiale isolante tipo "FG7" non propagante l'incendio ed a bassa emissioni di fumi opachi e gas tossici secondo Norme CEI 20.22 da introdurre in tubazioni interrate e/o fissati su fune d'acciaio portante.

Le sezioni dei conduttori dovranno essere considerando i carichi che verranno effettivamente posti in opera (portata ammissibile e verifica caduta di tensione) e comunque in ogni caso, le sezioni minime ammesse sono:

- 2,5 mmq per derivazioni al punto luce
- 6 mmq per dorsale

I rivestimenti isolanti dei conduttori unipolari interni ai cavi dovranno essere contraddistinti dalle sottoindicate colorazioni previste dalla tabella UNEL 00722, per consentire la facile individuazione della funzione dei conduttori stessi:

- Blu chiaro per il conduttore neutro
- Giallo/Verde per il conduttore di protezione

I cavi in opera dovranno avere una scorta con aggio pari a 2+3% della lunghezza della tratta corrispondente; dovrà essere evitato l'uso di spezzoni nelle diverse campate dei cavi, sia aerei che interrati, facendo coincidere ogni giunzione con una cassetta o pozzetto di derivazione.

La posa in opera della cassetta di sezionamento dovrà essere eseguita con ogni accorgimento, in modo che esse siano solidamente fissate al loro sostegno e l'attestamento dei cavi sulle stesse fornisca sufficiente sicurezza meccanica.

5. PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI

5.1 PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO

Le Norme CEI 64-7 considerano non soggetti a sovraccarico gli impianti di illuminazione in derivazione (art. 4.3.03.)

5.2 PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti devono rispondere alle seguenti due condizioni previste alla sezione 434 della norma CEI 64-8.:

1. Il potere d'interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.
2. Le correnti provocate da un cortocircuito, in un punto qualsiasi della condotta, devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Cioè deve essere verificata la seguente condizione:

$$(i^2t) < K^2S^2$$

dove:

- (i^2t) energia specifica lasciata passare dall'interruttore durante il cortocircuito (integrale di Joule)
- K è un fattore che dipende dal tipo di conduttore (Cu o Al) e dal tipo di isolamento.

Per cortocircuiti di durata inferiore a 5 s e per conduttori in rame isolati in PVC $K = 115$, per conduttori in rame isolati in EPR $K = 145$.

- S sezione di fase in mm^2 del conduttore.

Per quanto riguarda la verifica dell' idoneità della protezione alla corrente di corto circuito minima a fondo linea, la Norma CEI 64-8, nel commento all'art. 533.3 permette che ciò non sia verificato se la protezione della condotta è realizzata con unico dispositivo che assicuri la protezione contro i cortocircuiti e contro i sovraccarichi.

Infatti, la massima lunghezza protetta delle singole condutture contro il corto circuito se le stesse sono protette da unico dispositivo contro i sovraccarichi in accordo con le prescrizioni

della Sezione 433 con potere d'interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto d'installazione, si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della conduttura situata a valle di quel punto (art. 435.1).

Tuttavia non è richiesta la protezione per le derivazioni che alimentano i centri luminosi (art. 4.3.02), se realizzate in modo da:

1. ridurre al minimo il pericolo di cortocircuito con adeguati ripari contro le influenze esterne;
2. non causare anche in caso di guasti pericoli per le persone o danni all'ambiente.

6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti degli impianti di illuminazione pubblica appartenenti al "gruppo B" per "sistema TT", dovrà essere effettuata secondo uno dei seguenti modi previsti dalla Norma e specificatamente:

- CEI 64-7 art. 4.3.08

- a) impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente
- b) protezione per separazione elettrica
- c) protezione per interruzione automatica del circuito, le masse da proteggere possono essere messe a terra con dispersori non collegati tra di loro, purché le masse stesse non siano simultaneamente accessibili e sia soddisfatta la relazione

$$RA \leq 50/I_a$$

dove:

RA è il valore più elevato della resistenza di terra dei singoli dispersori o la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm dell'impianto.

I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere (quando è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, la "I_a" è il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali d'intervento degli interruttori posti a protezione dei singoli impianti utilizzatori).

Nell'impianto in oggetto, si è prevista la protezione di cui alla lettera a), componenti dell'impianto in classe II.

7. CADUTA DI TENSIONE

La caduta di tensione lungo le nuove linee di alimentazione è stata calcolata in ottemperanza alla norma CEI 64-7 in modo da essere contenuta entro il valore del 5% con un fattore di potenza non inferiore a 0,9.

Per definire quanto sopra, in fase progettuale si è utilizzato il metodo di calcolo dei momenti amperometrici per linee aperte con carichi distribuiti e per linee aperte con carichi diramati, approssimando la sezione risultante al valore commerciale superiore.

8. VERIFICHE INIZIALI

Alla fine dei lavori e prima della messa in servizio, l'impianto sarà verificato a vista e provato in conformità alle norme CEI vigenti.

In particolare le verifiche riguarderanno:

- *Esame a vista comprendente:*

- verifica conformità al progetto;
- verifica protezioni contro i contatti diretti;
- corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando;
- identificazione dei conduttori;
- idoneità delle connessioni dei conduttori;
- accessibilità dell'impianto per interventi di manutenzione

- *Prova di continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali*

- *Misura della resistenza di isolamento dei cavi*

- *Verifica sui cavi*

- *Prove di funzionamento*

9. VARIE

Tutti gli impianti saranno eseguiti a regola d'arte secondo i più moderni criteri d'installazione per permettere un sicuro e corretto funzionamento.

La tipologia del materiale previsto per la realizzazione degli elementi che costituiscono l'impianto e la disposizione degli stessi, è deducibile dagli elaborati tecnici allegati.

I componenti elettrici da utilizzare nella costruzione degli impianti dovranno essere muniti di marchi CE ed IMQ o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei Paesi della Comunità Economica Europea.

Tutte le apparecchiature elettriche da installare dovranno inoltre, rispondere alle direttive di compatibilità elettromagnetica EMC e rispondenti a quanto prescritto dalla Legge Regionale 27 marzo 2000 – n° 17.

LA LEGGE REGIONALE LOMBARDIA N° 38/2004.

L'Amministrazione Comunale ha attuato il Piano della Luce in funzione alle direttive della nuova Legge Regione Lombardia n°17/2000 e 38/2004 denominata:

“MODIFICHE E INTEGRAZIONI ALLA LEGGE REGIONALE 27 MARZO 2000, N. 17 (MISURE URGENTI IN MATERIA DI RISPARMIO ENERGETICO AD USO ILLUMINAZIONE ESTERNA E DI LOTTA ALL'INQUINAMENTO LUMINOSO) ED ULTERIORI DISPOSIZIONI”

La sopra citata Legge Regionale sarà il filo conduttore che regolerà il Piano della Luce, assieme ad eventuali norme vigenti regionali o nazionali (Nuovo codice della Strada, norme per l'attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale, norme tecniche europee e nazionali tipo CEI, DIN, ISO).

Le finalità della L/R 38/2004 sono le seguenti:

- a) la riduzione dell'inquinamento luminoso ed ottico sul territorio regionale attraverso il miglioramento delle caratteristiche costruttive e dell'efficienza degli apparecchi, l'impiego di lampade a ridotto consumo ed elevate prestazioni illuminotecniche e l'introduzione di accorgimenti antiabbagliamento;
- b) la razionalizzazione dei consumi energetici negli apparecchi di illuminazione, in particolare da esterno, l'ottimizzazione dei costi d'esercizio e di manutenzione degli stessi;
- c) la riduzione dell'affaticamento visivo e miglioramento della sicurezza per la circolazione stradale;
- d) la tutela delle attività di ricerca scientifica e divulgativa degli osservatori astronomici ed astrofisici, professionali e no, di rilevanza nazionale, regionale o provinciale ed altri osservatori individuati dalla Regione;
- e) la conservazione e la tutela degli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette.

La nuova L/R 38/2004 che integra e modifica la L/R 17/2000 della Regione Lombardia pone in evidenza alcune tipologie impiantistiche degli impianti di Pubblica Illuminazione sia a livello di nuovi impianti sia di quelli esistenti e più precisamente:

- Ogni Comune dovrà dotarsi entro il 31.12.2006 dei piani d'illuminazione secondo l'Art. 1 Bis lettera "C" comma 1, provvedendo ad adeguare lo strumento urbanistico generale e provinciale e forme di aggregazione per migliori applicazioni di dettami normativi.
- Ogni impianto di Illuminazione Pubblica dovrà essere redatto da tecnico abilitato che se ne assume la responsabilità e dovrà essere corredato dalla documentazione necessaria per attestare la rispondenza alla Legge.
- L'installatore deve rilasciare a fine lavori la dichiarazione di conformità alla Legge 38/2004 della Regione Lombardia e successive modifiche, dell'impianto in relazione al progetto approvato e redatto da tecnico abilitato.
- Il Comune deve adottare, nei casi di accertata inadempienza, sia da parte di soggetti privati che pubblici, ordinanze del Sindaco per uniformare gli impianti ai criteri legislativi stabiliti, entro il termine di due mesi dalla data di accertamento: nello stesso periodo gli impianti dovevano essere utilizzati in modo da limitare al massimo il flusso luminoso, o essere spenti nei casi in cui si pregiudicano le condizioni di sicurezza pubblica o privata.
- E' fatto assolutamente vietato utilizzare, per i soli mezzi pubblicitari, fasci di luce roteanti e fissi di qualsiasi tipo.
- Nell'illuminazione di impianti sportivi e grandi aree di ogni tipo devono essere impiegati criteri e mezzi per evitare fenomeni di dispersione di luce verso l'alto o fuori dei suddetti impianti.

E' concessa la deroga delle disposizioni del Comma 2 in termini di intensità luminosa massima per gli impianti sportivi con oltre 5.000 posti a sedere a condizione che gli apparecchi illuminanti vengano spenti entro le ore 24.

- L'illuminazione delle insegne dotate di illuminazione propria deve essere realizzata dall'alto verso il basso.

Per le insegne dotate di illuminazione propria, il flusso luminoso totale emesso non deve superare i 4.500 lumen. Tale limite all'emissione totale di ciascuna insegna dotata di illuminazione propria (tipo scatoletta) al fine di limitare le dimensioni delle stesse e l'eccessivo effetto illuminante.

- La modifica dell'inclinazione degli apparecchi per l'illuminazione sia interna ed esterna alle fasce di rispetto, deve essere effettuata entro e non oltre il 31.12.2006.

- Sono considerati antinquinamento luminoso ed a ridotto consumo energetico solo gli impianti aventi un'intensità luminosa massima di 0 cd per 1000 lumen a 90° ed oltre; gli stessi devono essere equipaggiati di lampade con la più alta efficienza possibile in relazione allo stato della tecnologia; gli stessi inoltre dovranno essere realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il limite minimo di luminanza media previsto dalle norme di sicurezza, qualora esistenti, e devono essere provvisti di appositi dispositivi in gradoni ridurre, entro le ore ventiquattro, l'emissioni di luci degli impianti in misura non inferiore a trenta percento rispetto al pieno regime di operatività.

La riduzione va applicata qualora le condizioni d'uso della superficie illuminata siano tali che la sicurezza non ne venga compromessa; le disposizioni relative ai dispositivi per la sola riduzione dei consumi sono facoltative per le strutture in cui vengono esercitate attività relative all'ordine pubblico, all'amministrazione della giustizia e della difesa.

- E' concessa deroga per le sorgenti di luce internalizzate e quindi non inquinanti, per quelle con emissione non superiore ai 1.500 lumen cadauna in impianti di modesta entità (fino a tre centri con singolo punto luce), per quelle di uso temporanee che vengono spente entro le ore venti nel periodo di ora solare ed entro le ore ventidue nel periodo di ora legale.
- L'illuminazione degli edifici e monumenti, fatte salve le disposizioni del Comma 2 in termini di intensità luminosa massima, deve essere di tipo radente, dall'alto verso il basso; solo nei casi di inapplicabilità dal metodo esclusivamente per manufatti di comprovato valore artistico, architettonico e storico, sono ammesse altre forme di illuminazione purchè i fasci di luce rimangano entro il perimetro delle stesse, l'illuminamento non superi i 5 lux e gli apparecchi di illuminazione vengano spenti entro le ore ventiquattro.
- Per i nuovi impianti è previsto che il rapporto tra l'altezza delle palificazioni e l'interdistanza dovrà essere almeno uguale o superiore a 3,7 al fine di impiegare apparecchi illuminanti ad alta resa illuminotecnica.

Tale prescrizione è contenuta nell'aggiornamento del 15.12.2004 della L/R 38/2004.

CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA RETE VIARIA

Il progetto relativo all'illuminazione pubblica delle rete viaria di Alzano Lombardo è stato affrontato compiendo un'analisi del territorio, ponendo particolare attenzione alle strade e alle diverse leggi che le regolamentano.

Il comune non è dotato di P.U.T. (Piano Urbano del Traffico).

Pertanto tramite la norma UNI 10439 del 2001 è stato possibile classificare le strade e assegnare i corretti valori di illuminamento e luminanza necessari.

La tavola che abbiamo elaborato riporta in legenda i valori minimi della luminanza media per ogni tipologia di strada in relazione alla sicurezza del traffico veicolare e pedonale.

Le misurazioni strumentali.

Le misurazioni strumentali per rilevare le eventuali criticità possono essere eseguite tramite il supporto di due apparecchi:

- il **luxmetro** è lo strumento più diffuso nel campo delle misure fotometriche: si avvale di una fotocellula il cui segnale è quasi sempre opportunamente amplificato per aumentarne la sensibilità e consentire quindi la misura di piccoli valori di illuminamento, esiste in versioni da laboratorio e in versioni portatili, ed è generalmente corredato da degli accessori (cavalletto, sospensione cardanica, ecc.) per rendere le misure più accurate;
- il **luminanzometro** è lo strumento che permette di misurare la luminanza: la luce radiata da una sorgente o da un corpo luminoso di cui si vuol rilevare la luminanza entra in un obiettivo e tramite un meccanismo è poi possibile la lettura direttamente in candele su metro quadro.

NORMA UNI 10439

(requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato)

Indice della categoria illuminotecnica	Valore della luminanza media mantenuta	Uniformità minima		Valore massimo dell'indice di abbagliamento debilitante
		$U_0^{1)}$	$U_l^{2)}$	
	L_m			$TI^{3)}$
	cd/m^2	%	%	%
6	2	40	70	10
5	1,5	40	70	10
4	1	40	50	10
3	0,75	40	50	15
2	0,5	35	40	15
1	0,3	35	40	15

1) $U_0 = L_{min}/L_{med}$ rapporto tra luminanza minima e media su tutta la carreggiata

2) $U_l = L_{min}/L_{max}$ rapporto tra luminanza minima e massima lungo la mezzzeria di ciascuna corsia

3) TI = indice dell'abbagliamento debilitante

Classe ¹⁾	Tipo di strada e ambito territoriale	Indice della categoria illuminotecnica ³⁾
A	Autostrade extraurbane	6
A	Autostrade urbane	6
B	Strade extraurbane principali	6
C	Strade extraurbane secondarie	5
D ²⁾	Strade urbane di scorrimento veloce	6
D	Strade urbane di scorrimento	4
E ²⁾	Strade urbane interquartiere	5
E	Strade urbane di quartiere	4
F	Strade extraurbane locali	4
F ²⁾	Strade urbane locali interzonali	3
F	Strade urbane locali	2

1) La presente classificazione è in sintonia con quella riportata nel " Testo aggiornato dal Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n°285 recante il nuovo codice della strada" pubblicato sulsupplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale Serie generale - n°67 del 22 marzo 1994.

2) La presente classificazione è in sintonia con quella riportata nel Decreto Ministeriale LL.PP. Del 12 aprile 1995 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico", pubblicato sul supplemento ordinario n°77, Gazzetta Ufficiale n°146 del 24 aprile 1995.

3) Le presentazioni relative all'indice della categoria illuminotecnica sono indicate nel prospetto 1h.

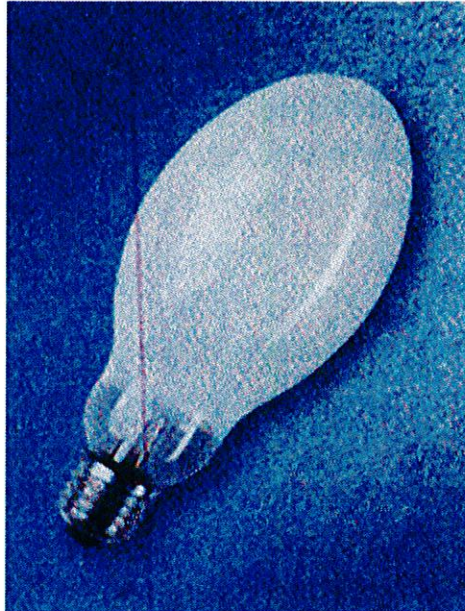
Lampade ai vapori di sodio ad alta pressione



Lampada tubolare ai vapori di sodio ad alta pressione.

Le lampade al sodio ad alta pressione sono caratterizzate da un arco elettrico innescato fra due elettrodi posti all'estremità di un tubo di allumina sinterizzata, contenente dell'amalgama di sodio (lega di sodio e di mercurio) e del gas (xenon o argon), che provoca l'emissione di radiazioni luminose, la cui distribuzione spettrale dipende dalla pressione del sodio all'interno del tubo. Hanno un'**elevata efficienza luminosa** (circa 90-130 lumen/watt) e una **lunga durata** (fino a 9000 ore). La loro distribuzione spettrale è concentrata nella porzione giallo-arancio e hanno **scarsa resa cromatica**. A scapito di una certa diminuzione dell'efficienza (circa 40-60 lumen/watt), quelle di colore bianco dorato (2500 K), hanno IRC migliorata (si ha una buona resa dei colori con accentuazione dei toni gialli). Le lampade al sodio ad alta pressione necessitano dell'alimentatore e dell'accenditore: l'accenditore provoca l'innescio della scarica inviando nel circuito impulsi di tensione con valore di cresta, forma e durata predeterminate.

Lampade ai vapori di mercurio con bulbo fluorescente



Lampada ai vapori di mercurio con bulbo fluorescente.

Le lampade ai vapori di mercurio sono caratterizzate da un principio di funzionamento dove il passaggio della corrente elettrica avviene all'interno di un tubo di quarzo, contenente argon e mercurio, provocando l'emissione di radiazioni dagli urti che conseguono fra le particelle cariche elettricamente. Le radiazioni, in gran parte ultraviolette, vengono trasformate in radiazioni visibili mediante la spolveratura che ricopre internamente l'ampolla di vetro in cui è contenuto il tubo. Questa spolveratura è trasparente alle radiazioni visibili emesse dal mercurio e sopporta l'elevato carico termico cui è sottoposta: per questo motivo non è possibile utilizzare certi materiali impiegati nelle lampade fluorescenti, che consentono elevate rese del colore. Le lampade al mercurio necessitano dell'alimentatore e del condensatore di rifasamento; non necessitano invece di apparecchi per l'innesco della scarica, dato che, per questo scopo, sono dotate di un elettrodo ausiliario all'interno del tubo di scarica. Hanno tonalità fredda (luce verde-bluastro), intorno ai 4500 K, **bassa resa cromatica** (IRC 50) a causa dello spettro a righe, relativamente **bassa efficienza luminosa** tra i 30 e i 60 lumen/watt. Il pieno flusso luminoso si raggiunge dopo qualche minuto e necessitano di un periodo di raffreddamento prima di essere riaccese.

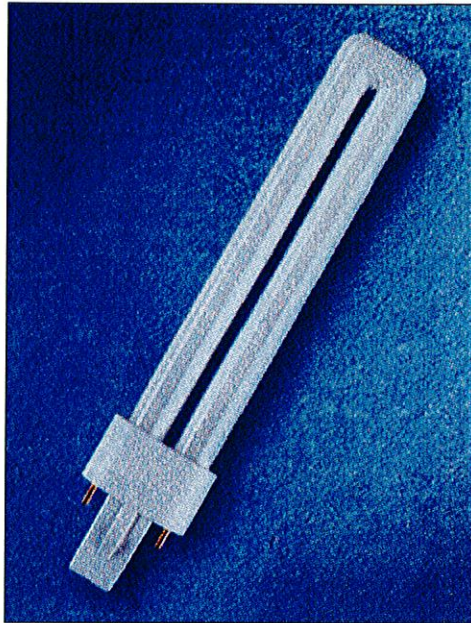
Lampade ai vapori di alogenuri metallici



Lampada ai vapori di alogenuri metallici.

Le lampade ad alogenuri sono costruttivamente simili a quelle a vapore di mercurio e analogo è il principio di funzionamento: si differenziano per il tipo di elementi contenuti nel tubo di scarica e per la forma e la finitura dell'ampolla. Il tubo di scarica è in quarzo, salvo che per le lampade con potenza fino a 150W, attualmente realizzate in allumina sinterizzata, come nelle lampade al sodio alta pressione. Nel tubo di scarica della lampada ad alogenuri, oltre al mercurio, vengono introdotti degli ioduri di sodio, di tallio e di indio e, nella famiglia di lampade con particolare resa cromatica, di disprosio, di olmio, di tulio e di cesio. Queste sostanze emettono radiazioni distribuite lungo la banda della radiazioni visibili in modo da riempire le lacune dello spettro del mercurio. Si ottiene in tal modo un'emissione di luce con **buona resa del colore**, senza dover ricorrere al rivestimento dell'ampolla esterna con polvere fluorescente, come invece è necessario nel caso delle lampade al mercurio. Oltre all'alimentatore, necessario per la stabilizzazione della scarica, queste lampade generalmente richiedono l'accenditore, che, all'atto dell'accensione, invia alla lampada impulsi di tensione dell'ordine di 4-5 kV. La temperatura di colore varia da 3000 K a 6000 K, **alta resa cromatica** (IRC 85-95), **buona efficienza luminosa** tra gli 80 e i 100 lumen/watt. Il pieno flusso luminoso si raggiunge dopo qualche minuto e necessitano di un periodo di raffreddamento prima di essere riaccese.

Lampade fluorescenti



Lampada fluorescente compatta.

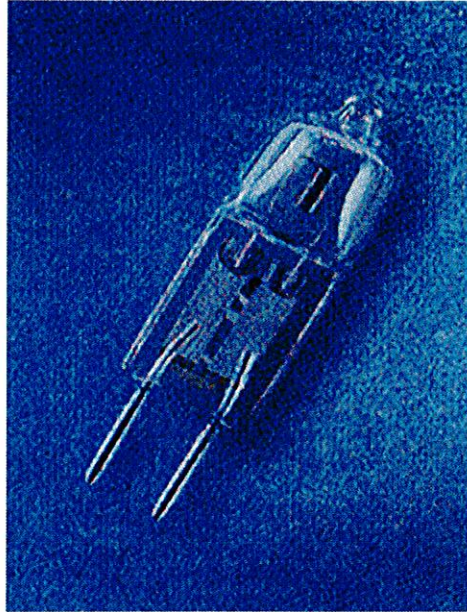
Il funzionamento delle lampade fluorescenti è il seguente: il passaggio di una corrente di scarica lungo il tubo di vetro contenente del vapore o dei gas provoca l'emissione di radiazioni, che vengono emesse in gran parte nella regione ultravioletta e trasformate in radiazioni visibili dalle polveri fluorescenti di cui è rivestito internamente il tubo.

La scarica avviene fra due elettrodi, posti all'estremità del tubo e costituiti da un filamento di tungsteno avvolto in spirale multipla e rivestito di ossidi di metallo alcalino-terrosi: il gas (neon, argon, cripton, xenon) di riempimento ha la funzione di facilitare l'innesco della scarica.

La composizione delle polveri determina l'indice generale di resa del colore e la temperatura correlata di colore. Le lampade fluorescenti necessitano di apparecchiature ausiliarie per il loro funzionamento e, nel caso di apparecchiature di tipo induttivo, di un condensatore per il rifasamento della corrente assorbita.

La temperatura di colore varia da 2700 K a 5400 K, **alta resa cromatica** (IRC 85-95), **buona efficienza luminosa** tra i 50 e i 95 lumen/watt.

Lampade ad incandescenza



Forme tipiche di lampade ad incandescenza.

Il principio di funzionamento delle lampade ad incandescenza è molto semplice: un filamento di tungsteno, avvolto a spirale multipla e contenuto in una ampolla di vetro, viene portato all'incandescenza mediante passaggio di corrente elettrica ed emette luce.








La spiralizzazione del filamento serve a ridurre la superficie esposta verso l'ampolla, per limitare lo scambio di calore fra tali due corpi e rendere il più possibile compatta la sorgente luminosa.







Nell'ampolla delle lampade di minor potenza (fino a 150W) è praticato il vuoto spinto; nelle lampade di potenza maggiore, l'ampolla viene riempita di gas inerte (argon, azoto). Le lampade ad incandescenza hanno una temperatura di colore di 2700 K, alta resa cromatica (IRC 100) e bassa efficienza luminosa, variabile tra i 9 e i 16 lm/W a seconda delle potenze utilizzate.






RIEPILOGO STATO DI FATTO

Legenda

CLASSIFICAZIONE STRADALE	
	Strada extraurbana secondaria
	Strada urbana di scorrimento
	Strada urbana di quartiere
	Strada urbana locale interzonale
	Strada urbana locale
	Percorsi ciclo-pedonali

TIPOLOGIA SOSTEGNI	
	Palo
	Palo ornamentale
	Braccio
	Braccio ornamentale
	Applique
	A parete
	A terra

TIPOLOGIA ARMATURE	
	Armatura chiusa
	Armatura aperta
	Arredo urbano
	Proiettore
	Applique
	Incasso a terra
















































TIPOLOGIA SORGENTI LUMINOSE	
	Vapori di sodio ad alta pressione
	Vapori di mercurio
	Vapori di alogenuri metallici
	Fluorescenza compatta
	Incandescenza

























































				ABRUZZI – via
				ACERBIS CAMILLO – via
				ACERBIS GEROLAMO – via
				ADAMELLO – via
				ADOBATI – via
				AL LUIO – via
				ALLE VITI – via
				BATTISTI – via
				BELLINI – via
				BELVEDERE – via
				BRACC – via
				BUSA – via
				CA' PATERNA – via
				CANIANA FRATELLI – via
				CAPRINI – via
				CARRARA – via
				CASTELLO – via (Alzano Maggiore)
				CASTELLO – via (Monte di Nese)
				CAVOUR – via
				CIMITERO – viale

























				D'ALZANO – via
				DEGLI ALPINI – via
				DEI CADUTI – via
				DEI CORNI – via
				DELLA FONTANA – via
				DON ADAMI – via
				DON ANTONIOLI – piazza
				DON BOSCO – via
				DONIZETTI - via
				DON PEZZOLI - via
				EMILIA - via
				EUROPA – via
				FANTONI – via
				FILATOIO – via
				FONTANA MARCIA – via
				FORNACI – via
				F.LLI CORIA - via
				F.LLI LICINI - via
				F.LLI LOSA - via
				F.LLI VALENTI - via

				F.LLI ZANCHI - via
				FRACC – via
				FRA'TOMMASO ACERBIS – piazza
				GARIBALDI – piazza
				GHILARDI – via
				GRAZIOLI CAPITANO – via
				GRUMASONE – via
				GRUMELLO AL- via
				GUSTINELLI – via
				ITALIA – piazza
				LACCA – via
				LOCATELLI – via
				LOMBARDIA – via
				MARCONI – via
				MARIANO – vicolo
				MATTEOTTI – piazza
				MAZZINI – via
				MEAROLI – via
				MEER – via
				MONS. BALDUZZI – via

				MONS. PIAZZOLI – via
				MONTE GRAPPA – via
				MONTE LUNGO – via
				MONTE SABOTINO – via
				MULINO VECCHIO – via
				NANI – vicolo
				NESA – via
				NICOLI – via
				NOLI – vicolo
				OLERA – via
				PAGLIA – via
				PALEOCAPA - via
				PAPA GIOVANNI XXIII – largo
				PARTIGIANI – piazza
				PASUBIO – via
				PELLEGRINI – via
				PELLICO – via
				PESENTI – via
				PIAVE – viale
				PIAZZOLA ELICOTTERO

				PIEMONTE – via
				PONCHIELLI – via
				PROVINCIALE – via
				PUCCINI – via
				IV NOVEMBRE – via
				RIBOLLA – via
				RINO – vicolo
				RIPA – via
				RISORGIMENTO - via
				ROMA – via
				ROSSINI – via
				SALESIANE – via
				SAVIO – via
				SCARPECC – via
				SENDECC – via
				S. GIULIANO – via
				S. LORENZO – piazza
				S. MARIA ASSUNTA – via
				S. PIETRO – via
				SOLFERINO – via

				SORA – via
				SPIAZZI DEGLI – via
				TOSCANA – via
				TOSCANINI – via
				TRENTO E TRIESTE – largo
				TRE VENEZIE – via
				VALLE - via
				VALMANNA – via
				XXV APRILE – via
				VERDI – via
				VOLONTARI DEL SANGUE – piazzetta
				ZANCHI – via
				CROCE ROSSA ITALIANA – piazzetta
				BERIZZI – piazza

PERCORSI CICLOPEDONALI				
				CENTO GRADINI – strada
				PISTA CICLABILE VIA PALEOCAPA, VIA PROVINCIALE
				PISTA CICLABILE VIA PROVINCIALE, PIAZZA MATTEOTTI
				PISTA CICLABILE F.LLI VALENTI, VIA ACERBIS
				PISTA CICLABILE VIA PONCHIELLI, CONFINE NEMBRO
				PISTA CICLABILE VIALE PIAVE

CRITERI GENERALI

Le soluzioni illuminotecniche proposte dal Piano della Luce sono basate su alcuni obiettivi primari:

- massimo comfort visivo per i fruitori;
- riduzione e contenimento dell'inquinamento luminoso;
- progettazione coordinata su tutto il territorio.

Per raggiungere questi obiettivi sono stati adottati i seguenti accorgimenti:

- riduzione dell'abbagliamento diretto;
- controllo del flusso luminoso orientato verso la volta celeste;
- coordinazione con le reali condizioni di traffico e viabilità (Piano Urbano del Traffico)

CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO VERSO LA VOLTA CELESTE

In base alla Legge Regionale Lombardia 38/2004 è da considerare inquinamento luminoso ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori dalle aree a cui essa è intenzionalmente dedicata e, in particolar modo, se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.

Di conseguenza, le sorgenti luminose devono avere intensità luminosa massima di 0,49 candele per 1000 lumen a 90° ed oltre. Per l'illuminazione degli edifici e dei monumenti i fasci di luce devono rimanere almeno un metro al di sotto del bordo superiore della superficie da illuminare.

La Norma UNI 10819 del marzo 1999, "Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso", che in precedenza considerava i problemi riguardanti la limitazione della dispersione verso la volta celeste della luce artificiale, è da considerarsi superata.

La Legge Regionale Lombardia 38/2004 rende necessario intervenire drasticamente sull'esistente, sostituendo o adeguando la quasi totalità delle armature stradali e delle sorgenti luminose.

TIPOLOGIA SORGENTI LUMINOSE

Le lampade previste nel Piano della Luce sono cosiddette "lampade a scarica", tipologia che possiede due caratteristiche fondamentali per il risparmio energetico, ovvero **lunga durata** e un'**elevata efficienza luminosa**.

E' opportuno comunque eseguire una scelta fra i vari tipi di sorgenti luminose presenti sul mercato, potendo così contenere la quantità e rendere in tal modo più economico l'esercizio.

Per l'illuminazione delle strade a maggior traffico pedonale delle zone centrali sono indicate le lampade ad alogenuri metallici con tonalità calda, quanto quelle al sodio a "luce bianca".

Per l'illuminazione delle strade residenziali importanti e minori è opportuno l'uso dello stesso tipo di lampade per tutte le strade di uno stesso quartiere. Soprattutto nel caso di strade residenziali di rilevante larghezza è consigliabile comunque estendere anche a queste, la lampada usata per quelle importanti, allo scopo di contenere i tipi di lampada impiegate.

1) ILLUMINAZIONE DELLE STRADE CON ESERCIZI COMMERCIALI E AREE RESIDENZIALI E/O VERDE PUBBLICO ATTREZZATO.

Impiego di lampade a vapori di alogenuri, temperatura correlata di colore uguale a 3000 K, indice di resa cromatica $Ra=85$ (su un massimo di 100) oppure lampade a vapori di sodio ad alta pressione "a luce bianca". L'installazione di tali lampade è prevista nel centro, visto il loro elevato indice di resa del colore che permette un buon apprezzamento cromatico di monumenti e palazzi storici e consente anche di rendere confortevole l'ambiente, che è oggetto di afflusso pedonale, per la presenza di negozi, uffici e strutture di servizio, oltre che distinguere le caratteristiche somatiche delle persone che si incontrano; inoltre la buona resa dei colori consente un apprezzamento del contesto ambientale attraverso colori reali, il verde della vegetazione, ecc. E' consigliabile che le strade rientranti in questa tipologia e relative allo stesso quartiere vengano illuminate da una soltanto delle due sorgenti luminose indicate.

2) ILLUMINAZIONE DELLE STRADE CON TRAFFICO MOTORIZZATO ELEVATO.

Impiego della lampade a vapori di sodio alta pressione $Ra=25$ con temperatura colore pari a 2000 K. In questo modo si privilegia l'aspetto della sicurezza stradale, attraverso una maggiore visibilità degli ostacoli sulla carreggiata.

3) ILLUMINAZIONE DELLE STRADE A CARATTERE RESIDENZIALE O CENTRALI.

Per le strade prettamente residenziali o in prossimità delle zone centrali, ma non di grande collegamento si utilizzeranno lampade a vapori di sodio ad alta pressione con $Ra=65$ e temperatura colore pari a 2200 K.

4) ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI STORICI E DI CULTO.

Per l'illuminazione degli edifici storici e di culto utilizzeremo lampade a vapori di alogenuri, temperatura di colore uguale a 3000 K, indice generale di resa cromatica $Ra=85$

CRITERI PROGETTUALI PER ARMATURE E SOSTEGNI

I criteri di scelta delle tipologie di illuminazione tengono conto di tutte le considerazioni preliminari riportate.

In particolare l'altezza dei pali e la quota di installazione delle mensole a muro deve essere calcolata sia in base alle interdistanze necessarie per ottenere i valori richiesti di luminanza ed illuminamento, sia considerando di non superare l'altezza degli edifici circostanti.

Si dovrà inoltre cercare di evitare installazione di fronte ad esercizi commerciali o facciate di pregio, così come, per ragioni di sicurezza, di installare pali troppo vicino ad abitazioni al fine di evitare che i medesimi possano trasformarsi in una facile via di accesso alle case da parte di malintenzionati.

Dall'analisi dello stato di fatto si evince come vi sia attualmente una certa disomogeneità di forme nell'insieme dei corpi illuminanti, seppur alcuni di essi siano propriamente obsoleti.

Per quanto concerne l'illuminazione dei tratti viari maggiormente interessati al traffico veicolare, l'impiego di un unico tipo di sostegno a palo è certamente una scelta più armonica ed omogenea, quasi a diventare vero e proprio legante connettivo del tessuto urbano.

I sostegni suggeriti sono a sezione tronco conica in ferro zincato a caldo, con protezione contro la corrosione alla base e verniciatura dello stesso colore dell'apparecchio.

I requisiti tecnici necessari al fine di ottenere gli obiettivi previsti, portano alla scelta di apparecchi aventi un ottimo controllo del flusso luminoso emesso, equipaggiati con le sorgenti luminose giudicate più idonee e caratterizzati da un grado di protezione elevato contro l'infiltrazione di polvere e liquid

i.

GLI IMPIANTI

Le scelte delle soluzioni impiantistiche ha come fondamento la sicurezza dell'impianto nella sua globalità specialmente verso le persone, siano esse manutentori o semplici cittadini. Nella scelta delle soluzioni da adottare e dei materiali da impiegare occorre considerare i benefici derivanti dalla riduzione della manutenzione periodica.

La sicurezza delle persone deve essere garantita per tutta la durata dell'impianto in condizione di normale funzionamento ed anche in caso di atti vandalici o incendi, prevedibili in ogni contesto urbano.

Tutta la componentistica, oltre a rispettare la normativa vigente ed avere il requisito della marchiatura CE, deve possedere una protezione con doppio isolamento (classe II) con l'aggiunta, in casi specifici, di protezioni elettriche a monte dell'impianto.

Le linee elettriche di alimentazione sono previste interrato, sia per ragioni di sicurezza sia per un fatto estetico di impatto visivo; le derivazioni, punti considerati particolarmente delicati, sono effettuati nei pozzetti e non negli sportelli dei sostegni, sono del tipo a giunzione rigida in doppio isolamento.

L'alimentazione di apparecchi sottogronda o fissati su mensola a parete, avviene tramite cavi aerei su muro, al fine di contenere sia i costi derivanti dal posare sottotraccia le condutture, sia i danni provocati a manufatti di valore storico-architettonico.

Il tracciato dei cavi deve essere stabilito caso per caso prestando attenzione a ridurre al massimo l'impatto visivo.

E' preferibile evitare il fissaggio di scatole o cassette di derivazione a vista.

Soluzione ideale è la possibilità di inserire cavi di alimentazione in canaline di protezione ispezionabili.

Comune
di
ALZANO LOMBARDO
Provincia di Bergamo



**Norme Tecniche per l'esecuzione di
impianti di pubblica illuminazione**

ALLEGATO 1

"PIANO DELLA LUCE"



ALLEGATO 1

TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA UTILIZZARE PER NUOVE INSTALLAZIONI

A1.1 – ARMATURE TIPO STRADALE

A1.2 – ARMATURE TIPO RESIDENZIALE, CICLOPEDONALE

A1.3 – SBRACCI, CURVE, PIPETTE TIPO STRADALE

A1.4 – PALIFICAZIONI DA 4 A 12 MTL TIPO STRADALE

A1.5 – PALIFICAZIONI TIPO RESIDENZIALE, CICLOPEDONALE

A1.6 – CAVERIA TIPO FG7OR

A1.7 – FASCIA TERMORESTRINGENTE A PROTEZIONE BASE PALO

A1.8 – M RSETTIERA DI SEZIONAMENTO E PORTELLA DI CHIUSURA

A1.9 – GIUNZIONI RAPIDE IN GEL

ALLEGATO 1.1

TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA UTILIZZARE PER NUOVE INSTALLAZIONI

A1.1 – ARMATURE TIPO STRADALE



oyster 2 VC



oyster 3 VP



Gamma di armature stradali composta da tre modelli: Oyster1, Oyster2 e Oyster3.

Caratterizzata da elevate prestazioni illuminotecniche, sono adatte per l'illuminazione di autostrade, svincoli, strade principali e secondarie, strade urbane ed extraurbane.

Il colore standard delle armature è grigio RAL9006 (copertura superiore) e nero RAL 9005 (corpo).

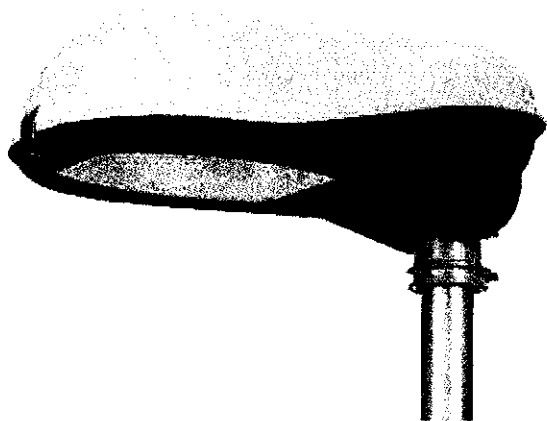
La copertura superiore è disponibile, su richiesta, nei colori rosso, blu e nero.

This range of street fittings is composed by three models: Oyster1, Oyster 2 and Oyster3.

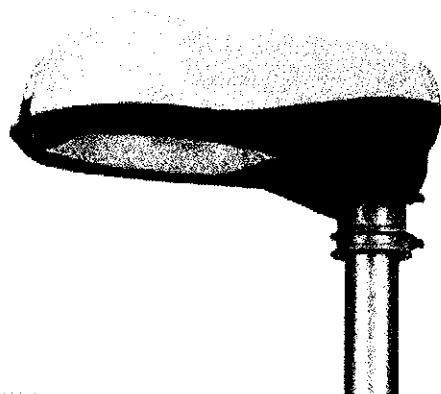
High illumination performance is the main characteristic, suitable to lighten highways, turn-offs, main and secondary streets, freeways, urban and extra-urban streets

Standard colour of these fittings is grey RAL9006 (upper cover) and black RAL9005 (body).

Upper cover can be supplied in red, blue and black colour, on request.



oyster 2 VP



oyster 1 VP

1



Corpo, copertura superiore e attacco palo: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB46100 verniciata dopo trattamento di cromatazione.

Body, upper cover and post support: die-cast aluminium alloy UNI EN AB46100 painted after a chromium treatment.

2



Piastra accessori elettrici: in tecnopolimero autoestinguente V0, rimovibile tramite sblocco di una clip di fissaggio, con connettori rapidi per il collegamento della linea e del bicchiere portalampada. Piastra di alimentazione facilmente estraibile per agevolare le operazioni di manutenzione.

Electrical gear plate: self-extinguishing V0 techno-polymer can be removed by unlocking the fixing clip, supplied with quick connectors for connection of the supply net and the socket. Electrical gear plate can be easily removed to help maintenance.

3



Riflettore: lamiera d'alluminio P-AL 99.85% brillantata ossidata.

Reflector: polished and oxidised aluminium sheet P-AL 99.85%.

4



Sistema di fissaggio: su pali a sbraccio $\varnothing 46 \div 60$ mm, su testa palo $\varnothing 46 \div 60$ mm o $\varnothing 46 \div 76$ mm. Inclinazione rispetto all'orizzontale: a sbraccio -20, -15, -10°, -5°, 0°, a testa palo 0°, 5°, 10°, 15°.

Fixing system: on post arms $\varnothing 46 \div 60$ mm, post top $\varnothing 46 \div 60$ mm or $\varnothing 46 \div 76$ mm. Inclination on horizontal axis: on arm -20, -15, -10°, -5°, 0°, post top 0°, 5°, 10°, 15°.

5



Schermo di chiusura: vetro piano temprato spessore 5mm o coppa in vetro (solo per Oyster 2).

Closure: toughened flat glass, thickness 5mm or glass diffuser (for Oyster 2 only)

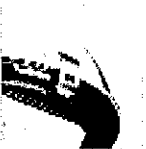
6



Portalampada: monoblocco in porcellana bianca con attacco a vite E27 o E40, montato su apposito tappo ermetico in materiale isolante o su piastra metallica, completo di dispositivo per la regolazione della messa a fuoco della lampada.

Lamp-holder: monobloc in white porcelain, screw type socket E27 or E40, installed on a special watertight cap, made of insulating material or on metallic tray, complete with lamp focusing system.

7



Sistema di chiusura: clip in acciaio Inox AISI 304.

Closure system: stainless steel AISI 304 clips.

codici pag. 291
code pag. 291

1

2

3

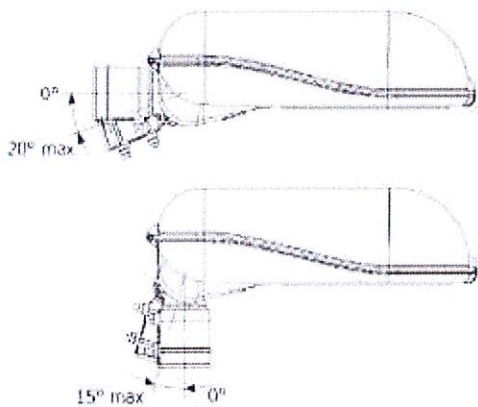
6

7



4

5

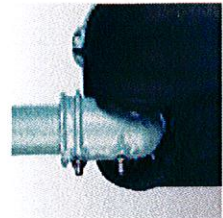


Inclinazione rispetto all'orizzontale:
per montaggio testa palo possibilità di regolazione 0° / 5° / 10° / 15°

per montaggio sbraccio -20° / -15° / -10° / - 5° / 0°

Inclination in respect of horizontal axis:
for post top installation possibilities to regulate 0° / 5° / 10° / 15°

bracket installation -20° / -15° / - 10° / - 5° / 0°



Le molteplici posizioni del portalampada abbinabili alle diverse possibilità di inclinazione dell'apparecchio garantiscono elevati standard illuminotecnici ottenendo interdistanze oltre a 4 volte l'altezza del palo.

Fitting can achieve high illumination standard thanks to a lot of different lamp-holder positions and inclination possibilities, installation distance between light sources can be more than 4 times the post height.

Durante la manutenzione la copertura rimane agganciata mediante dispositivo contro la chiusura accidentale.

While operating maintenance, the upper cover is always fixed and safe thanks to a system preventing any possible fall.



Tappo portalampada che consente molteplici regolazioni della posizione focale della lampada con ottimizzazione della distribuzione del flusso emesso (fino a 400W).

Regolazione orizzontale: 6 posizioni
Regolazione verticale: 7 posizioni

Lampholder support cap allows to regulate lamp in different focusing positions to assure the maximum distribution of flux emission (until 400W).
Horizontal setting: 6 positions
Vertical setting: 7 positions

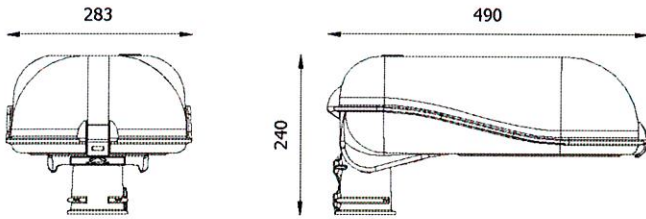
Sistema di sgancio rapido per la sostituzione completa di tutto il complesso elettrico.

Swift unhooking system to replace the whole electrical unit.





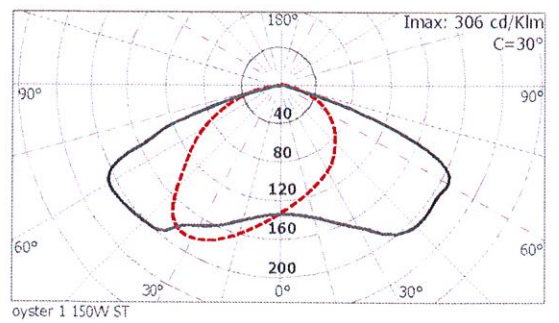
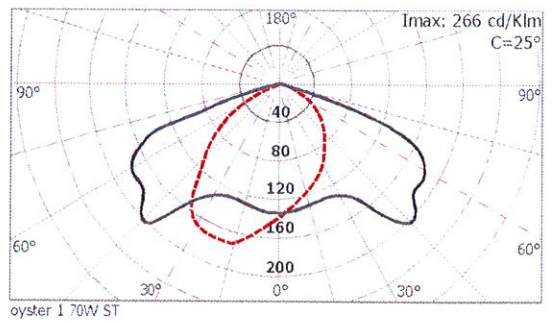
S_{cx}: 0,14 m³
Kg 6,5



Lampade

- 80W + 125W QE
- 70W + 150W ST
- 70W + 150W MT - PWB
- 70W + 150W MT

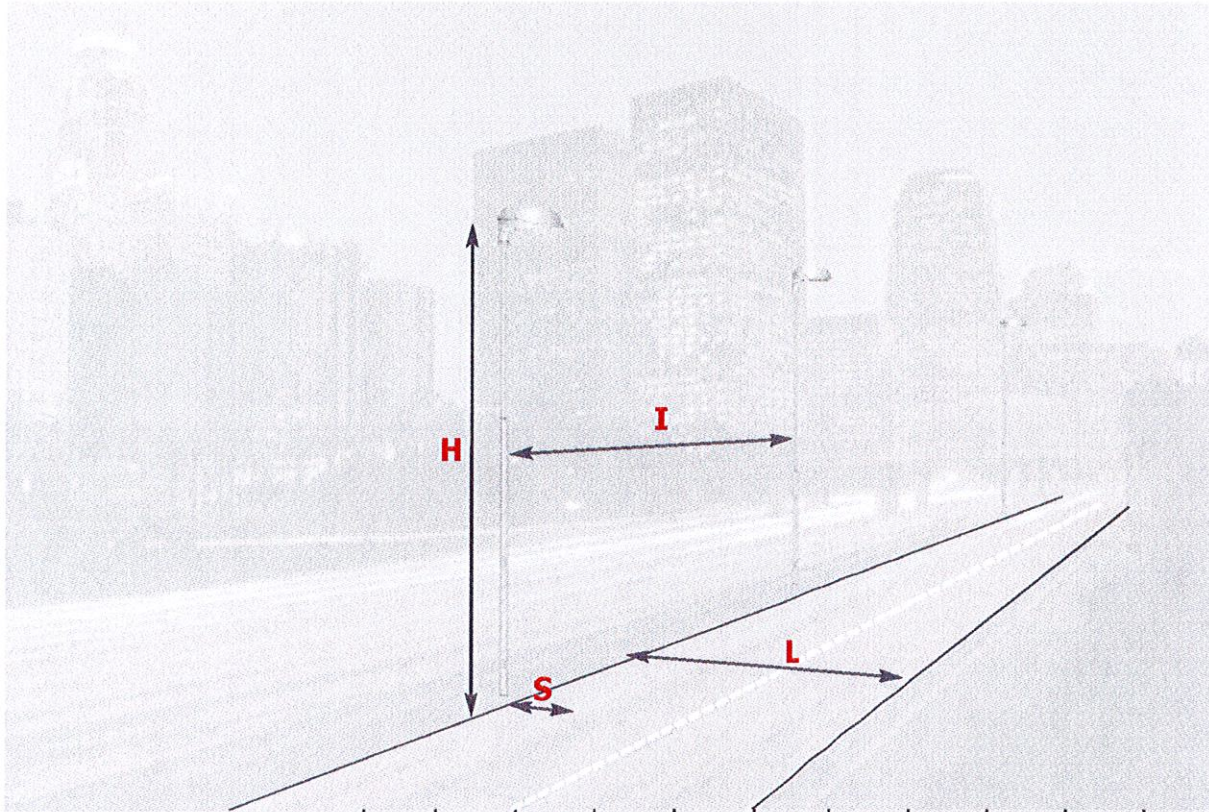
Lamps



— C0°-C180° - - - C90°-C270°

oyster 1

codici pag. 291
code pag. 291



	H	L	I	S	Lm	U0	UL	Em	Tilt°	C.M.	I/H
OYSTER 1 70W ST	6	6	23	0	0,75	0,43	0,72	12	0	0,80	3,8
OYSTER 1 100W ST	7	7	26	0	1	0,40	0,67	15	0	0,80	3,7
OYSTER 1 150W ST	9	9	33,5	0	1	0,41	0,67	16	0	0,80	3,7

H Altezza palo
L Larghezza strada
I Interdistanza
S Sporgenza
Lm Luminanza media
U0 Uniformità generale
UL Uniformità longitudinale
Em Illuminamento medio
Tilt Inclinazione apparecchio
C.M. Coefficiente manutenzione
I/H Rapporto altezza/interdistanza

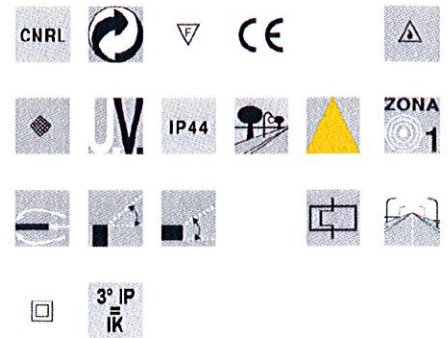
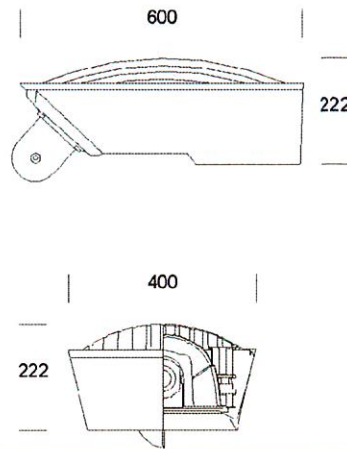
H Pole height
L Street width
I Interdistance
S Overhang
Lm Medium luminance
U0 General uniformity
UL Lengthwise uniformity
Em Medium illumination
Tilt Fixture inclination
C.M. Maintenance factor
I/H Height/interdistance ratio

ALLEGATO 1.2

TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA UTILIZZARE PER NUOVE INSTALLAZIONI

A1.2 – ARMATURE TIPO RESIDENZIALE, CICLOPEDONALE

1244 Torpedo per piste ciclabili



Codice	Conf. Pezzi	Cablaggio	Kg	Watt	Attacco base	Colore	Dimensioni
427642-00	1	CNRL	9.10	SAP-T70	E27	arg. sab. + grafite	600x400x222
427643-00	1	CNRL	9.10	JM-T70	E40	arg. sab. + grafite	600x400x222
427642-00	1	CNRL	9.10	SAP-T.70	E27	arg. sab. + grafite	600x400x222
427643-00	1	CNRL	9.10	JM-T.70	E27	arg. sab. + grafite	600x400x222

CORPO: In alluminio pressofuso.

RIFLETTORE: In alluminio 99.85, ossidato anodicamente e brillantato.

DIFFUSORE: Vetro temperato di protezione, liscio spessore 5 mm resistente agli shock termici e agli urti, antiabbagliamento.

VERNICIATURA: a polvere epossipoliestere colore grigio grafite o argento sabbiato, resistente alla corrosione e alle nebbie saline,

PORTALAMPADA: In ceramica e contatti argentati. Attacco E27.

CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz. Cavetto capicordato con puntali in ottone stagnato ad innesto rapido, isolamento in silicone con calza di vetro sez. 1.0 mm². Morsetti 2P con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm².

MONTAGGIO: A parete, o su palo diam. 60 mm.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protetti con il grado IP44IK08 secondo le EN 60529 ed hanno ottenuto la certificazione di conformità Europea ENEC. In classe di isolamento II.

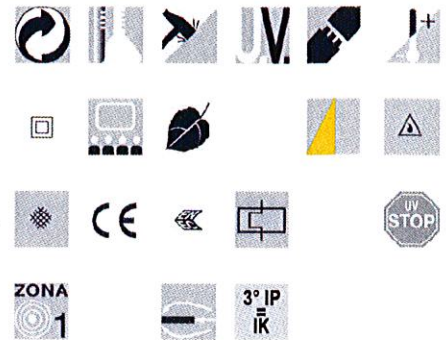
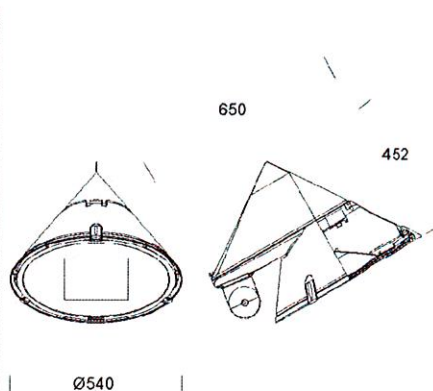
POTENZA LAMPADE: Completi di lampade a scarica SAP-T70

Optica antinquinamento luminoso, ideale per l'installazione in zona 1 UNI10819

Superficie di esposizione al vento: 590 cm².

Su richiesta : possibilità di versione con lampade COSMOPOLIS gold 60w/6600lm/2000k oppure COSMOPOLIS white 60w/6600lm/2560k.

1580 Volo - Asimmetrico



Codice	Conf. Pezzi	Cablaggio	Kg	Watt	Attacco base	Colore	Dimensioni
424310-00	1	CNRL	11.80	JM-TS 150	Rx7s	arg. sab.+ grafite	650x540x452
424311-00	1	CNRL	12.80	JM-TS 250	Fc2	arg. sab.+ grafite	650x540x452
424312-00	1	CNRL	9.40	SAP-TS 150	Rx7s	arg. sab.+ grafite	650x540x452
424313-00	1	CNRL	11.80	CDM-TS 150	Rx7s	arg. sab.+ grafite	650x540x452

CORPO: Completo di telaio, in alluminio pressofuso.

RIFLETTORE: In alluminio martellato e brillantato. Asimmetrico.

DIFFUSORE: Vetro temperato piano di protezione sp. 5 mm, resistente agli shock termici e agli urti.

VERNICIATURA: Con polvere epossipoliestere colore grigio grafite e vernice argento sabbato, resistente alla corrosione e alle nebbie saline. (supera la prova delle 500h UNI ISO 9227).

PORTALAMPADA: In ceramica e contatti argentati.

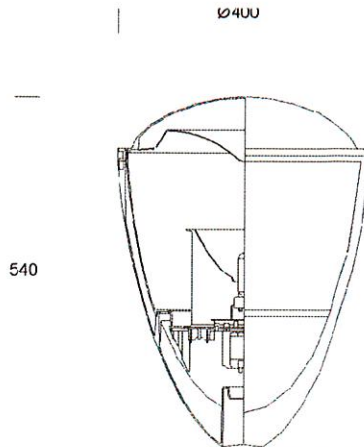
CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz con protezione termica. Cavetto capicordato con puntali in ottone stagnato a innesto rapido, isolamento in silicone con calza di vetro sez. 1.0 mm². Morsettiera 2P con massima sezione dei conduttori ammessa 4 mm².

EQUIPAGGIAMENTO: Pressacavo in nylon f.v. diam. 1/2 pollice gas. Piastra portaccessori asportabile in nylon f.v. Completo di sezionatore.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protetti con il grado IP65IK8 secondo le norme EN60529.

POTENZA LAMPADA: Completi di lampada. JM-TS150; JM-TS250; SAP-TS150; CDM-TS150

1763 Lanterna 1 - luce indiretta



Codice	Conf. Pezzi	Cablaggio	Kg	Watt	Attacco base	Colore	Dimensioni
424041-00	1	CNRL-F	5.80	HCI-T150	G12	argento sabbato	0x0x540 Ø540
424043-00	1	CNRL-F	5.80	HCI-T150	G12	grafite	0x0x540 Ø540

Corpo/Cornice: In alluminio pressofuso.

Cappello: In alluminio pressofuso.

Diffusore: In policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV.

Riflettore: Superiore in alluminio stampato 99.85, ossidato anodicamente sp. 6/8 micron e brillantato, per un elevato rendimento luminoso. Inferiore placcato lucido.

Verniciatura: In diverse fasi. La prima ad immersione in cataforesi epossidica grigia, resistente alla corrosione e alle nebbie saline. La seconda con fondo per stabilizzazione ai raggi UV e per ultima finitura bugnata con vernice argento sabbato.

Portalamпада: In ceramica e contatti argentati.

Cablaggio: Alimentazione 230V/50Hz con protezione termica. Cavetto capicordato con puntali in ottone stagnato ad innesto rapido, isolamento al silicone con calza di vetro sezione 1.0 mm². Morsettiera 2P con massima sezione dei conduttori ammessa 4 mm².

Equipaggiamento: Fusibile di protezione 6.3A. Passacavo in gomma Ø1/2" pollice gas.

Lampade: Completi di lampade a scarica HCI-T150

Per l'installazione su braccio acc. 301 utilizzare l'attacco acc. 309

ALLEGATO 1.3

TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA UTILIZZARE PER NUOVE INSTALLAZIONI

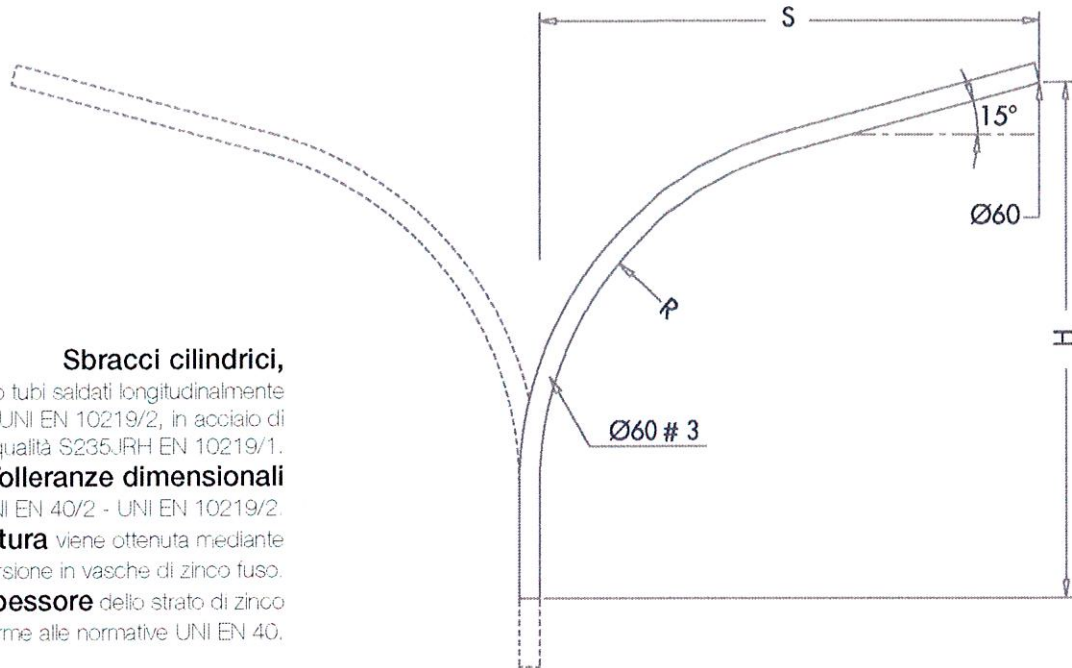
A1.3 – SBRACCI, CURVE, PIPETTE TIPO STRADALE

Sbracci cilindrici 1/2 vie Cylindrical brackets single/double



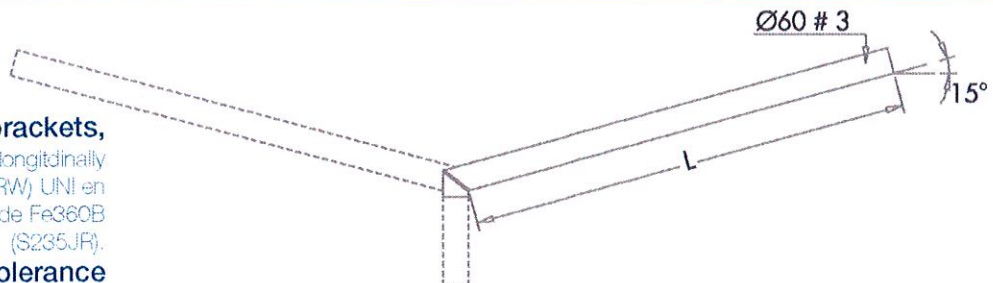
Sbraccio curvato - Curved bracket

Sbracci cilindrici,
costruiti utilizzando tubi saldati longitudinalmente
ad induzione UNI EN 10219/2, in acciaio di
qualità S235JRH EN 10219/1.
Tolleranze dimensionali
UNI EN 40/2 - UNI EN 10219/2.
La **zincatura** viene ottenuta mediante
immersione in vasche di zinco fuso.
Lo **spessore** dello strato di zinco
sarà conforme alle normative UNI EN 40.

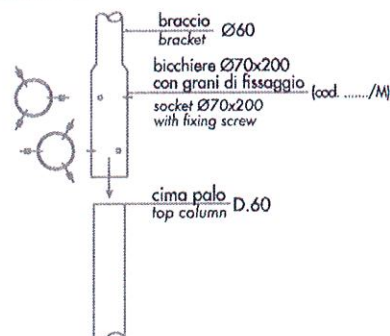


Sbraccio a squadra - straight bracket

Cylindrical curved brackets,
manufactured employing longitudinally
induction welded pipes (ERW) UNI en
102319/2, steel grade Fe360B
(S235JF).
Dimensional tolerance
UNI EN 40/2 - UNI en 10219/2.
The **galvanisation** is made
by dipping into bath of melted zinc.
The **thickness** of the zinc coating
will be according to UNI EN 40













Accoppiamento tra palo e braccio - Coupling between column and bracket







Sbracci cilindrici 1/2 vie Cylindrical brackets single/double







Bracci ricurvi a 1 via Single curved brackets Ø60 # 3					
Codice code	 m	 m	 15°	 m	
C691x1	1.0	1.0	15°	0.50	8
C691x15	1.0	1.5	15°	0.50	9
C6915x15	1.5	1.5	15°	1.0	11
C6915x2	1.5	2.0	15°	1.0	13
C692x15	2.0	1.5	15°	1.0	13
C692x2	2.0	2.0	15°	1.0	15

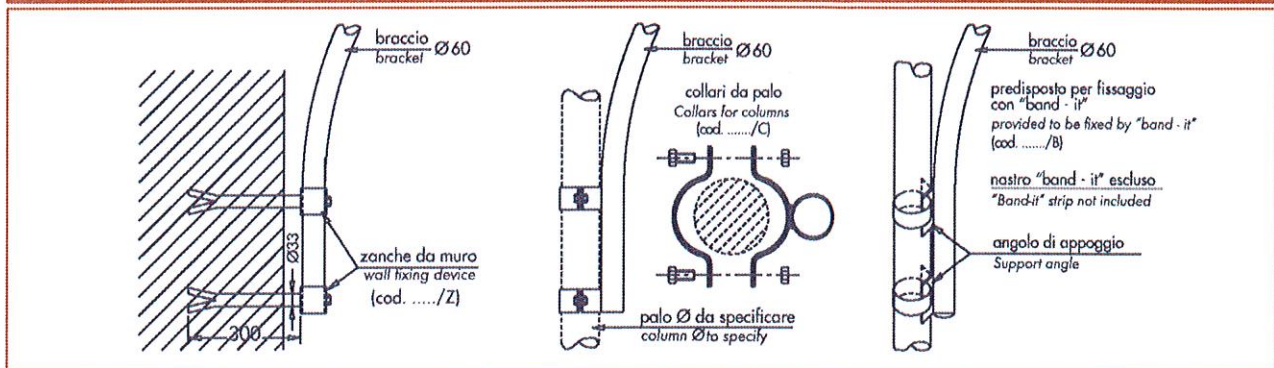
Bracci ricurvi a 2 vie a 180° Double curved brackets 180° Ø60 # 3					
Codice code	 m	 m	 15°	 m	
C731x1	1.0	1.0+1.0	15°	0.50	14
C731x15	1.0	1.5+1.5	15°	0.50	17
C7315x15	1.5	1.5+1.5	15°	1.0	20
C7315x2	1.5	2.0+2.0	15°	1.0	24
C732x15	2.0	1.5+1.5	15°	1.0	22
C732x2	2.0	2.0+2.0	15°	1.0	26

pag. 91

Bracci a squadra a 1 via Single straight brackets Ø60 # 3				
Codice code	 m	 m	 15°	
C841000	~0,25	1.0	15°	6
C841500	~0,4	1.5	15°	8
C842000	~0,5	2.0	15°	11

Bracci a squadra a 2 vie 180° Double straight brackets 180° Ø60 # 3				
Codice code	 m	 m	 15°	
C84B1000	~0,25	1.0+1.0	15°	11
C84B1500	~0,4	1.5+1.5	15°	15
C84B2000	~0,5	2.0+2.0	15°	20

Gli sbracci singoli possono essere predisposti con attacchi particolari.
Single brackets may be provided with particular connections.



Sbracci cilindrici multipli Multiple cylindrical brackets



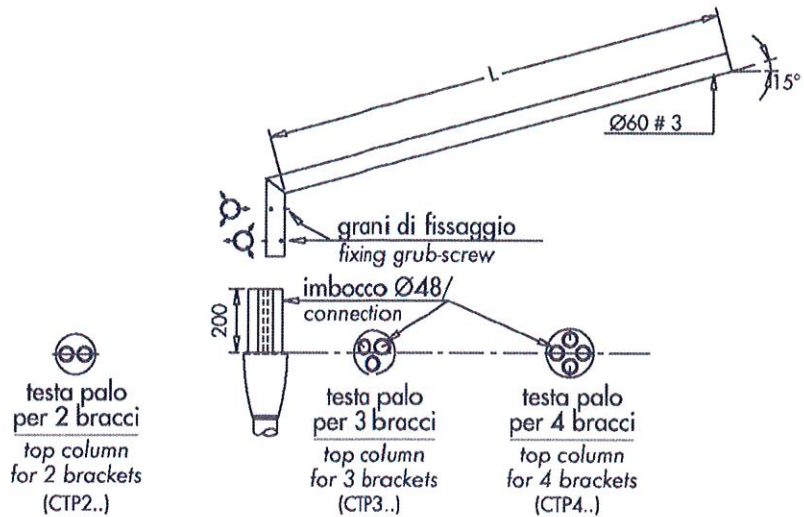
Sbracci multipli,
costituiti da bracci singoli predisposti per il
fissaggio su testa palo multiplo.
Gli sbracci sono costruiti utilizzando tubi
saldati longitudinalmente ad induzione
UNI EN 10219/2, in acciaio di qualità
S235JRH EN 10219/1.

Tolleranze dimensionali

UNI EN 40/2 - UNI EN 10219/2.

La **zincatura** viene ottenuta mediante
immersione in vasche di zinco fuso.

Lo **spessore** dello strato di zinco
sarà conforme alle normative UNI EN 40.



cilindrici multipli

— pag. 92

Multiple brackets,
composed of single brackets provided to
be fixed on multiple
top column connection.

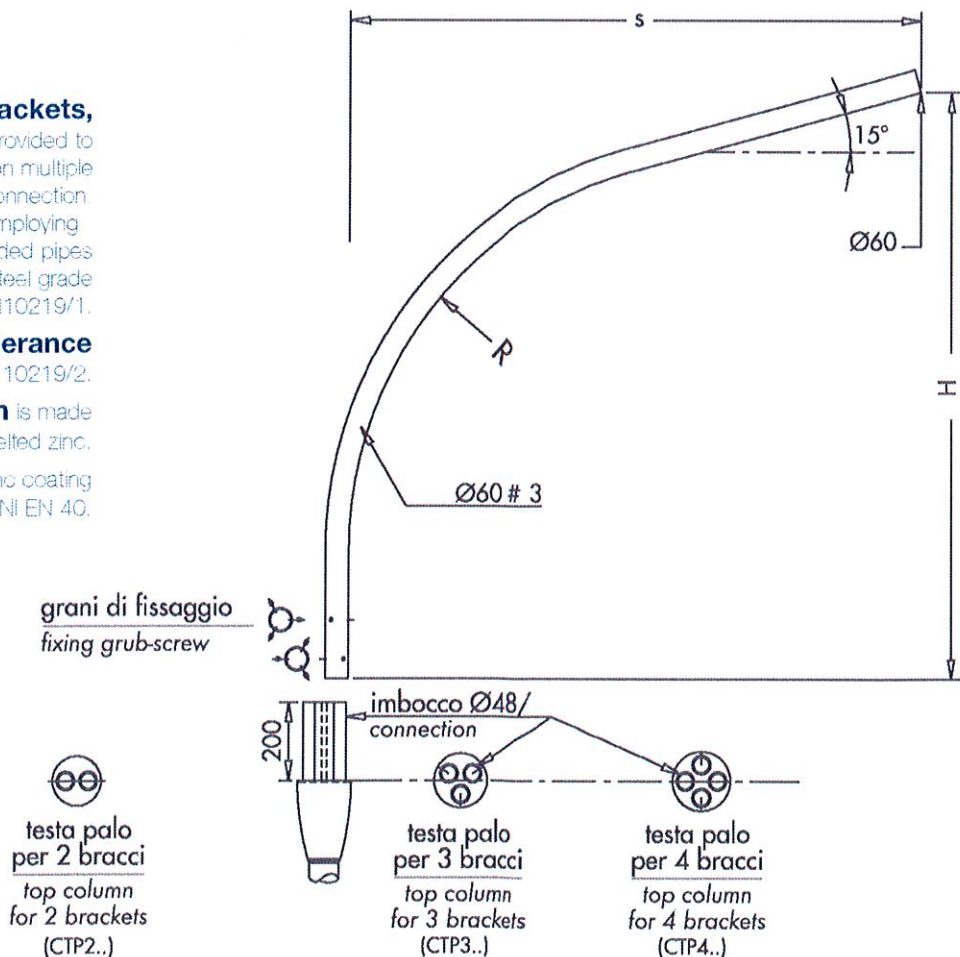
Brackets are manufactured employing
longitudinally induction welded pipes
(ERW) UNI EN10219/2, steel grade
S235JRH EN10219/1.

Dimensional Tolerance

UNI EN 40/2 - UNI EN 10219/2.

The **galvanisation** is made
by dipping in to bath of melted zinc.

The **thickness** of the zinc coating
will be according to UNI EN 40.








Sbracci cilindrici multipli

Multiple cylindrical brackets







Bracci singoli ricurvi predisposti per testa palo multiplo Single curved brackets pre-set for multiple top

Ø60 # 3

Codice code	 m	 m	 15°	 m	
C691x1G	1.0	1.0	15°	0.50	8
C691x15G	1.0	1.5	15°	0.50	9
C6915x15G	1.5	1.5	15°	1.0	11
C6915x2G	1.5	2.0	15°	1.0	13
C692x15G	2.0	1.5	15°	1.0	13
C692x2G	2.0	2.0	15°	1.0	15

Bracci singoli a squadra, predisposti per testa palo multiplo Cylindrical straight brackets pre-set for multiple top column

Ø60 # 3

Codice code	 m	 m	 15°	
C841000G	~0,25	1.0	15°	6
C841500G	~0,4	1.5	15°	8
C842000G	~0,5	2.0	15°	11

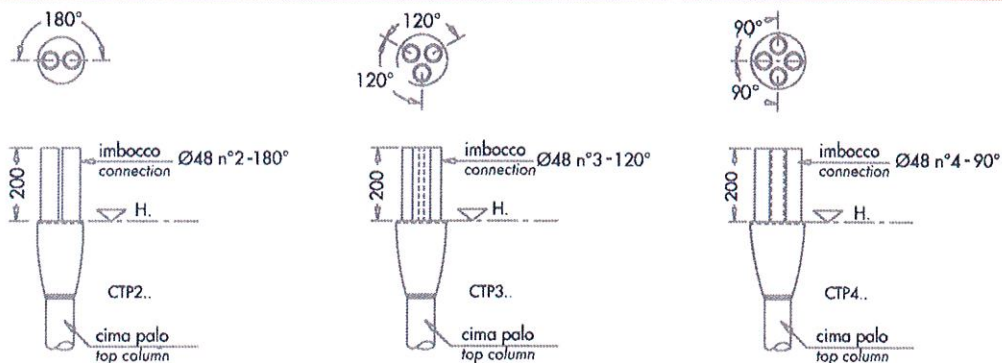
Testa palo multipli/Multiple top column

pag 93

Codice	Descrizione/ Description
CTP2S	testa palo doppio saldato al palo/double top column welded to the column
CTP3S	testa palo triplo saldato al palo/triple top column welded to the column
CTP4S	testa palo quadruplo saldato al palo/quadruple top column welded to the column
CTP2B*	testa palo doppio staccato, con attacco a bicchiere*/detached double top column with socket connection*
CTP3B*	testa palo triplo staccato, con attacco a bicchiere*/detached triple top column with socket connection*
CTP4B*	testa palo quadruplo staccato, con attacco a bicchiere*/detached quadruple top column with socket connection*

* precisare il diametro cima palo su cui andrà fissato/*specify top diameter of the column on which it will be fixed*

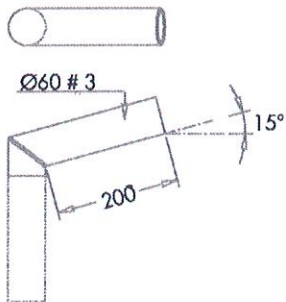
Il testa palo doppio è da usarsi nel caso di angolazione tra gli sbracci diversa da 180°.
Double top column is to be used in case of tilt between brackets other than 180°.



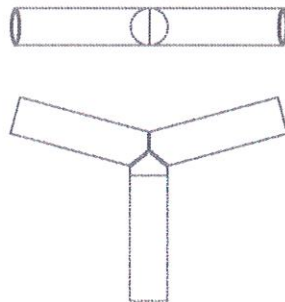
Attacchi a "pipa" Small brackets connection



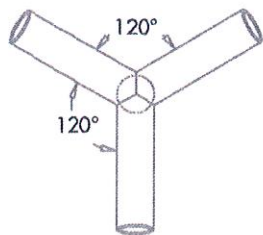
pipetta a 1 via
single small bracket
(C84/....)



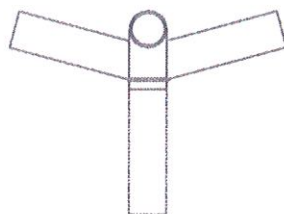
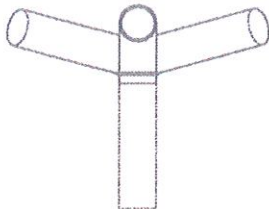
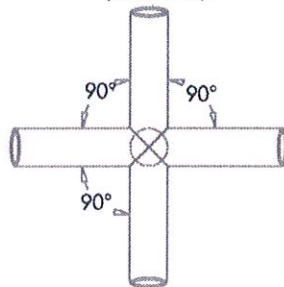
pipetta a 2 vie
double small bracket
(C84B/....)



pipetta a 3 vie
triple small bracket
(C84T/....)



pipetta a 4 vie
quadruple small bracket
(C84Q/....)



Small brackets connection

Attacchi a "pipa"

(braccetti a squadra),
costruiti utilizzando tubi saldati
longitudinalmente ad induzione
UNI EN 10219/2,
in acciaio di qualità
S235JRH EN 10219/1.

Tolleranze dimensionali

UNI EN 40/2 - UNI EN 10219/2.

La **zincatura** viene ottenuta
mediante immersione
in vasche di zinco fuso.

Lo **spessore** dello strato di zinco
sarà conforme alle normative
UNI EN 40 parte 4.

Straight small brackets,

manufactured employing
longitudinal induction
welded pipes
UNI EN 10219/2,
steel grade S235JRH EN 10219/1.

Dimensional Tolerance

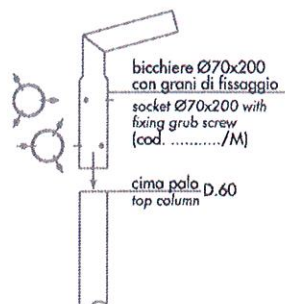
UNI EN 40/2 - UNI EN 10219/2.

The **galvanisation**
is made by dipping in to bath
of melted zinc.

The **thickness**
of the zinc coating will be
according to UNI EN 40 .

attacchi a pipa

Accoppiamento tra palo e braccio. Coupling between column and bracket.



ALLEGATO 1.4

TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA UTILIZZARE PER NUOVE INSTALLAZIONI

A1.4 – PALIFICAZIONI DA 4 A 12 MTL TIPO STRADALE E FONDAZIONI

ø60

- C204589360 => ø89
- C215089360 => ø89
- C225589360 => ø89
- C2560102360 => ø102

DIMENSIONI IN MILLIMETRI

Tolleranze dimensionali:
UNI EN40/2; EN10219/2

Materiale:
Acciaio S235JR EN10025

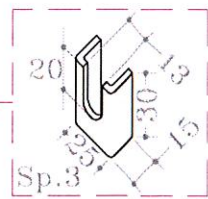
Saldature omologate:
R.I.N.A. / I.I.S.

Trattamento:
Zincatura a caldo ISO1461

marcatura CE
EN40-5 1608 CPD P029



asola 132x38
per morsettiera



attacco m.a.t.

500
asola 100x50
entrata cavi

500

øbase

4500 - 5000 - 5500 - 6000

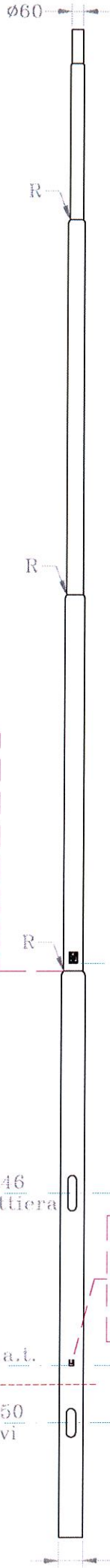
3000

1500

600

300

Documento di proprietà di F.lli Campion srl. La riproduzione è ammessa solo purché se ne citi la fonte. I dati tecnici sono indicativi, in fase d'ordine saranno specificati i definitivi.



C7B68114370R60	=>	$\phi 114$
C9B68127370R60	=>	$\phi 127$
C15B68139370R60	=>	$\phi 139$
C9368152489R60	=>	$\phi 152$
C10468168489R60	=>	$\phi 168$
C778114370R60	=>	$\phi 114$
C978127370R60	=>	$\phi 127$
C1578139370R60	=>	$\phi 139$
C9478152489R60	=>	$\phi 152$
C10578168489R60	=>	$\phi 168$
C113781934114R60	=>	$\phi 193$
C1088127370R60	=>	$\phi 127$
C1688139370R60	=>	$\phi 139$
C9588152489R60	=>	$\phi 152$
C10688168489R60	=>	$\phi 168$
C114881934114R60	=>	$\phi 193$

DIMENSIONI IN MILLIMETRI

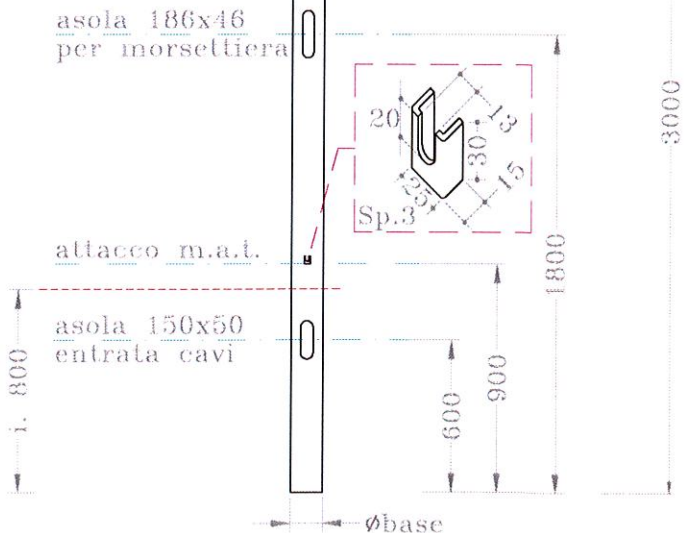
Tolleranze dimensionali:
UNI EN40/2; EN10219/2

Materiale:
Acciaio S235JR EN10025

Saldature omologate:
R.I.N.A. / L.L.S.

Trattamento:
Zincatura a caldo ISO1461

marcatura CE
EN40-5 1608 CPD P029



8800 - 7800 - 6800

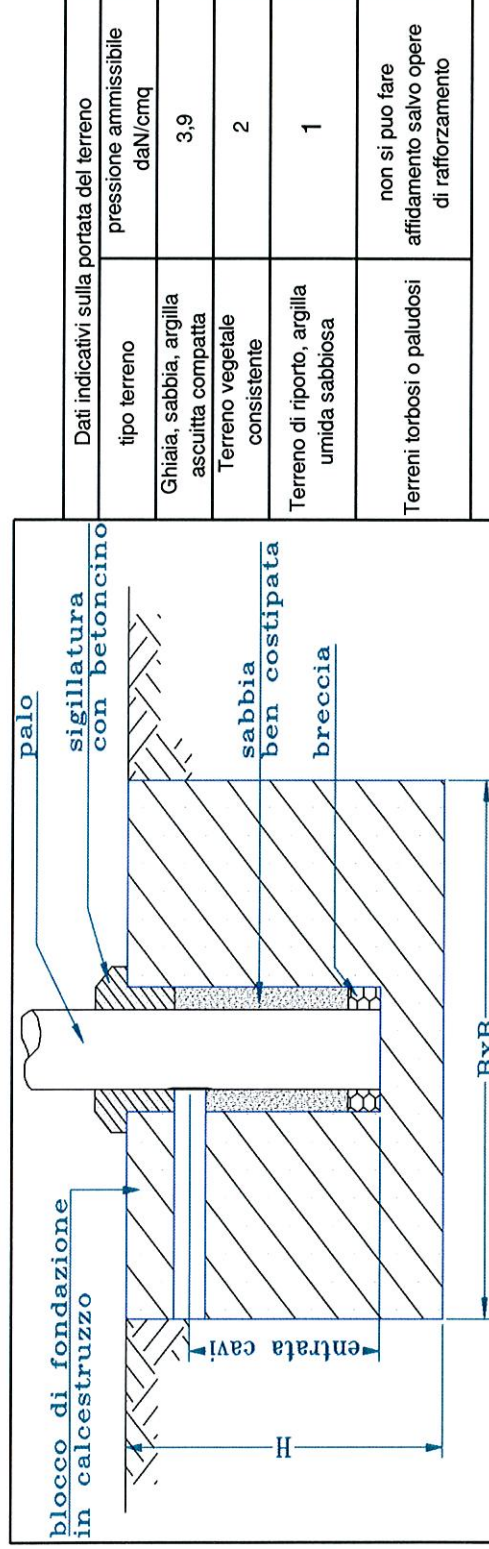
Il calcolo è svolto considerando il metodo indicato nella norma CEI 11-4, senza considerare il contributo laterale del terreno. L'azione ribaltante viene valutata considerando il massimo momento resistente del palo, metodo tensione ammesse, nella sezione di incastro al basamento.

Le dimensioni indicate sono quelle minime per garantire il rapporto $MR < 0,85MS$ imposto dalla norma.

Il dimensionamento del blocco di fondazione deve intendersi di massima e non comporta alcuna assunzione di responsabilità per esso da parte nostra.

La fondazione definitiva dovrà essere verificata ed approvata dalla Direzione Lavori in base alle condizioni reali del terreno.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della F.lli Campion srl. E' ammessa la riproduzione purché se ne citi la fonte. (art.2598 cod.civ. - art.99 legge n°633 del 22/04/41). Ogni violazione sarà perseguita.



Blocco fondazione in cls

codice palo CAMPION	Base m	Altezza m	foro m	bicchiere m	entrata cavi m	Volume calcestruzzo m ³	MR < 0,85MS	sollecitazione terreno daN/cm ²
CC3503	0,76	0,70	0,20	0,50	0,30	0,39	O.K.	1,15
CC4003	0,79	0,70	0,20	0,50	0,30	0,42	O.K.	1,12
CC4503	0,82	0,70	0,21	0,50	0,30	0,45	O.K.	1,10
CC5003	0,85	0,70	0,21	0,50	0,30	0,49	O.K.	1,05

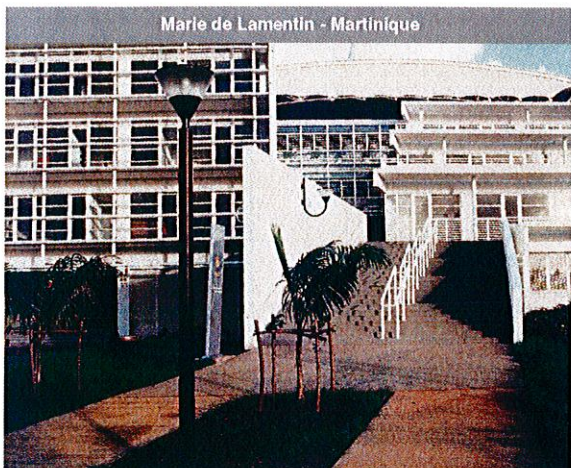
CC5503	0,88	0,70	0,22	0,50	0,30	0,52	O.K.	1,02
CC6003	0,90	0,70	0,22	0,50	0,30	0,55	O.K.	1,12
CC6803	0,81	1,10	0,23	0,80	0,60	0,69	O.K.	1,51
CC6804	0,88	1,10	0,23	0,80	0,60	0,82	O.K.	1,55
CC7803	0,85	1,10	0,24	0,80	0,60	0,76	O.K.	1,63
CC7804	0,93	1,10	0,24	0,80	0,60	0,92	O.K.	1,54
CC8803	0,89	1,10	0,25	0,80	0,60	0,83	O.K.	1,72
CC8804	0,97	1,10	0,25	0,80	0,60	1,00	O.K.	1,72
CC9303	0,92	1,10	0,25	0,80	0,60	0,89	O.K.	1,52
CC9304	1,00	1,10	0,25	0,80	0,60	1,06	O.K.	1,57
CC9803	0,94	1,10	0,26	0,80	0,60	0,93	O.K.	1,56
CC9804	1,02	1,10	0,26	0,80	0,60	1,10	O.K.	1,65
CC10303	0,96	1,10	0,26	0,80	0,60	0,97	O.K.	1,57
CC10304	1,04	1,10	0,26	0,80	0,60	1,15	O.K.	1,70
CC10803	0,98	1,10	0,27	0,80	0,60	1,01	O.K.	1,59
CC10804	1,07	1,10	0,27	0,80	0,60	1,21	O.K.	1,57
CC11303	1,00	1,10	0,27	0,80	0,60	1,05	O.K.	1,60
CC11304	1,09	1,10	0,27	0,80	0,60	1,26	O.K.	1,61
CC11803	1,02	1,10	0,28	0,80	0,60	1,10	O.K.	1,61
CC11804	1,11	1,10	0,28	0,80	0,60	1,31	O.K.	1,66

CC12303	1,04	1,10	0,28	0,80	0,60	1,14	O.K.	1,61
CC12304	1,14	1,10	0,28	0,80	0,60	1,38	O.K.	1,52
CC12804	1,16	1,10	0,29	0,80	0,60	1,43	O.K.	1,56
CC14004	1,10	1,30	0,29	1,00	0,80	1,51	O.K.	1,80
CC15004	1,14	1,30	0,30	1,00	0,80	1,62	O.K.	1,82
CC16004	1,09	1,60	0,31	1,20	0,80	1,81	O.K.	2,21
CPC7903	0,89	1,10	0,25	0,80	0,60	0,83	O.K.	1,72
CPC8003	0,92	1,10	0,25	0,80	0,60	0,89	O.K.	1,52
CPC8004	1,00	1,10	0,25	0,80	0,60	1,06	O.K.	1,57
CPC8603	0,92	1,10	0,25	0,80	0,60	0,89	O.K.	1,52
CPC8604	1,00	1,10	0,25	0,80	0,60	1,06	O.K.	1,57
CPC8803	0,96	1,10	0,26	0,80	0,60	0,97	O.K.	1,57
CPC8804	1,04	1,10	0,26	0,80	0,60	1,15	O.K.	1,70
CPC9603	0,96	1,10	0,26	0,80	0,60	0,97	O.K.	1,57
CPC9604	1,04	1,10	0,26	0,80	0,60	1,15	O.K.	1,70

ALLEGATO 1.5

TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA UTILIZZARE PER NUOVE INSTALLAZIONI

A1.5 – PALIFICAZIONI TIPO RESIDENZIALE, CICLOPEDONALE



Palo in alluminio estruso rigato, anodizzato per elettrocolore a base di stagno spessore 15/20µ., colore nero oppure ossidato naturale.

Con finestra d'ispezione in alluminio pressofuso (191x55mm), portafusibile di protezione, fusibile da 10A, morsetteria asportabile a 4 poli/3 vie = 6 mmq derivazione 4 mmq. Predisposto con foro per ingresso cavo di alimentazione. Riduzione in pressofusione di alluminio Ø60 mm.

La versione con base è completa di basamento 4 tirafondi da interrare, bulloneria e tappi.

Di serie in classe di isolamento II.

Attenzione quando si utilizzano apparecchi in classe di isolamento I prevedere le connessioni per la messa a terra.

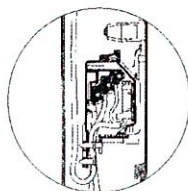
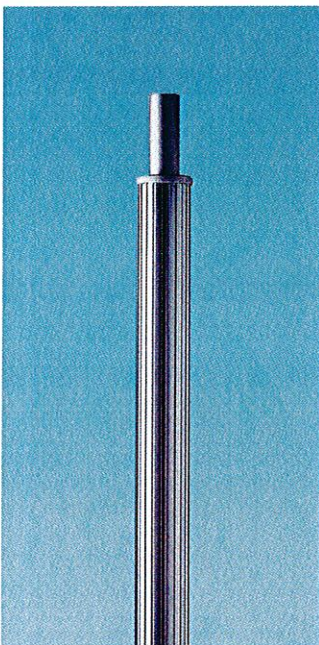
N.B.: La possibilità di accoppiare una composizione al palo è subordinata alla verifica della resistenza alla spinta del vento, nelle zone del territorio previste dalla norma ENV 1991-2-4. Secondo le ipotesi di carico previste dalle norme EN 40-3-1.

Si consiglia di effettuare un' accurata e idonea protezione o isolamento delle superfici interessate e che non ci sia contatto diretto con la muratura fresca o il massetto.

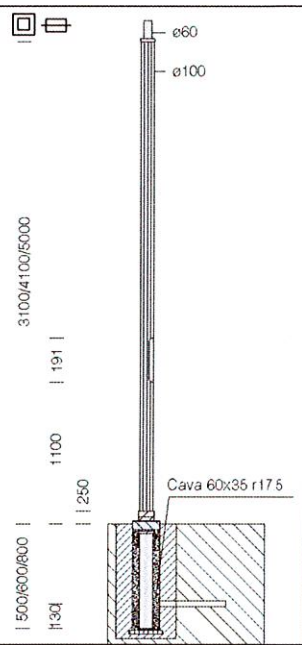
Altre informazioni tecniche vedi capitolo.



h ft. + h Int.	colore	codice	prezzo unitario
(B)	(C)		



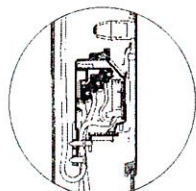
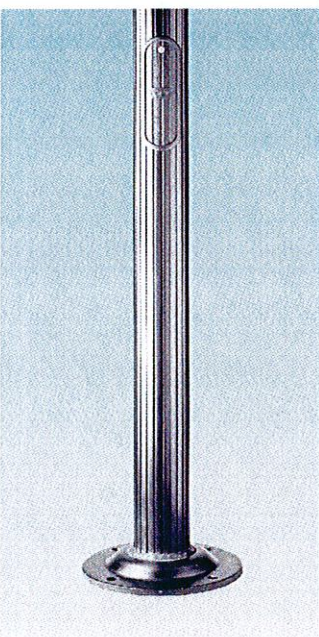
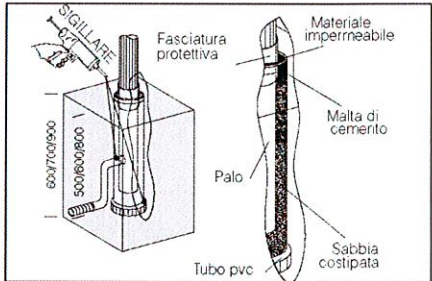
Finestra di ispezione con morsetteria facilmente estraibile per un rapido collegamento.



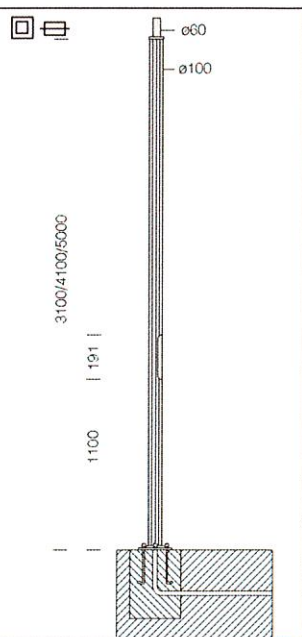
acc 1409 palo rigato Ø 100

3100	500	ossidato nero	426340	240,00
4100	600	ossidato nero	426341	288,00
5000	800	ossidato nero	426342	334,00
3100	500	ossidato nat.	426334	226,00
4100	600	ossidato nat.	426335	272,00
5000	800	ossidato nat.	426336	318,00
3100	500	grafite	426327	240,00
4100	600	grafite	426328	288,00
5000	800	grafite	426329	334,00

La dimensione del plinto è in funzione del tipo di palo, della composizione utilizzata, del terreno su cui poggia il plinto e del materiale con cui viene realizzato.



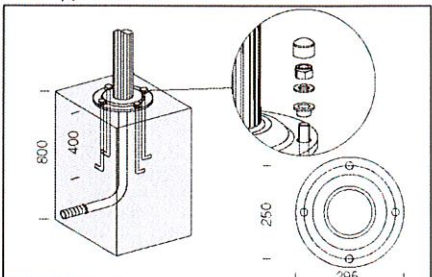
Finestra di ispezione con morsetteria facilmente estraibile per un rapido collegamento.



acc 1408 palo rigato con base Ø 100

3100		ossidato nero	426345	408,00
4100		ossidato nero	426346	476,00
5000		ossidato nero	426347	541,00
3100		ossidato nat.	426337	388,00
4100		ossidato nat.	426338	441,00
5000		ossidato nat.	426339	500,00
3100		grafite	426324	408,00
4100		grafite	426325	476,00
5000		grafite	426326	541,00

Dimensioni plinto in cemento (soggetto a variazioni del terreno) per interrare i 4 tirafondi dell'acc. 1408.

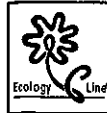


ALLEGATO 1.6

TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA UTILIZZARE PER NUOVE INSTALLAZIONI

A1.6 – CAVERIA TIPO FG7OR

FG7(O)R 0,6/1KV



G-SETTE^{più}™

CEI 20-13

CARATTERISTICHE DEL CAVO

90°C	250°C					
TEMPERATURA FUNZIONAMENTO	TEMPERATURA CORTOCIRCUITO	CEI 20-35	CEI 20-22 II	CEI 20-37/2	SENZA PIOMBO	FLESSIBILE

Adatti per alimentazione e trasporto di comandi e/o segnali nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale. Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi simili. Possono essere direttamente interrati.

DESCRIZIONE DEL CAVO

ANIMA :

Conduttore : corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto.

ISOLANTE :

Gomma HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (norme CEI 20-11 - CEI 20-34).

Colori delle anime :

○	○○	○○○
nero/blu chiaro-nero	blu chiaro-marrone-nero	giallo/verde-nero-blu chiaro
○○○○	○○○○○	
blu chiaro-marrone-nero-nero	giallo/verde-nero	
giallo/verde-nero-blu chiaro-marrone	blu chiaro-marrone-nero	

Le anime dei cavi per segnalamento sono nere, numerate ed è previsto il conduttore di terra giallo/verde.

GUAINA :

In PVC speciale di qualità RZ, colore grigio.

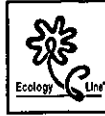
Marcatura : Stampigliatura ad inchiostro speciale ogni 1 m: CEI 20-22 II IEMMEQU CEI 20-52 <sigla di designazione secondo tabelle CEI UNEL 35011> G-SETTE PIU' <numero di conduttori per sezione> PIRELLI (G) <anno> ECOLOGY LINE. Marcatura metrica progressiva.



CONDIZIONI DI POSA

temperatura minima di posa 0 °C	in tubo o canalina in aria	in canale interrato	in tubo interrato	in aria libera	interrato con protezione

FG7(O)R 0,6/1kV



CEI 20-13

Sezione nominale mm ²	Diametro indicativo conduttore mm	Spessore medio isolante mm	Diametro esterno massimo mm	Peso indicativo del cavo kg/km	Resistenza max a 20°C in c. c. Ohm/km	Portata di corrente (A) con temp. ambiente di 20°C				Raggio minimo di curvatura mm
						30°C in aria	30°C in tubo in aria	20°C interrato in tubo "ρ" ₁ =1 "ρ" ₂ =1,5	20°C interrato "ρ" ₁ =1 "ρ" ₂ =1,5	

1 CONDUTTORE (Tabella CEI-UNEL 35375)

1,5	1,5	0,7	7,2	51	7,98	27	20	22	21	30	37	30
2,5	1,9	0,7	7,4	65	7,98	33	28	29	27	39	34	30
4	2,1	0,7	8,2	80	7,98	45	37	37	35	50	44	35
6	3	0,7	8,9	105	3,30	58	48	47	44	63	55	40
10	4,1	0,7	9,8	150	1,91	80	66	64	60	85	74	40
16	5,2	0,7	10,9	200	1,21	107	88	83	78	106	93	45
25	6,3	0,9	14	300	0,730	135	117	110	102	136	119	55
35	7,7	0,9	14	390	0,554	169	144	134	123	162	143	60
50	9,1	1	15,7	540	0,386	207	175	160	145	191	168	65
70	10,9	1,1	18	740	0,272	268	222	202	182	233	205	75
95	12,7	1,1	20,4	940	0,206	328	269	244	219	278	245	85
120	14,5	1,2	22,3	1200	0,161	383	312	282	258	316	278	90
150	16,6	1,4	24,6	1700	0,129	444	355	322	285	352	310	100
185	17,8	1,6	27,4	1830	0,106	510	417	367	326	399	351	110
240	20	1,7	30,1	2440	0,0801	607	490	429	381	469	405	120
300	23,1	1,8	34	2950	0,0641	703	—	486	431	517	455	140
400	26,7	2	37,7	3950	0,0486	828	—	552	429	564	514	150

2 CONDUTTORI (Tabella CEI-UNEL 35375)

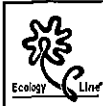
1,5	1,5	0,7	12	150	7,98	26	22	24	23	35	30	30
2,5	1,9	0,7	13	190	7,98	36	30	31	30	46	40	55
4	2,1	0,7	13,2	240	7,98	49	40	41	39	58	52	60
6	3	0,7	15,4	310	3,30	63	51	52	49	73	64	65
10	4,1	0,7	16,2	440	1,91	86	69	71	67	97	85	75
16	5,2	0,7	20,4	600	1,21	115	91	93	87	124	109	85
25	6,3	0,9	24,1	830	0,730	149	119	122	116	161	141	100
35	7,7	0,9	26,5	1130	0,554	185	146	149	140	191	167	110
50	9,1	1	30	1530	0,386	225	175	180	168	225	197	120

3 CONDUTTORI (Tabella CEI-UNEL 35375)

1,5	1,5	0,7	12,5	170	7,98	23	19	20	19	29	25	50
2,5	1,9	0,7	13,6	220	7,98	32	26	26	25	37	33	55
4	2,1	0,7	14,9	280	7,98	42	35	34	33	48	42	60
6	3	0,7	16,2	370	3,30	54	44	43	41	60	52	65
10	4,1	0,7	18,1	530	1,91	73	60	60	56	79	70	80
16	5,2	0,7	21,6	740	1,21	100	80	78	74	103	91	90
25	6,3	0,9	26	1030	0,730	127	105	104	97	133	117	100
35	7,7	0,9	28,3	1420	0,554	158	128	125	117	159	140	110
50	9,1	1	31,9	1900	0,386	192	154	151	140	197	161	120
70	10,9	1,1	37,4	2700	0,272	246	194	190	175	229	201	150
95	12,7	1,1	42,2	3430	0,206	298	233	231	211	274	241	170
120	14,5	1,2	46,7	4390	0,161	346	268	265	242	312	274	190
150	16,6	1,4	51,1	5400	0,129	399	300	300	272	348	306	200

Note: Le portate dei cavi unipolari sono state calcolate per tre cavi a trifoglio.
Le portate dei cavi interrati sono state calcolate considerando una profondità di posa di 0,8 m.

FG7(O)R 0,6/1kV



CEI 20-13

Sezione nominale mm ²	Diametro indicativo conduttore mm	Spessore medio isolante mm	Diametro esterno massimo mm	Peso indicativo del cavo kg/km	Resistenza max a 20°C in c.c. Ohm/km	Portata di corrente (A) con temp. ambiente di 20°C				Raggio minimo di curvatura mm	
						30°C in aria	30°C in tubo in aria	20°C interrato in tubo			
						"p" ² =1	"p" ² =1,5	"p" ² =1	"p" ² =1,5		

3 CONDUTTORI con giallo/verde (Tabella CEI-UNEL 35375)

1,5	1,5	0,7	12,5	170	13,8	26	22	24	23	35	30	50
2,5	1,9	0,7	13,6	220	7,98	36	30	31	30	46	40	55
4	2,4	0,7	14,9	280	4,95	49	40	41	39	58	52	60
6	3	0,7	16,2	370	3,30	63	51	52	49	73	64	65
10	4,1	0,7	19,3	530	1,91	86	69	71	67	97	85	80
16	5,2	0,7	21,6	740	1,21	115	91	93	87	124	109	90
25	6,3	0,9	26	1060	0,780	149	119	123	116	160	141	100
35	7,7	0,9	28,3	1420	0,554	185	146	149	140	191	167	110
50	9,4	1	31,9	1960	0,386	225	175	180	168	225	197	130
70	10,9	1,1	37,4	2700	0,272	289	221	225	209	277	243	150
95	12,7	1,1	42,2	3490	0,206	352	265	274	253	330	289	170
120	14,5	1,2	46,7	4390	0,161	410	305	318	291	376	329	190
150	15,6	1,4	51,1	5400	0,129	473	334	360	328	420	368	200

4 CONDUTTORI (Tabella CEI-UNEL 35375)

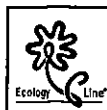
1,5	1,5	0,7	13,3	200	13,3	23	19,5	20	19	29	25	55
2,5	1,9	0,7	14,5	260	7,98	32	26	26	25	37	33	60
4	2,4	0,7	16,1	330	4,95	42	35	34	33	48	42	65
6	3	0,7	17,5	430	3,30	54	44	43	41	60	52	70
10	4,1	0,7	21	640	1,91	75	60	60	56	79	70	85
16	5,2	0,7	23,5	900	1,21	100	80	78	74	103	91	95
25	6,3	0,9	28,6	1300	0,780	127	105	104	97	133	117	110
35+1X25	7,7	0,9	30,5	1650	0,554	158	128	125	117	159	140	120
50+1X25	9,4	1	35,7	2200	0,386	192	154	151	140	187	164	140
70+1X35	10,9	1,1	38,8	3000	0,272	246	194	190	175	229	201	160
95+1X50	12,7	1,1	45,9	3900	0,206	298	233	231	211	274	241	180
120+1X70	14,5	1,2	49,3	4700	0,161	346	268	265	242	312	274	200
150+1X95	15,6	1,4	57,4	5800	0,129	399	300	300	272	348	306	200

4 CONDUTTORI con giallo/verde (Tabella CEI-UNEL 35375)

1,5	1,5	0,7	13,3	200	13,3	23	19,5	20	19	29	25	55
2,5	1,9	0,7	14,5	260	7,98	32	26	26	25	37	33	60
4	2,4	0,7	16,1	330	4,95	42	35	34	33	48	42	65
6	3	0,7	17,5	430	3,30	54	44	43	41	60	52	70
10	4,1	0,7	21	640	1,91	75	60	60	56	79	70	85
16	5,2	0,7	23,5	900	1,21	100	80	78	74	103	91	95
25	6,3	0,9	28,6	1300	0,780	127	105	104	97	133	117	110
35+1G25	7,7	0,9	30,5	1650	0,554	158	128	125	117	159	140	120
50+1G25	9,4	1	33,7	2200	0,386	192	154	151	140	187	164	140
70+1G35	10,9	1,1	38,8	3000	0,272	246	194	190	175	229	201	160
95+1G50	12,7	1,1	43,9	3900	0,206	298	233	231	211	274	241	180
120+1G70	14,5	1,2	49,3	4700	0,161	346	268	265	242	312	274	200
150+1G95	15,6	1,4	57,4	5800	0,129	399	300	300	272	348	306	200

Note: Le portate dei cavi quadripolari e pentapolari sono state calcolate per tre conduttori attivi.
Le portate dei cavi interrati sono state calcolate considerando una profondità di posa di 0,8 m.

FG7(O)R 0,6/1kV



CEI 20-13

Sezione nominale mm ²	Diametro indicativo conduttore mm	Spessore medio isolante mm	Diametro esterno massimo mm	Peso indicativo del cavo kg/km	Resistenza max a 20°C in c.c. Ohm/km	Portata di corrente (A) con temp. ambiente di				Raggio minimo di curvatura mm		
						30°C in aria	30°C in tubo in aria	20°C interrato in tubo				
								"ρ"=1	"ρ"=1,5	"ρ"=1	"ρ"=1,5	
5 CONDUTTORI con giallo/verde (Tabella CEI-UNEL 35375)												
1,5	1,5	0,7	14,4	230	13,3	28	19,5	20	19	29	26	60
2,5	1,9	0,7	15,6	310	7,98	32	26	26	25	37	33	65
4	2,4	0,7	17,3	400	4,95	42	35	34	33	48	42	70
6	3	0,7	18,8	520	3,30	54	44	43	41	60	52	75
10	4,1	0,7	22,8	780	1,91	75	60	60	56	79	70	95
16	5,2	0,7	25,7	1120	1,21	100	80	78	74	103	91	100
25	6,3	0,9	31,2	1680	0,780	127	105	104	97	133	117	130
35	7,7	0,9	34,3	2150	0,554	158	128	125	117	159	140	140
50	9,4	1	39,1	3000	0,386	192	154	151	140	187	164	160

Comando e Segnalamento

Numero conduttori n.	Diametro indicativo conduttore mm	Spessore medio isolante mm	Diametro esterno massimo mm	Peso indicativo del cavo kg/km	Resistenza max a 20°C in c.c. Ohm/km	Portata di corrente (A) con temperatura ambiente di				Raggio minimo di curvatura mm
						30°C in aria	30°C in tubo in aria	20°C interrato		
								"ρ"=1	"ρ"=1,5	
SEZIONE 1,5 mm² (Tabella CEI-UNEL 35377)										
5 G	1,5	0,7	14,4	230	13,3	16	14	26	28	90
7 G	1,5	0,7	16,6	275	13,3	13	11,5	18,5	16	100
10 G	1,5	0,7	18,7	365	13,4	16	14,5	18,5	16	110
12 G	1,5	0,7	19,2	410	13,4	11	9,5	14,5	12,5	120
16 G	1,5	0,7	21,1	510	13,4	11	9,5	14,5	12,5	130
19 G	1,5	0,7	22,1	580	13,4	9	8	13	11,5	130
24 G	1,5	0,7	25,4	700	13,6	9	8	13	11,5	160
SEZIONE 2,5 mm² (Tabella CEI-UNEL 35377)										
7 G	1,9	0,7	18,1	310	7,98	17,5	15,5	24	21	110
10 G	1,9	0,7	20,6	395	8,06	17,5	15,5	24	21	120
12 G	1,9	0,7	21,2	445	8,06	19,5	12	20	17,5	130
16 G	1,9	0,7	23,3	545	8,06	13,5	12	20	17,5	140
19 G	1,9	0,7	24,5	615	8,06	12	10,5	16	14	150
24 G	1,9	0,7	28,3	750	8,1	12	10,5	16	14	170

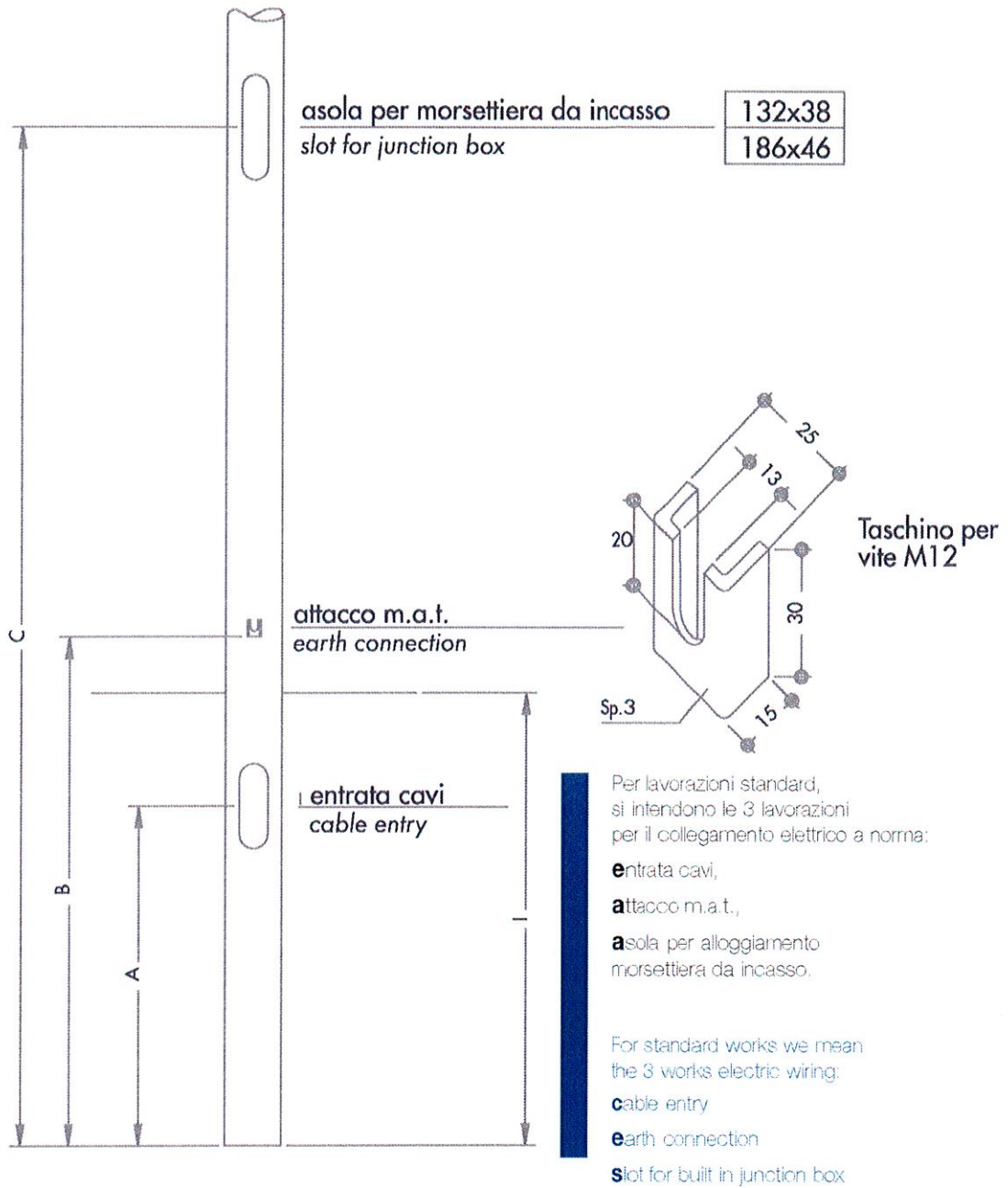
Note: Le portate dei cavi quadripolari e pentapolari sono state calcolate per tre conduttori attivi.
Le portate dei cavi interrati sono state calcolate considerando una profondità di posa di 0,8 m.

ALLEGATO 1.7

TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA UTILIZZARE PER NUOVE INSTALLAZIONI

A1.7 – FASCIA TERMORESTRINGENTE A PROTEZIONE BASE PALO

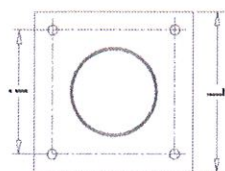
Lavorazioni standard base palo Standard works at columns base



mm	mm	entrata cavi cable entry		attacco m.a.t. earth connection	asola per morsettiera slot for junction box	
		A	mm	B	C	mm
3500÷6000	500	300	100x50	600	1500	132x38
6800÷12800	800	600	150x150	900	1800	186x46
14000÷15000	1000	800	150x150	1100	-----	-----
16200÷19200	1200	800	150x150	1300	-----	-----

(*) N.B. Su pali ottagonali, asola 186x46 su uno spigolo
 (*) Note. On octagonal columns, slot 186x46 on the edge

Lavorazioni speciali a richiesta Particular works upon request



Piastra di base quadrata - Square base plate

D. base palo

mm



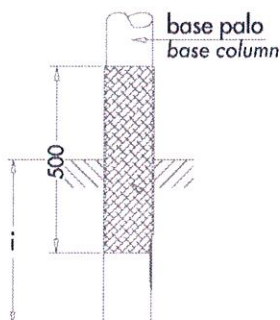
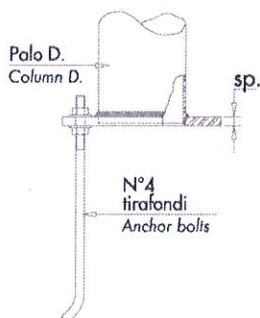
mm



Max D.131	250x12 (kg 5)	M16x500 i 170 mm
Max D.172	300x15 (kg 8)	M18x600 i 220 mm
Max D.219	350x20 (kg 14)	M20x600 i 270 mm
Max D.250	400x20 (kg 19)	M20x750 i 300 mm

Le **dimensioni** indicate sono riferite a pali in acciaio S235JR. Le **piastre** sono in acciaio S355, saldate al palo da saldatori qualificati. I **tirafondi** sono in tondino di acciaio, grezzi e completi di relativa bulloneria zincata (8 dadi medi e 8 rondelle).

The quoted dimensions are referred to column steel grade S235JR. Flange Plates are from steel S355, welded to the column by qualified welders. Anchor bolts are from rod iron steel, blank and completed with bolts and nuts (8 middle nuts and 8 washers).

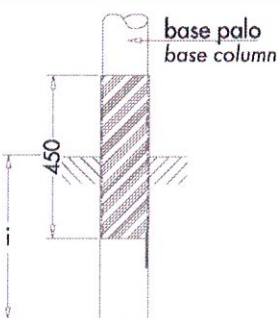


Fasciatura bituminosa

consiste nell'applicazione sul palo zincato, di una guaina di bitume, resine e tessuto di vetro, protetta nella superficie esterna da un rivestimento in alluminio.

Bituminous sheath

It consists of an application over the galvanised column of a bitumen - resin - fibreglass sheath protected on the external surface of an aluminium coat.

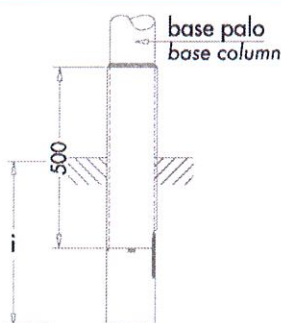


Fasciatura termorestringente

consiste nell'applicazione di una guaina in polietilene, applicata a caldo dopo la zincatura.

Thermo shrinking sheath

It consist of an application of a polyethylene sheath, hot applied after galvanisation



Manicotto in acciaio

consiste nell'applicazione di un manicotto in acciaio saldato al palo.

Steel sleeve

Its consists of an application of a steel sleeve, welded to the column

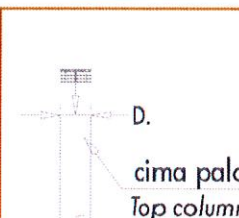


Adattamento cima palo

per attacco apparecchio

Top column work

To fit fixture connection



Tappo in plastica per chiusura cima palo.

Disponibile per i seguenti diametri 48-60-70-76-89-102-114

Altri diametri chiusi con fondello saldato.

Plastic cap

for top column closing

available for the following diameters D 48-60-70-76-89-102-114
Other diameters are closed with welded caps

pag. 87

DUPLEX

Verniciatura (sopra la zincatura)

I nostri prodotti possono essere personalizzati con colorazioni a scelta.

Painting (over the zinc coat)

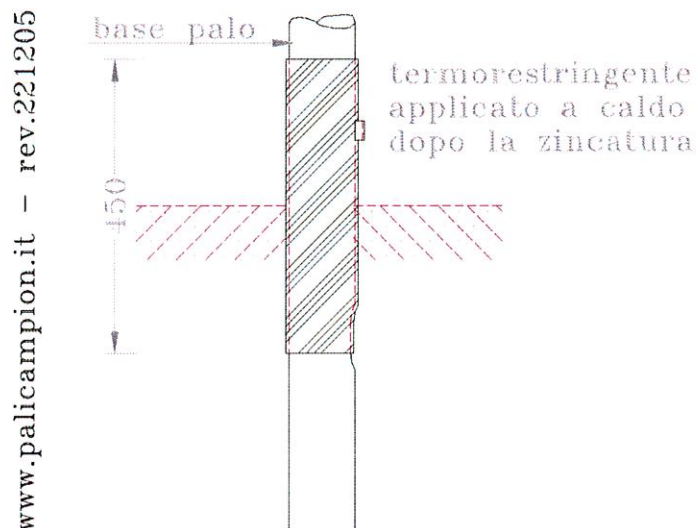
Our products can be personalised with colour at choice.

Vedi interno pagina - See inside

MANICOTTO TERMORESTRINGENTE

Consiste nell'applicazione alla base del palo, di un manicotto di lunghezza 450 mm, in poliolefina reticolata coestrusa con adesivo che attivato dal calore aderisce perfettamente alla superficie

Applicato dopo i trattamenti superficiali zincatura / verniciatura, con mezzeria nella zona di incastro al basamento.



<u>Codice prodotto</u>	<u>Descrizione</u>
...TRG115	guaina termorestringente base palo L.450, per pali D.89+115
...TRG148	guaina termorestringente base palo L.450, per pali D.120+148
...TRG219	guaina termorestringente base palo L.450, per pali D.152+219

ALLEGATO 1.8

TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA UTILIZZARE PER NUOVE INSTALLAZIONI

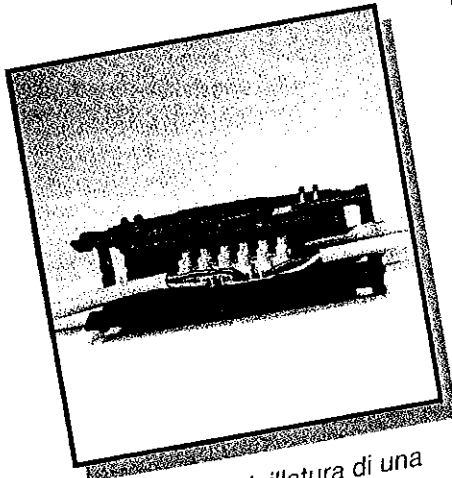
A1.8 – MORSETTERIA DI SEZIONAMENTO E PORTELLA DI CHIUSURA

ALLEGATO 1.9

TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA UTILIZZARE PER NUOVE INSTALLAZIONI

A1.9 – GIUNZIONI RAPIDE IN GEL

Anno 2000: il **CLIK®**, giunto rapido in gel,
 si trasforma nel **CLIK® - FIRE**
 autoestinguente - non propagante.



Isolamento e sigillatura di una
 connessione con mammuth.

Raytech, dopo aver rivoluzionato le tecnologie impiantistiche sviluppando per prima il giunto rapido in gel per cavi a 90°C di esercizio, nell'ottica del continuo miglioramento dei propri prodotti, attenta alle esigenze del mercato, ha sviluppato il nuovo **giunto autoestinguente e non propagante in gel**, in ottemperanza alle normative di prestazione elettrica secondo le specifiche CEI 20-33 e ANSI C119, e di non propagazione CEI 20-35 e IEC 332-1 CENELEC HD 405-1 e UL-94, delle quali si riportano le verifiche principali e più selettive.

- Prova ai cicli di carico fino a 100°C sul conduttore, con il giunto completamente immerso sotto battente di 1m di acqua, con la guaina del cavo rimossa in prossimità del giunto.
- Successiva prova di tensione tra ogni fase e le altre collegate tra loro e l'acqua della vasca a 4KV per 15'.
- Prova di flessione e torsione sul giunto a temperatura ambiente e dopo condizionamento a 90°C e a -18°C.
- Prova di tenuta dielettrica e misura

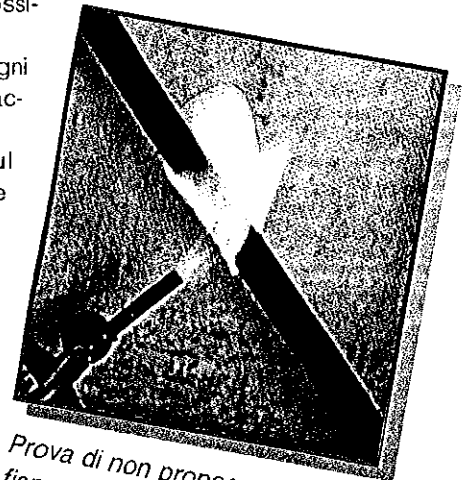
della resistenza di isolamento in aria e in acqua prima e dopo l'applicazione di cicli di carico.

- Prova di non propagazione della fiamma su giunto installato posto in verticale ed in orizzontale.

Il superamento di queste prove è possibile solamente con l'impiego di particolari materiali con idonee caratteristiche fisiche e chimiche, con gel opportunamente formulati e reticolati, la cui morbidezza, appiccicosità e conformabilità consentono il completo riempimento degli spazi tra le anime dei cavi giuntati, evitando la necessità di setti separatori rigidi tra le fasi che possono ostacolare le operazioni di giunzione o limitare le tipologie di impiego del giunto.

In questo modo il giunto si presta anche ad applicazioni originali, quali il rendere **stagni, autoestinguenti e non propaganti ed in classe II**, secondo la norma CEI 64-8, connessioni quali **morsetti preisolati, connessioni a vite, morsetti a**

mammuth e altri.



Prova di non propagazione della
 fiamma



Marzo 1999: dal traforo del Monte
 Bianco esce il fumo dell'incendio.

La norma CEI 11-17, al paragrafo 3.7.03 recita:

"...la possibilità di propagazione di un incendio dei cavi deve essere considerata. Si deve a questo punto effettuare una valutazione del rischio connesso con tale evento. Tra i molteplici fattori da cui può dipendere tale rischio si citano:

– la probabilità che l'incendio possa innescarsi e svilupparsi (caratteristiche dei cavi, loro modalità di installazione, presenza di fattori esterni – elettrici e no – di possibile innesco, presenza di personale, disponibilità di mezzi di intervento);

– le possibili conseguenze dell'incendio (danni diretti ed indiretti alle persone, danni diretti agli impianti, danni per indisponibilità degli stessi)".

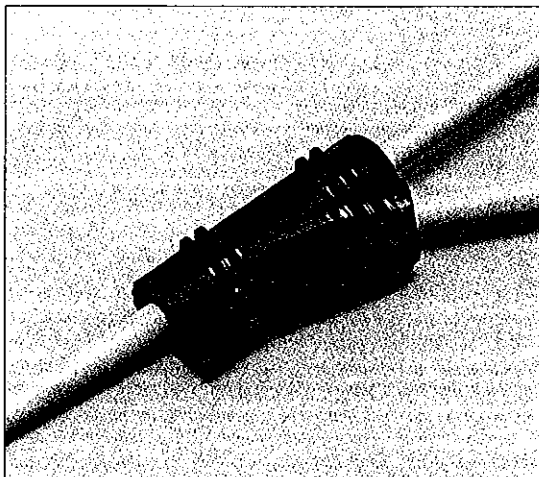
Le linee in cavo sono quindi state portate ad un livello di sicurezza aumentato, per tenere conto del comportamento alla fiamma e con lo scopo di preservare vite umane e patrimoni culturali.



Gallerie di miniere e autostradali, luoghi
 di particolare rilievo artistico e culturale:
 impianti tipici per l'impiego di cavi e
 accessori non propaganti.

A

GIUNZIONE RAPIDA IN GEL DI TIPO DERIVATO CON USCITA A 30° PER CAVI ESTRUSI 0,6/1kV

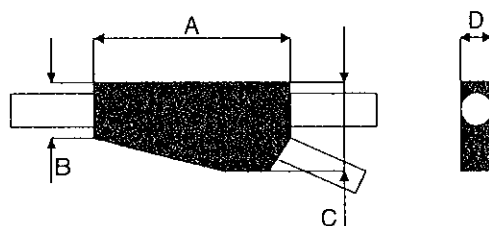


CARATTERISTICHE:

L'isolamento primario, costituito da un gel polimerico reticolato, e l'involucro plastico isolante di eccezionale robustezza rendono il giunto di Classe 2, in accordo alle definizioni della norma CEI 64-8. Il giunto, provato secondo le principali specifiche internazionali con ripetuti cicli di flessione e di torsione e per immersione in acqua, è stato dichiarato conforme ai requisiti meccanici, elettrici e di sigillatura necessari agli accessori per cavi plastici. Il giunto ed i suoi componenti sono privi di scadenza di stoccaggio, chimicamente inerti e quindi assolutamente sicuri; le connessioni dei conduttori sono riaccessibili anche dopo lunghi periodi di esercizio. Confezionato con materiale autoestinguente è non propagante la fiamma. Per cavi con temperatura d'esercizio di 90°C.

APPROVAZIONI

- Prestazioni elettriche: CEI 20-33, ANSI C119, in Classe 2 secondo la norma CEI 64-8.
- Non propagazione della fiamma: CEI 20-35, IEC 332-1, HD 405-1.
- Grado di protezione secondo la norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) ed IEC 529: superiore a IP 68.



GAMME D'IMPIEGO

Codice articolo	Formazione cavo e sezione conduttori (n° x mm²)		Ingombro AxBxCxD (mm)
	cavo passante	cavo derivato	
CLIK 2000-FIRE	1x2,5÷1x6	1x1,5÷1x2,5	75x30x40x21
CLIK 2001-FIRE	1x6÷1x50	1x1,5÷1x35	125x36x56x35
	2x1,5÷4x10	2x1,5÷3x6	
CLIK 2002-FIRE	1x50÷1x95	1x1,5÷1x35	185x47x75x43
	2x10÷4x16	2x1,5÷3x6	

- Per la formazione 4x25 mm² da impiegare derivazione con uscita tangente

CLIK 2-FIRE	1x50÷1x150 4x6÷4x25	1x16÷1x120 2x1,5÷4x16	220x85x85x46
-------------	------------------------	--------------------------	--------------