



PROGETTO DI FATTIBILITÀ RELATIVO ALLA PROPOSTA DI FINANZA DI PROGETTO REDATTA AI SENSI DELL'ART. 183 COMMA 15-19 E SS. E ART.179 COMMA 3, DEL D.LGS. N.50/2016 (EX ART. 278 D.P.R. N°207/2010) AVENTE OGGETTO LA "CONCESSIONE PER LO SVOLGIMENTO DEL SERVIZIO DI GESTIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE E SERVIZI SMART CITY, COMPRESIVO DI FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA E DI REALIZZAZIONE DI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO NORMATIVO ED EFFICIENZA ENERGETICA"



Pag. 1 di 41

PROGETTO DI FATTIBILITÀ

3.05

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI COMPONENTI L'IMPIANTO

UNITÀ RESPONSABILE : OFFERING ENGINEERING

0
Prima
Emissione

L'evidenza di verifica e approvazione come da procedura di progettazione Enel Sole secondo ISO 9001 sono registrate negli archivi aziendali

Revisione

Incaricato

Verifica
responsabile
O.E.

Approvato O.E.

Data

INDICE

1. SCOPO E GENERALITA'	5
2. NORME NON RICHIAMATE	5
3. SMONTAGGI, RECUPERI E DEMOLIZIONI	6
4. SCAVI, DISFACIMENTO E RIFACIMENTO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI	7
4.1. GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA DAGLI SCAVI	11
4.2. LETTI DI POSA E RIEMPIMENTI	12
4.3. RIFACIMENTO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI	12
5. SCAVI PER FONDAZIONI	12
6. CALCESTRUZZI	12
6.1. MURATURE A GETTO O A SECCO	16
6.2. MURATURA DI PIETrame LAVORATO A MANO	16
6.3. MURATURA DI MATTONI	18
6.4. INTONACI	18
6.5. RABBOCCATURE	19
6.6. TINTEGGIATURE	19
6.7. COPERTURE ED IMPERMEABILIZZAZIONI	19
6.8. CARPENTERIA METALLICA E SERRAMENTI	19
7. POSA POZZETTI E CANALIZZAZIONI	20
8. DEMOLIZIONI	21
9. SOSTEGNI ED OPERE ACCESSORIE	21
9.1. PALI DI LEGNO E VETRORESINA	22
9.2. PALI DI C.A.C.	23
9.3. PALI METALLICI	23
10. POSA CAVI SOTTERRANEI.	23
10.1. POSA IN TRINCEA	24
10.2. POSA IN INTERCAPEDINI E CUNICOLI	25
10.3. POSA IN TUBAZIONI	25
11. POSA CAVI AEREI	26
11.1. FORNITURA E INSTALLAZIONE DI TUBAZIONI A VISTA	28

12. ESECUZIONE DI GIUNTI E TERMINAZIONI	28
13. VERIFICA DELLE GIUNZIONI ESISTENTI	35
14. POSA APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	36
15. QUADRI E REGOLATORI DI FLUSSO	37
16. IMPIANTI DI TERRA	37
17. CENSIMENTO	37
18. VERIFICHE PERIODICHE DEGLI IMPIANTI	39
19. TRASPORTI	40
20. RIFIUTI	40
21. VERNICIATURA	40
21.1. CICLO A	41
21.2. CICLO B	41
21.3. CICLO C	42
21.4. CARATTERISTICHE E CONTROLLO DEI PRODOTTI IMPIEGATI	42
21.5. VERIFICA VERNICIATURE	42

1. SCOPO E GENERALITA'

Il presente documento contiene le principali prescrizioni per l'esecuzione dei lavori in appalto inerenti alla costruzione, l'esercizio, la manutenzione e lo smantellamento di impianti di illuminazione pubblica.

Le prescrizioni per l'esecuzione in sicurezza dei lavori per la realizzazione degli impianti e quelle per il recupero o lo smantellamento degli impianti sono contenute nei paragrafi che seguono.

S'intende per complesso illuminante rispettivamente:

- braccio o mensola a muro o su palo ed apparecchio d'illuminazione di qualsiasi tipo;
- blocco di fondazione, sostegno costituito da palo ed eventuale braccio/i e apparecchio/i di illuminazione;
- fune d'acciaio tesata tra muro-muro, muro-palo o palo-palo e dall'apparecchio d'illuminazione in sospensione.

2. NORME NON RICHIAMATE

Per tutto quanto non previsto nelle presenti prescrizioni valgono le disposizioni di legge, le norme CEI e UNI e le altre norme vigenti per ogni categoria di lavoro.

I materiali forniti devono essere rispondenti alle Norme Tecniche UNI, e/o CEI vigenti ed ai provvedimenti regionali in materia di inquinamento luminoso.

Le opere e i lavori eseguiti dovranno essere realizzati finiti a regola d'arte nel rispetto dei vincoli progettuali nonché delle prescrizioni imposte dalle autorizzazioni all'esecuzione dei lavori per un'immediata messa in esercizio degli impianti d'illuminazione realizzati.

In particolare devono essere rispettate le disposizioni contenute nel decreto legislativo 09/04/2008 n.81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e DLgs n. 106 del 3 agosto 2009, e nella Norma tecnica:

- ☐ CEI 11-27 "Lavori su impianti elettrici"
- ☐ CEI EN 50110-1 "Esercizio degli impianti elettrici".

L'Appaltatore deve, inoltre, adempiere le prescrizioni del Committente contenute nel contratto d'appalto, con riferimento sia ai documenti dell'offerta tecnica relativa, sia al capitolato speciale di gara.

Gli impianti dovranno essere realizzati nel rispetto delle documentazione tecnica costituente il progetto esecutivo e secondo la regola d'arte, secondo quanto prescritto dalle Leggi n.186 del 1 Marzi 1968, n.46 del 5 Marzo 1990, D.P.R. n.447 del 6 Dicembre 1991.

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

Tutti i materiali forniti e installati dovranno essere rispondenti alle normative UNI, CEI vigenti; tale rispondenza dovrà essere attestata attraverso il marchio CE, il marchio di qualità (IMQ o equivalente), i gradi di protezione sugli involucri, altri simboli di rispondenza alla normativa elettrica (es. simboli di doppio isolamento per i componenti in classe II) e/o da dichiarazione del Fornitore, quando previsto, o da marchio impresso nel rispetto delle Leggi Regionali.

3. SMONTAGGI, RECUPERI E DEMOLIZIONI

I materiali provenienti da smontaggi o recuperi di impianti IP vengono trasportati in un'area appositamente dedicata, dove viene effettuata una valutazione tecnica, finalizzata all'individuazione dei rifiuti e del materiale effettivamente, direttamente ed oggettivamente riutilizzabile (senza essere sottoposto ad alcun trattamento) [art. 230 D.Lgs. 152/06]. Tale area rappresenta il luogo di produzione dei rifiuti.

I materiali provenienti da demolizioni di opere edili (pavimentazioni e manufatti) sono rifiuti il cui luogo di produzione è il cantiere stesso.

Lo smontaggio o recupero da impianti dei materiali da inviare a valutazione deve avvenire con cura e con le seguenti avvertenze:

- i cavi devono essere recuperati in spezzoni della maggiore lunghezza possibile, eseguendo, per quanto possibile, tagli soltanto in corrispondenza dei giunti e dei terminali che sono, comunque, da gestire come rifiuto;
- i sostegni devono essere rimossi integri;
- gli apparecchi di illuminazione devono essere rimossi con cura dai sostegni in opera evitando urti o possibili oscillazioni;
- le lampade a scarica, specialmente se contenenti vapori di mercurio, vanno trasportate con cura per evitarne la rottura;
- I rifiuti devono essere gestiti nel rispetto della normativa vigente [D.Lgs. 152/06].

Le principali tipologie dei rifiuti provenienti dalle operazioni di riqualificazione degli impianti e manutenzione possono essere suddivisi nelle seguenti categorie con i codici CER (codici europei del rifiuto) di cui all'allegato A del D.Lgs 22/1997 – "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti pericolosi e 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CEE sugli imballaggi ed i rifiuti di imballaggio" (Decreto Ronchi):

Tipo rifiuto	Codice CER	Provenienza
Rifiuti costituiti da laterizi, calcestruzzo, spezzoni di palo in c.a.c., terre inerti, sottofondi stradali.	101303 / 170101 / 170102 / 170103 170104 / 170701 200301	Demolizione di pavimentazioni stradali o di manufatti edili. Lievo di pali in c.a.c..
Rifiuti di ferro, acciaio, ghisa	120102 / 120101 160208 / 150104 170405 / 190108 190102 / 200105 200106	Lievo di pali, bracci metallici, sospensioni, parti metalliche delle apparecchiature.
Spezzoni di cavo di rame ricoperto.	170401 / 170408 160199 / 160208	Lievo e sfridi di cavi o sperdenti di terra.
Apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici, rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi	160202 / 200124 110104 / 110401 110201	Lievo di componenti dei quadri e degli apparecchi di illuminazione (escluse le lampade), giunti.
Lampade al Sodio ad alta pressione	160205	Lievo di lampade
Lampade ai vapori di mercurio – tubi fluorescenti	200121	Lievo di sorgenti luminose contenenti mercurio

I rifiuti dovranno essere raccolti dalle squadre operative durante le operazioni previste e operando una prima differenziazione a monte del rifiuto e ponendo una particolare cura nella manipolazione delle lampade contenenti mercurio, collocandole in appositi contenitori posti a bordo di ciascun mezzo. I materiali di risulta da scavi o lavorazioni dovranno essere conferiti in discarica e dovranno essere compilati appositi formulari.

Si precisa che i cavi concentrici di cui è prevista l'eliminazione saranno sfilati (se in posa interrata ed ove possibile) oppure smontati se in posa aerea, e smaltiti presso centro di raccolta.

Laddove lo sfilaggio dei cavi risulti impossibile (cavi interrati privi di cavidotto), essi saranno isolati ed abbandonati nel sottosuolo.

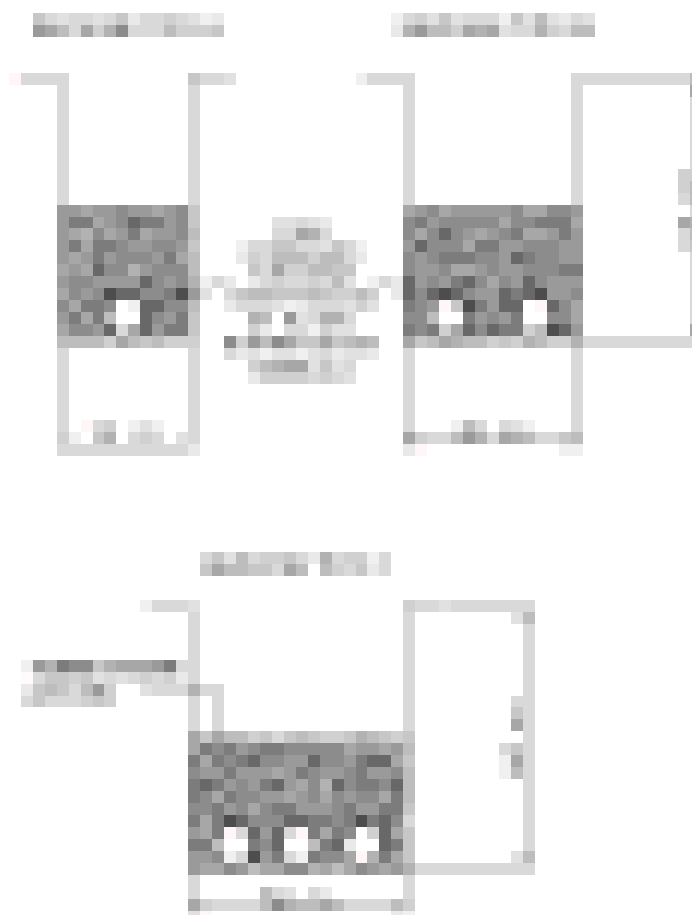
4. SCAVI, DISFACIMENTO E RIFACIMENTO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI

Le opere in oggetto saranno realizzate sia su strade asfaltate, sia in banchina, sia in misura minore su strade con pavimentazione in porfido, e consentiranno la realizzazione di nuove linee elettriche di illuminazione, il completamento e l'adeguamento di parte di quelle esistenti, l'interramento di alcuni tratti di linee di illuminazione aeree, e la separazione delle reti di illuminazione da quelle del distributore di energia elettrica.

Le opere di canalizzazione dovranno essere effettuate rispettando le seguenti prescrizioni:

- a) Prima dell'inizio dei lavori, verifica dei sottoservizi e di eventuali opere o manufatti già esistenti, e relativo tracciamento;

- b) Allestimento di tutta la segnaletica per le aree di cantiere prescritta dal codice della strada, dai Piani di Sicurezza (D.Lgs. 81/08) e/o da Comando di Polizia Locale;
- c) Nel caso di scavi in galleria, negli attraversamenti di muri, passi pedonali o carrai, o quando gli scavi corrano paralleli ed a breve distanza da muri o fondazioni, si devono prendere tutti i provvedimenti atti a garantire la stabilità delle opere preesistenti;
- d) La rottura e il disfacimento della pavimentazione stradale esistente deve essere effettuato per la sola sezione di canalizzazione con disco diamantato o fresa.
- e) Il materiale scavato da riutilizzare per il rinterro deve essere allontanato solo provvisoriamente o, se possibile e previa autorizzazione, collocato lungo la trincea, lasciando una banchina praticabile almeno in parte, in modo tale da evitarne la caduta nello scavo durante le operazioni di posa di cavi e/o tubazioni. Per scavi in forte pendenza si devono lasciare diaframmi di terra che impediscano all'acqua di scorrere lungo tutta la trincea; i diaframmi devono essere demoliti soltanto al momento della posa di cavi o tubazioni.
- f) L'Appaltatore deve effettuare lo spostamento provvisorio o la rimozione di manufatti o ostacoli che non richiedano l'intervento diretto dei proprietari, previa autorizzazione degli stessi.
- g) L'Appaltatore deve segnalare immediatamente agli Enti o terzi proprietari interessati ogni eventuale guasto riscontrato o provocato a cavi e condutture sotterranei, ecc., per gli interventi del caso;
- h) Durante le operazioni necessarie per la preparazione del piano di posa, lo scavo deve essere mantenuto asciutto. A lavoro ultimato, lo scavo deve presentare un fondo piatto, privo di asperità e compresso per la posa diretta del tubo in polivinile di cloruro (PVC) o in polietilene ad alta densità (PEAD) corrugato rispondente alla prescrizioni della Norma CEI EN 50086.
Le sezioni di scavo tipo adottate per le canalizzazioni variano a seconda del numero delle condutture da posare, come di seguito riportato:



Una maggiore profondità di scavo potrà essere necessaria per l'esecuzione di giunti, per sottopassi di manufatti, per interferenza con altri servizi o dove richiesto da regolamenti specifici. Qualora ciò non fosse possibile, si provvederà alla predisposizione di protezioni meccaniche aggiuntive del cavidotto, tramite piastre, platea di calcestruzzo o altro.

La prima parte del rinterro deve essere eseguita con terreno omogeneo e privo di pietre, con sabbia o pozzolana, per uno spessore minimo di 20 cm, comunque fino a 10 cm oltre l'estradosso del cavo o del tubo più alto. La

successiva parte del rinterro deve essere di norma effettuata in più strati dello spessore massimo di 30 cm ciascuno, composti da inerti idonei (misto stabilizzato con o senza legante, pozzolana, sabbia), inoltre quando necessario, riempimento con calcestruzzo con dosatura di 70 kg di cemento classe 325 per metro cubo di impasto. I materiali utilizzati per il riempimento devono essere fortemente compressi ed eventualmente irrorati in modo da evitare cedimenti. E' fatto obbligo provvedere alla forniture e posa in opere di nastro monitore di colore e con scritte indicate dalla direzione lavori per la segnalazione di cavi elettrici di larghezza non inferiori a 15 cm, da collocare a circa 40 cm di profondità dal piano stradale.

- i) Nel caso di posa diretta di cavi in trincea (modalità di posa ammessa con protezione meccanica supplementare costituita da tegoli o coppi in resina sintetica o altro materiale con equivalente funzione) il fondo deve essere riempito per un'altezza di 10 cm con terra vagliata (ottenuta dal passaggio ad un vaglio di maglia non superiore al centimetro) o con sabbia, o pozzolana; nel caso di scavi in sabbia, la profondità di scavo deve essere limitata al piano di posa del cavo e il fondo dello scavo deve essere opportunamente sarchiato.
- j) In prossimità di ogni punto luce, nei cambiamenti di direzione, nei punti di snodo, e nel caso di tratte superiori ai 40 m, saranno predisposti idonei pozzetti con chiusino in ghisa carrabile. In particolare saranno utilizzati chiusini almeno del tipo B125 sui marciapiedi, C250 nelle zone di sosta, D400 sulla carreggiata stradale.
- k) I ripristini della banchina e/o della pavimentazione stradale dovranno essere realizzati a perfetta regola d'arte e secondo prescrizioni fornite da ente proprietario della strada. In particolare, nel caso di pavimentazioni in asfalto si prevede la fornitura e posa di strato di collegamento (bynder chiuso) dello spessore di cm 6 minimo compressi in conglomerato bituminoso ottenuto con graniglie e pietrischetti della IV categoria prevista dalle norme C.N.R, sabbia e additivo confezionato a caldo con idonei impianti, con bitume delle prescritta penetrazione, posto in opere a mano o con vibro finitrice meccanica, compattato con idoneo rullo.
- l) Al termine delle opere di canalizzazioni dovranno essere ripristinate a perfetta regola d'arte sia la segnaletica orizzontale che quella verticale, nonché eventuali elementi precedentemente rimossi;

m) La realizzazione delle canalizzazioni dovrà essere conforme alla normativa CEI 11-17 V1 "Linee in cavo " del marzo 2003 e secondo i tracciati individuati dagli elaborati planimetrici di progetto.

Il disfacimento delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso, comunque costituito, deve essere preceduto da taglio eseguito con apposite attrezzature, nel rispetto delle prescrizioni degli Enti proprietari.

Relativamente all'esecuzione degli scavi, nonché dei necessari sondaggi saranno adottati tutti i provvedimenti atti a prevenire danni a sottoservizi e/o opere e/o strutture di terzi, e ad evitare franamenti provvedendo, ove necessario, alla messa in opera di idonee sbatacchiature.

Gli scavi devono essere eseguiti con pareti verticali.

Si definisce di sbancamento lo scavo che non abbia le caratteristiche dello scavo a sezione obbligata.

Nel corso dei lavori si dovrà assicurare la circolazione stradale e mantenere agibili i transiti e gli accessi carrai o pedonali con la posa di idonee strutture (passerelle, ecc.) conformi alle prescrizioni del Codice della strada (e del relativo regolamento di attuazione) vigente e porre in opera ai bordi degli scavi, a difesa dell'incolumità dei pedoni, tutte le protezioni necessarie.

Dovranno essere eseguiti i sondaggi necessari per rilevare l'eventuale presenza nel sottosuolo di manufatti, condutture, ecc..

4.1.GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA DAGLI SCAVI

In generale, per la gestione del materiale di risulta degli scavi vale quanto segue.

Nel caso di scavi effettuati su strade con pavimentazione in asfalto o pavimentate, il 100% del materiale scavato sarà gestito come rifiuto gestendo in maniera separata, ove possibile, i rifiuti da demolizione (ad esempio asfalto, cemento, ecc.) dalle vere e proprie terre e rocce di scavo. Saranno gestite secondo le disposizioni di legge le operazioni di raccolta, trasporto e recupero/smaltimento di tali rifiuti.

Nel caso di scavi effettuati su strade in area sterrata o di campagna (strade "bianche") tutto il materiale scavato verrà utilizzato direttamente in loco per il riempimento, qualora previsto nel progetto.

Nel caso di terreno vegetale di risulta dagli scavi di fondazione dei sostegni, il materiale scavato verrà riutilizzato in loco, qualora previsto nel progetto.

Nel caso in cui durante i lavori, si rilevi evidenza di contaminazione o i lavori interessino aree/siti contaminati o potenzialmente tali (siti da bonificare, aree con particolari vincoli o prescrizioni) i materiali di risulta saranno integralmente gestiti

come rifiuto (anche per fondazioni e canalizzazioni su strade bianche) secondo quanto previsto dalle disposizioni delle competenti autorità locali.

4.2.LETTI DI POSA E RIEMPIMENTI

La prima parte del rinterro deve essere eseguita con terreno omogeneo e privo di pietre (sabbia o pozzolana) per uno spessore minimo di 20 cm, comunque fino a 10 cm oltre l'estradosso del cavo o del tubo più alto.

La successiva parte del rinterro deve essere di norma effettuata in più strati dello spessore massimo di 30 cm ciascuno.

I materiali utilizzati per il riempimento devono essere fortemente compressi ed eventualmente irrorati in modo da evitare cedimenti.

Qualora sia prevista la posa di cavi sovrapposti, la prima parte del rinterro deve essere eseguita in modo tale da consentire la costituzione di un adatto piano di posa.

4.3.RIFACIMENTO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI

I ripristini delle pavimentazioni stradali e della segnaletica orizzontale devono essere eseguiti in conformità alle norme di esecuzione riportate nei Capitolati, Regolamenti e Tariffari adottati dai Proprietari delle strade interessate dai lavori, utilizzando i materiali previsti negli stessi documenti, fatte salve diverse prescrizioni imposte nell'atto autorizzativo.

Dovranno essere rimessi in sito i cippi, i segnali ed i cartelli indicatori rimossi nel corso dei lavori, ripristinata la segnaletica orizzontale.

5. SCAVI PER FONDAZIONI

Sarà usata particolare cura nel tracciamento delle fondazioni per palificazioni, onde assicurare l'allineamento dei sostegni.

I volumi risultanti da eccessivo scavo o da smottamenti devono essere riempiti con terreno opportunamente costipato, previa esecuzione del getto con l'ausilio di casseri.

6. CALCESTRUZZI

Il calcestruzzo da impiegare deve essere conforme a quanto disposto dalle norme vigenti e deve avere resistenza caratteristica (Rck) non inferiore a quella prescritta in progetto.

I materiali inerti (sabbia di dimensioni fino a 3 mm, ghiaietto o pietrischetto di dimensioni da 3 a 7 mm, ghiaia o pietrisco di dimensioni fino a 50 mm) devono essere

lavati con acqua dolce, devono essere privi di sostanze organiche, limose ed argillose, gessose, ecc.; la sabbia deve essere naturale; la ghiaia ed il pietrisco devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili.

L'acqua di impasto deve essere limpida, priva di sali (in particolare solfati o cloruri) in percentuali dannose; deve essere inoltre priva di sostanze che influiscono negativamente sull'indurimento del calcestruzzo quali: zuccheri, oli, grassi, ecc..

Di regola deve essere impiegato calcestruzzo "preconfezionato" a prestazione garantita (UNI EN 206-1, ed. 03/2006), cioè calcestruzzo fornito a piè d'opera allo stato "fresco" da centrale di produzione, mediante trasporto con autobetoniere; la classe di consistenza del calcestruzzo da ordinare, secondo la "denominazione corrente" indicata in (UNI EN 206-1, ed. 03/2006), dovrà essere non inferiore a:

- "S3" - "Semifluido" per pavimentazioni in calcestruzzo, rinterro di scavi stradali, fondazioni di pali monostelo e tralicci;
- "S4" - "Fluido" per murature in calcestruzzo e solette di cemento armato.

In casi particolari può essere impiegato calcestruzzo confezionato in cantiere; l'impasto dei materiali si effettua di norma con betoniere.

Nel caso di lavorazione a mano l'impasto va effettuato in vicinanza del posto di impiego su lamiera di ferro o su assito di legno, ed in quantità corrispondente al fabbisogno immediato; prima si devono mescolare a secco ripetutamente il cemento e la sabbia finché la miscela assume colore uniforme, poi vanno aggiunte la ghiaia ed in seguito l'acqua con ripetute aspersioni, continuando a mescolare l'impasto fino ad ottenere la consistenza necessaria.

In questo caso le dosature minime di cemento in chilogrammi per m³ d'impasto debbono essere le seguenti:

Dosatura minima di cemento per m ³ di calcestruzzo		
Rck	Cemento classe 32,5	Cemento classe 42,5
≥ 15 N/mm ²	230 kg/m ³	180 kg/m ³
≥ 20 N/mm ²	260 kg/m ³	230 kg/m ³
≥ 25 N/mm ²	350 kg/m ³	300 kg/m ³
≥ 30 N/mm ²	400 kg/m ³	350 kg/m ³

La quantità di acqua di impasto deve essere commisurata alla umidità propria degli inerti in modo da ottenere un rapporto acqua cemento ottimale.

Il calcestruzzo deve essere posto in opera appena confezionato; se del tipo preconfezionato, trasportato con autobetoniera o automezzo dotato di agitatore, deve essere posto in opera non più tardi di 1 ora e mezzo dopo l'aggiunta di acqua

di impasto e comunque prima dell'inizio del fenomeno di presa; va steso a strati orizzontali di spessore non superiore a 30 cm, simultaneamente su tutta l'estensione del getto; deve essere ben battuto e costipato oppure, vibrato.

Il getto deve essere condotto a termine nel più breve tempo possibile e senza soluzione di continuità; qualora una ripresa del getto sia inevitabile, essa deve essere eseguita con la massima cura al fine di ottenere il perfetto collegamento fra le due parti, adoperando se necessario adatti ferri da ripresa od altri mezzi idonei.

Per il contenimento del getto di regola devono essere impiegati idonei casseri in legno o in lamiera di ferro e comunque tali da resistere senza apprezzabili deformazioni al peso del calcestruzzo e da potersi rimuovere a getto ultimato senza danneggiare l'opera.

Si dovranno ricavare nella fondazione i vani per il passaggio dei conduttori di energia mediante la formazione di cunicoli e scanalature per la posa di tubi, evitando che questi possano essere occlusi da materiali estranei, prima della loro utilizzazione

Le superfici in vista dei calcestruzzi e quelle sottostanti il piano di campagna per una profondità di 10 cm devono essere accuratamente lisce, a getto ancora fresco, con strato di malta di cemento dello spessore di circa 0,5-1 cm; la superficie superiore delle fondazioni, ove non è prevista la ripavimentazione, deve essere conformata con una pendenza sufficiente ad impedire il ristagno dell'acqua.

L'impostazione delle fondazioni per i sostegni può effettuarsi soltanto dopo adeguato controllo del livello del piano di fondazione, delle caratteristiche del terreno, dell'orientamento e dell'esatto tracciamento dello scavo.

Per i pali c.a.c., tubolari metallici o in lamiera:

- nelle fondazioni deve essere ricavata, mediante apposita forma o tubo, una cavità delle dimensioni prescritte destinata ad accogliere il sostegno.

Per i sostegni di acciaio di tipo particolare:

- verranno di volta in volta specificate le prescrizioni tecniche relative;
- prima, durante e dopo il getto, il tronco di base deve essere controllato frequentemente con speciale riguardo alla sua livellazione ed al suo orientamento.

Non è consentito, salvo casi eccezionali, eseguire getti di fondazione prima che sia stata completamente eliminata l'eventuale acqua presente nello scavo.

Si devono usare mezzi idonei a mantenere drenato lo scavo per tutta la durata delle operazioni di getto; lo scavo deve essere inoltre mantenuto asciutto per almeno 8 ore dalla fine dell'esecuzione del getto.

Eventuali getti da eseguirsi con temperature medie molto basse (prossime o inferiori a 0°C) devono essere eseguiti con particolari accorgimenti, quali:

- impasto con acqua calda (40 - 60°C);

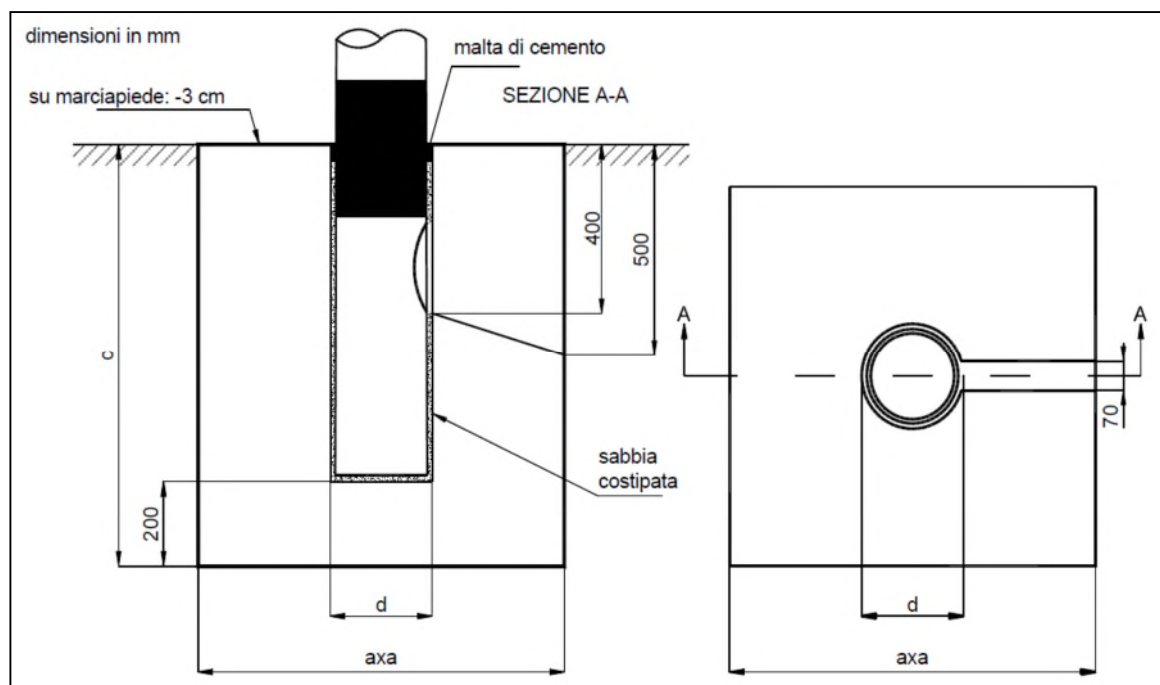
- impiego di additivi chimici anticongelanti;
- impiego di cemento di tipo B (D.M. 9.1.1996);
- protezione dei getti con coperture di materiali coibenti, ecc.

Anche nel caso di esecuzione di getti a temperatura superiori a 30°C, si rende necessaria preventiva autorizzazione da parte della direzione lavori e dovranno essere prese precauzioni per evitare conseguenze negative al fenomeno di presa.

Questi provvedimenti non escludono altri provvedimenti che la buona tecnica o le circostanze possono, di volta in volta, suggerire.

I ferri da impiegare per l'eventuale armamento del calcestruzzo devono essere piegati a freddo; non si deve procedere ad alcun disarmo prima di aver accertato che il conglomerato abbia raggiunto un grado di sufficiente maturazione.

I plinti di fondazione per i sostegni in ferro/acciaio di illuminazione pubblica saranno realizzati in opera con blocco unico in calcestruzzo ($R_{ck} \geq 150 \text{ kg/cm}^2$), con forma a parallelepipedo, e dimensioni dipendenti dalla tipologia del sostegno. Data la tipologia di nuovi pali che verranno messi in opera, il plinto di fondazione avrà in generale dimensioni pari a 90 cm x 90 cm in pianta, e 100 cm in altezza; inoltre al centro del plinto sarà collocato il vano cilindrico per l'infissione del sostegno e relativo tubo corrugato diametro esterno 63 mm di collegamento con pozzetto di derivazione. Si riportano gli schemi tipo delle fondazioni per i sostegni di IP previsti.



PALI CONICI DIRITTI

Sigla Palo L/D m/mm	H F.T. m	Dimensioni di fondazione		
		a mm	c mm	d mm
3,5/95	3,00	700	700	200
4,5/105	4,00			
5,5/115	5,00			
6,8/140	6,00	900	1000	250
7,8/150	7,00			
8,8/160	8,00			
9,8/170	9,00			
10,8/180	10,00			300
12,8/200	12,00	1000		

PALI CONICI CON BRACCIO CURVO

Sigla Palo L/D m/mm	H F.T. m	Dimensioni di fondazione		
		a mm	c mm	d mm
6,8/140	7,0/8,0	1000	1000	250
7,8/150	8,0/9,0			
8,8/160	9,0/10,0			
9,8/170	10,0/11,0			300
10,8/180	11,0/12,0			

6.1.MURATURE A GETTO O A SECCO

La muratura a getto o a secco deve risultare composta da scheggioni di pietra e di malta idraulica grossa, questa ultima in proporzione non minore di 0,45 m³ per metro cubo di muratura.

La muratura deve essere eseguita con gettate alternate entro gli scavi di fondazione di scheggioni di pietra e malta fluida, assestando e spianando regolarmente a mano gli strati ogni 30 cm di altezza, riempiendo accuratamente i vuoti con materiale minuto e distribuendo la malta in modo da ottenere strati regolari di muratura, in cui le pietre devono risultare completamente rivestite di malta.

Affinché la malta penetri in tutti gli interstizi ogni gettata deve essere abbondantemente rifornita di acqua e nel caso ciò sia insufficiente debbono essere effettuati beveroni di malta molto grassa.

La muratura deve risultare ben costipata, ben aderente alle pareti degli scavi qualunque sia la forma degli stessi.

6.2.MURATURA DI PIETREME LAVORATO A MANO

La muratura deve essere realizzata con scapoli di pietrame delle maggiori dimensioni consentite dalla grossezza della massa muraria, spianati nei piani di posa ed allettati con malta.

Le pietre, prima di essere collocate in opera, devono essere convenientemente pulite delle sostanze terrose ed adeguatamente bagnate.

Nelle murature con pietre a secco deve essere particolarmente curato il posizionamento degli scapoli al fine di creare una struttura solida; se necessario gli spazi tra pietra e pietra devono essere colmati con apposite scaglie di risulta.

La costruzione della muratura deve progredire a strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso dello spessore del muro, disponendo successivamente ed alternativamente una pietra trasversale dopo ogni due pietre in senso longitudinale.

Si deve evitare sempre la corrispondenza delle connessioni fra due corsi consecutivi.

La muratura mista di pietrame e mattoni deve progredire a strati orizzontali intercalando un doppio ricorso di mattoni zoccoli alla distanza di 0,85 m da asse ad asse, ricorsi che devono essere estesi a tutto lo spessore del muro e disposti secondo piani perfettamente orizzontali.

Oltre ai filari suddetti, devono essere costruiti in mattoni tutti gli angoli che devono avere rispettivamente 0,30 m di spessore e 0,45 di larghezza misurata a partire dallo spigolo.

Nei muri di sostegno devono essere costruiti pure in mattoni i fori di drenaggio lasciati nella muratura ad intervalli regolari.

Il collegamento delle due differenti strutture deve essere fatto nel migliore modo possibile e nel senso sia orizzontale sia verticale.

Nel paramento ad opera incerta, il pietrame deve essere scelto accuratamente e la sua faccia vista deve essere ridotta a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri devono risultare bene allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.

Le facce di posa (o di combaciamento) delle pietre devono essere spianate ed adattate in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di 8 cm.

Nelle murature a corsi regolari, i conci di tufo devono essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria; essi devono avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso e non presentare alla prova del regolo rientranza o sporgenza alcuna.

Nel paramento a corsi regolari non è tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi deve avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa e non deve essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non deve essere mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm, l'altezza minima dei corsi non deve mai essere inferiore a 10 cm nei giunti verticali.

In entrambi i paramenti e corsi, lo spostamento dei giunti verticali consecutivi non deve essere minore di 10 cm e le connessure delle facce di paramento devono essere accuratamente stuccate quando la malta ha fatto conveniente presa.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura deve essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per spurgarle dalla malta, dalla polvere e da qualunque altra materia estranea e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

6.3.MURATURA DI MATTONI

I mattoni devono essere sempre di prima scelta e, prima del loro impiego, devono essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata.

Devono essere messi in opera con le connessure alternate in corsi regolari e normali alla superficie esterna; devono essere stesi sopra un'abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'intorno e riempi tutte le connessure; la larghezza delle connessure non deve essere maggiore di 1,5 cm.

Le malte da impiegare per la esecuzione di questa muratura devono essere del tipo fine per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento devono essere fatte a corsi bene allineati e collegantisi a morsa con la parete interna.

Se la muratura deve essere eseguita a paramento visto (cortina) si devono scegliere i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, per le facce esterne, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non devono avere grossezza maggiore di 8 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, devono essere riempite con malta idraulica o di cemento, accuratamente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavature.

6.4.INTONACI

Gli intonaci di qualsiasi genere devono essere eseguiti in periodi non soggetti a gelate, dopo aver rimosso la malta poco aderente dai giunti delle murature e dopo aver pulito e abbondantemente bagnato la superficie della parete.

Le superfici delle strutture di calcestruzzo di cemento devono essere opportunamente preparate, prima di essere intonacate, con sbruffatura di cemento.

Gli intonaci di qualunque specie, lisci o a superficie rustica, non devono mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti; quelli comunque difettosi o che non presentano la necessaria aderenza alle murature, devono essere demoliti e rifatti.

La calce da usare negli intonaci deve essere spenta da almeno sei mesi per evitare bottaccioli, fioriture e screpolature.

Ad opera ultimata l'intonaco deve avere uno spessore non inferiore a 1,5 cm.

6.5.RABBOCCATURE

Le rabboccature da eseguire sui muri vecchi o non realizzati con faccia vista in malta, o sui muri a secco devono essere formate con malta mezzana.

Prima dell'applicazione della malta, le connessure devono essere accuratamente ripulite, lavate abbondantemente con acqua e quindi riscagliate.

6.6.TINTEGGIATURE

La tinteggiatura deve essere preceduta dalla raschiatura, dalla stuccatura e dalla preparazione con idoneo fissativo della superficie.

Il numero di mani deve essere sufficiente per garantire una completa e perfetta copertura.

6.7.COPERTURE ED IMPERMEABILIZZAZIONI

Prima di iniziare le opere di impermeabilizzazione deve essere accertato il perfetto spianamento del piano di posa, provvedendo, se necessario, alla regolarizzazione delle superfici che devono essere pulite ed asciutte prima dello stendimento delle guaine.

A lavoro ultimato le impermeabilizzazioni non devono presentare borse, fessure o altri difetti.

6.8.CARPENTERIA METALLICA E SERRAMENTI

Tutte le opere in ferro devono essere eseguite a perfetta regola d'arte, avere regolarità di forme e precisione di dimensioni.

Le saldature devono essere protette contro l'ossidazione.

I fori devono essere eseguiti con trapano; le chiodature, le ribattiture ecc., devono essere perfette, senza sbavature, i tagli rifiniti a regola d'arte.

A lavorazioni ultimate le opere in profilati o in lamiera devono essere zincate a caldo a norme CEI, a meno che non sia richiesta la verniciatura.

7. POSA POZZETTI E CANALIZZAZIONI

Di norma la posa dei cavi è prevista in tubazione di PVC corrugata flessibile di classe N (CEI EN 50086).

Sono previste tratte di lunghezza comprese, di norma tra 20 e 40 m, interrotte, in corrispondenza dei blocchi di fondazione; in tali punti, devono essere realizzati gli entra-esce con F e N all'interno del sostegno, dove, all'altezza della portella, deve essere effettuata la giunzione con la derivazione al centro luminoso.

Per agevolare la ricerca guasti, almeno ogni 4-5 sostegni è previsto un punto di sezionamento della dorsale da effettuare secondo la sezione del cavo nei seguenti modi:

- per sezioni di cavo fino a 16 mm², mediante esecuzione di entra-esce di tutte le fasi e posa di morsettiera incassata a palo;
- per sezioni di cavo superiori, mediante giunto in resina colata o in gel alloggiato in pozzetto dedicato.

Ulteriori pozzetti di ispezione sono previsti in corrispondenza di attraversamenti stradali, di cambi di direzione significativi e derivazioni.

Salvo diversa indicazione, i chiusini stradali dei pozzetti d'ispezione devono essere di tipo carrabile C250.

Nei casi in cui si prescrive la posa dei cavi direttamente interrata, per la protezione devono essere impiegati profili o tegoli in resina sintetica od altro materiale con equivalente funzione; durante la ricopertura del cavo devono essere evitate intercapedini d'aria tra cavo e protezione che ridurrebbero la trasmissione del calore e quindi il suo smaltimento.

Gli elementi di dette canalizzazioni devono susseguirsi con andamento per quanto possibile rettilineo e con pendenze tali da evitare ristagni d'acqua.

Le giunzioni tra i vari tronchi di tubazione devono essere eseguite con la massima cura al fine di evitare possibili spostamenti ed infiltrazioni.

Le giunzioni tra le tubazioni in ferro devono essere effettuate di regola con appositi manicotti e comunque avendo cura che al loro interno non si producano protuberanze o sbavature che potrebbero scalfire la guaina del cavo.

Quando è richiesta la posa di tubazioni su letto di sabbia, sul fondo dello scavo precedentemente spianato deve essere formato un piano di posa con uno strato di sabbia di almeno 5 cm.

Dopo la posa delle tubazioni, il riempimento dello scavo deve avvenire con sabbia fino a coprire per uno spessore di almeno 10 cm la tubazione più alta.

Quando è richiesta la posa di tubazioni con bauletto di calcestruzzo (attraversamenti, ecc.) deve essere realizzato un manufatto composto da sottofondo, rinfianchi e getto superiore in calcestruzzo; il sottofondo, formato da una platea dello spessore di 10 cm, deve essere convenientemente armato nei punti in cui il fondo dello scavo non dia sufficienti garanzie di stabilità.

La gettata di calcestruzzo lateralmente e superiormente deve avere uno spessore di almeno 10 cm per tubi di materiale termoplastico; nella parte superiore il manufatto va formato a spiovente.

Nella costruzione delle polifore, tanto in sabbia quanto in bauletto di calcestruzzo, le tubazioni in materiale termoplastico devono essere posate di regola con l'interposizione di idonee selle distanziatrici per il corretto assetto delle tubazioni stesse; deve essere assicurato inoltre il completo riempimento con il materiale degli interstizi tra tubo e tubo.

Durante la posa delle tubazioni e durante le operazioni di getto dei manufatti in calcestruzzo, lo scavo deve essere mantenuto asciutto; particolare cura deve essere prestata per evitare la penetrazione di materiale all'interno delle tubazioni.

Ad opere ultimate, si deve provvedere ad ispezionare e pulire le tubazioni e munire le imboccature di adeguate protezioni contro la penetrazione di materiali e conseguenti possibili otturazioni.

In alternativa allo scavo a cielo aperto, può essere richiesto l'impiego di apparecchiature spingitubo, trivellatrici, sistemi di perforazione teleguidata o la posa meccanizzata dei cavi.

8. DEMOLIZIONI

Relativamente alle operazioni di demolizione in genere, ed in particolare di getti di fondazione e di piccoli manufatti in elevazione, si devono adottare tutte le misure che la realtà locale richiede al fine di evitare danni a cose e persone.

9. SOSTEGNI ED OPERE ACCESSORIE

Le opere in progetto prevedono sia la posa di nuovi sostegni di illuminazione a palo, a braccio e a mensola a muro, sia la sostituzione di parte di quelli esistenti per adeguamento tecnologico. Si riportano di seguito le prescrizioni da adottare durante le lavorazioni:

- Durante la movimentazione devono essere evitati urti e sollecitazioni tali da compromettere l'efficienza dei pali o tali da danneggiarne la zincatura. A tal fine è vietato l'uso di funi o catene metalliche prive di idoneo rivestimento;
- L'innalzamento dei sostegni deve essere eseguito curando che in ciascun tronco di linea essi risultino allineati ed orientati;
- I sostegni devono risultare a piombo;
- La collocazione della fascia termo restringente di protezione del sostegno da corrosione deve risultare correttamente posizionata rispetto al piano stradale;
- Si deve evitare di sottoporre il materiale a sforzi anormali; i punti di attacco delle funi, per la movimentazione dello stesso devono essere pertanto scelti con oculatezza;
- L'introduzione dei sostegni nei blocchi di fondazione deve avvenire dopo che il calcestruzzo ha raggiunto un sufficiente indurimento.;
- L'interstizio fra sostegno e blocco va riempito di norma con sabbia molto fine ed umida, il più possibile costipata; superiormente, per un'altezza di 10 cm circa, deve essere effettuata la sigillatura con malta di cemento, previa rimozione dei cunei di legno impiegati per ottenere la verticalità del sostegno;
- L'istallazione dei sostegni a braccio su palo deve avvenire tramite collari metallici /banditi opportunamente fissati in funzione della tipologia di sostegno;
- L'istallazione dei bracci e delle mensole artistiche o ornamentali su muro deve avvenire tramite infissione di zanche e/o tasselli chimici/ barre filettate e resina tipo HILT-HUD o similare, con il ripristino dello stato delle muratura e degli intonaci;
- Nel caso di istallazione di sostegni a muro con linea interrata, dovrà essere protetto il cavo di alimentazione in risalita per almeno 3 m dal filo stradale con doppio tubo/canaletta in vetroresina o tubo ferro zincato.

9.1.PALI DI LEGNO E VETRORESINA

Sui pali di legno o di vetroresina non devono essere praticati tagli o scanalature che possono favorire la penetrazione dell'acqua; gli smussi praticati su pali di castagno con asce, in sommità per gli accoppiamenti o al piede per la introduzione nei reggipalo, devono essere spalmati con miscela bituminosa o catrame.

La sommità dei pali di castagno deve essere opportunamente legata con filo o nastro d'acciaio.

Il riempimento dello scavo va fatto con strati alterni di terra e di ciottoli o pietrisco, il tutto ben costipato onde assicurare la stabilità del palo ed il conveniente drenaggio.

9.2.PALI DI C.A.C.

Durante la movimentazione devono essere evitati gli urti e l'impiego di attrezzi che possano ledere l'integrità dei sostegni; è vietato gettare i pali a terra dalle cataste o dagli automezzi, o movimentarli per la punta facendo perno sulla base, trascinarli e rotolarli su terreni non completamente privi di asperità.

9.3.PALI METALLICI

Durante la movimentazione devono essere evitati urti e sollecitazioni tali da compromettere l'efficienza dei pali o tali da danneggiarne la zincatura.

A tal fine è vietato l'uso di funi o catene metalliche prive di idoneo rivestimento.

Per pali poligonali a tronchi innestabili, l'innesto va effettuato adottando i dispositivi di trazione e tecniche che assicurino ad operazione ultimata il completo fissaggio dei tronchi, rispettando i contrassegni di incastro apposti sui tronchi di base.

Il fissaggio si ritiene concluso dopo la verifica del rifiuto d'innesto determinato dall'effetto combinato dei dispositivi di trazione e dei colpi di mazza.

Al fine di evitare gli effetti corrosivi del terreno tutti i sostegni devono essere protetti nella zona di incastro con apposite fasciature di almeno 40 cm.

10.POSA CAVI SOTTERRANEI.

Per la posa in opera dei cavi si è tenuti all'osservanza delle seguenti prescrizioni:

- le bobine devono essere maneggiate con cura per essere restituite in buono stato;
- prima di svolgere i cavi devono essere verificate le loro estremità che devono risultare chiuse con cappucci di materiale termorestringente o di piombo;
- durante lo svolgimento dei cavi deve essere effettuato un controllo a vista del buono stato dei cavi stessi, ogni anomalia deve essere tempestivamente segnalata;
- le estremità dei cavi tagliati devono essere protette, subito dopo il taglio, con cappucci di materiale termorestringente o di piombo;

- gli spezzoni dei cavi devono essere utilizzati nel modo migliore per ridurre al minimo gli sfridi;
- i cavi non devono subire brusche piegature, ammaccature, scalfitture e stiramenti della guaina;
- per effettuare le operazioni di posa, la temperatura dei cavi per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venire piegati o raddrizzati non deve essere inferiore a quella indicata dalle norme CEI in vigore;
- durante la posa, i cavi non devono essere sottoposti a curvature che abbiano raggio inferiore a quanto indicato dalle Norme CEI in vigore;
- è vietato incorporare i cavi, anche per brevi tratti, direttamente nelle murature; gli attraversamenti di strutture murarie devono essere effettuati esclusivamente previa posa di idonee tubazioni protettive.
- i cavi di derivazione dalla dorsale interrata che entrano all'interno di sostegni metallici per l'alimentazione dei centri luminosi devono essere protetti mediante un tubo flessibile o una guaina in PVC con diametro di 40 mm. Il tubo o la guaina deve essere posto in corrispondenza dell'asola passa cavi del sostegno;
- In generale tutte le operazioni di posa e di svolgimento devono essere eseguite rispettando le disposizioni relative all'installazione prescritte dalle norme CEI in vigore;
- il tipo di cavo posto in opera deve sempre corrispondere a quanto indicato negli elaborati planimetrici e nella relazione di progetto.

10.1.POSA IN TRINCEA

Lo stendimento del cavo deve avvenire seguendo le modalità più idonee, in relazione alle caratteristiche del tracciato, al sistema di posa adottato ed alle condizioni ambientali, per ridurre al minimo le sollecitazioni meccaniche.

La bobina deve essere posizionata con l'asse di rotazione perpendicolare al tracciato di posa ed in modo che lo svolgimento del cavo avvenga dalla parte inferiore della bobina.

Quando il tiro è effettuato meccanicamente è prescritto l'impiego di un argano a motore con frizione automatica a sgancio; lo stesso deve essere munito di apparecchiatura per il controllo continuo dello sforzo di trazione.

E' vietato l'impiego di mezzi meccanici non rispondenti ai suddetti requisiti.

L'applicazione del tiro deve avvenire in modo graduale e per quanto possibile continuo, evitando le interruzioni.

Gli sforzi di tiro devono sollecitare solo i conduttori del cavo; allo scopo devono essere impiegati idonei dispositivi di attacco (alla testa del cavo) dotati di giunto snodato atto a scaricare i momenti torcenti che si sviluppano nella fune di trazione.

Lo svolgimento del cavo dalla bobina deve avvenire mediante rotazione meccanica o manuale della stessa al fine di evitare anormali sollecitazioni al cavo.

E' vietata la rotazione della bobina tramite il tiro del cavo stesso.

Se il tiro del cavo è eseguito in presenza d'acqua nello scavo, devono essere adottati gli opportuni accorgimenti atti ad evitare l'infiltrazione dell'acqua nel cavo.

I parallelismi e gli incroci con cavi e condutture sotterranee devono essere effettuati osservando le distanze minime ed interponendo i dispositivi di protezione nel rispetto delle norme vigenti.

10.2.POSA IN INTERCAPEDINI E CUNICOLI

Lo scorrimento del cavo deve avvenire su appositi rulli in modo da escludere il contatto con il terreno ed in modo da distribuire convenientemente il peso del cavo.

A tal fine è necessario accertarsi che i rulli:

- siano ben stabili sul fondo dello scavo ed abbiano una interdistanza non superiore a 3 m;
- risultino ben allineati longitudinalmente ed in altezza e siano disposti perfettamente a 90° rispetto al cavo;
- scorrano liberamente, provvedendo se necessario alla loro pulizia e/o lubrificazione dell'asse di rotazione.

L'armamento delle curve deve avvenire con sagome metalliche o rulliere di guida in grado di garantire i raggi di curvatura non inferiori a quelli prescritti e contenere le sollecitazioni radiali.

Tali attrezzature devono venire adeguatamente vincolate a parti stabili per evitare spostamenti durante il tiro del cavo.

Sul fondo dello scavo in curva occorre inoltre disporre anche rulli orizzontali (interdistanza minima 60 cm) per sostenere il cavo e la fune.

Nel caso di posa entro intercapedini o cunicoli, ciascun cavo deve essere collocato sugli appoggi allo scopo predisposti.

10.3.POSA IN TUBAZIONI

Lo stendimento del cavo in tubazione deve essere preceduto dall'ispezione e dalla pulizia del condotto; l'imbocco delle tubazioni deve essere munito di idoneo dispositivo atto ad evitare lesioni alla guaina del cavo.

L'armamento delle curve a cielo aperto deve essere effettuato secondo le modalità previste per la posa del cavo in trincea.

Nelle tratte di canalizzazione comprensive di curve in tubo PVC o PEAD, la tesatura del cavo deve essere realizzata con modalità di tiro che non producano lesioni al condotto di posa, né inducano, al cavo, sollecitazioni meccaniche anomale.

Per limitare gli sforzi di trazione è prescritta la lubrificazione della guaina esterna del cavo con materiale non reagente con la stessa.

In merito, si ribadisce che per le tubazioni sono previste tratte di lunghezza comprese, di norma tra 20 e 40 m, interrotte, in corrispondenza dei blocchi di fondazione; in tali punti, vengono effettuati gli entra-esce con F e N all'interno del sostegno dove all'altezza della portella viene effettuata la giunzione in gel con la derivazione al centro luminoso.

Ai fini di agevolare la ricerca guasti, ogni 4-5 sostegni è previsto un punto di sezionamento della dorsale che sarà effettuato secondo la sezione del cavo nei seguenti modi:

- per sezioni di cavo fino a 16 mm², mediante esecuzione di entra-esce di tutte le fasi e posa di morsettiera incassata a palo;
- per sezioni di cavo superiori, mediante giunto in resina colata o in gel alloggiato in pozzetto dedicato.

Ulteriori pozzetti di ispezione sono previsti in corrispondenza di attraversamenti stradali, di cambi di direzione significativi e derivazioni.

I chiusini stradali dei pozzetti d'ispezione devono essere di tipo carrabile C250.

11.POSA CAVI AEREI

Per la posa di cavi aerei dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni.

L'installazione dei cavi cordati deve essere eseguita con attrezzature appropriate.

L'installazione dei cavi cordati sulle murature è prevista con modalità di "Posa" oppure di "Tesatura"; comunque, prima di procedere a qualsiasi lavoro su occorre assicurarsi che queste offrano le necessarie garanzie di stabilità.

I cavi posati vanno semplicemente appoggiati su appositi collari posti ad intervalli di circa 0,6 m per tratti orizzontali e di circa 1 m per tratti verticali.

I cavi tesati devono essere amarrati alle pareti e sostenuti da ganci o selle; le campate di norma non devono superare i 5 m.

Il percorso delle linee lungo i fabbricati deve, di regola, avere andamento orizzontale o verticale e seguire, per quanto possibile, i divisori dei fabbricati o le modanature e gli aggetti architettonici.

Nella scelta del tracciato, si deve curare che gli attraversamenti vengano realizzati con tesate orizzontali, seguendo il percorso più breve.

Le linee devono risultare inaccessibili da finestre, balconi, terrazze; ove ciò non fosse possibile devono essere adeguatamente protette.

Devono essere evitati parallelismi ravvicinati con altre condutture o con parti metalliche di edifici (ringhiere, grondaie, pluviali, ecc.); in ogni caso i cavi e le funi di sospensione devono essere adeguatamente distanziati da tali elementi al fine di evitare ogni contatto diretto.

Nel caso di posa su fune portante, i cavi devono essere adeguatamente distanziati dagli appoggi delle funi di sospensione in modo da evitare deterioramenti alle guaine in conseguenza di sfregamenti dovuti ad oscillazioni, vibrazioni, ecc.

Nel caso di fissaggio diretto dei cavi alle murature per mezzo di graffette, devono essere adottate di norma interdistanze non superiori a 25 cm; nel caso di posa su altre strutture (mensole, pali o paline, ecc.) gli accessori di fissaggio e le relative interdistanze sono stabiliti di volta in volta.

Salvo diverse disposizioni progettuali, le derivazioni e le giunzioni dei cavi BT aerei devono essere realizzate con morsetti a perforazione.

Nel caso di derivazioni di un cavo da linea BT in conduttori nudi, l'estremità del cavo, oltre ad essere protetta con appositi nastri adesivi isolanti, deve essere rivolta verso il basso in modo da evitare infiltrazioni di acqua lungo l'anima del cavo stesso.

Nel caso di più derivazioni monofasi, le stesse devono essere opportunamente ripartite fra le fasi; è necessario a tale scopo contrassegnare con nastri adesivi di colori diversi il neutro e ciascuna delle fasi.

Eventuali cassette di derivazione devono essere poste in posizione non accessibile da finestre, balconi, terrazze e piani di calpestio, posizione tale da consentire i necessari interventi.

L'ingresso dei cavi nelle cassette deve essere conformato in modo tale da impedire infiltrazioni di acqua; in particolare la foratura dei tappi di gomma all'uopo forniti deve essere eseguita per mezzo delle apposite attrezzature.

Le cassette ad incasso devono essere posate in modo che il coperchio sia agevolmente manovrabile.

Le funi di acciaio tesate alle pareti devono avere campate massime tra i vari ganci di 5 m.; gli amarri ed i vertici devono essere eseguiti avvolgendo le funi su redance; lungo le funi non sono ammessi giunti.

I cavi devono essere attaccati alla corda portante con molla elicoidale o devono essere fascettati con interdistanza di norma non superiore a 40 cm, che, in funzione della tipologia del cavo, consenta di evitare un'apprezzabile distacco del profilo del cavo da quello della corda.

Quando richiesto, l'ancoraggio delle funi a sostegni o murature deve esser realizzato con doppio dispositivo di amarro.

11.1.FORNITURA E ISTALLAZIONE DI TUBAZIONI A VISTA

Si tratta di piccoli interventi di rifacimento delle linee a muro con relativa tubazione di protezione. Tali tubazioni saranno realizzate in tubo rigido in PVC tipo Halogen Free, completo di accessori e raccordi IP 65 e scatole di derivazione. Il materiale dovrà essere certificato IMQ e conforme alla normativa norme EN 50086-1(CEI 23-39) e EN 50086-2-1(CEI 23-54), alle norme IEC EN 61386-1 e IEC EN 61386-21.

Nel caso di risalite e discese da pali o muro, la protezione sarà realizzata mediante canaletta di vetroresina serie pesante e/o tubi ferro zincati diam.32 mm, opportunamente fissati al sostegno tramite banditi o collari.

12.ESECUZIONE DI GIUNTI E TERMINAZIONI

Il personale responsabile dell'esecuzione di giunti e terminali di media e bassa tensione deve essere in possesso di dichiarazione di idoneità del datore di lavoro e di attestato di partecipazione a specifico corso di formazione.

Per l'esecuzione e la posa dei giunti (in resina colata, in gel, termorestringenti, ecc.) occorre attenersi alle prescrizioni del Costruttore/Fornitore.

Detti materiali devono essere conservati secondo le modalità prescritte dalle ditte costruttrici.

I terminali ed i giunti non devono essere sottoposti a sforzi di trazione o altre sollecitazioni meccaniche.

Tutti i residui delle lavorazioni devono essere raccolti e conferiti a soggetti autorizzati alle attività di gestione dei rifiuti.

Per quanto riguarda le linee di alimentazione di IP interrate, nel caso di realizzazione di nuovi impianti si provvederà alla realizzazione delle derivazioni tramite cassette di sezionamento in classe II da collocare nella portella dei sostegni e/o tramite giunti termo restringenti. In ogni caso i cavi saranno opportunamente predisposti e intestati per garantire la condizione di doppio isolamento. Contestualmente alla sostituzione dei corpi illuminanti si dovrà provvedere alla verifica della giunzione di derivazione e all'eventuale rifacimento con cassetta o termo restringenti nel caso di riscontrata o probabile perdita dell'isolamento.

Nel caso di linee dorsali esistenti o di rifacimento o modifica delle stesse, le derivazioni sulle linee di IP nei pozzetti di ispezione saranno realizzate con giunti termo restringenti o Gel.

Lo schema tipo delle derivazioni su linee interrate è di seguito riportato:

Fig. 2b - DERIVAZIONE AL CENTRO LUMINOSO CON POZZETTO D'ISPEZIONE

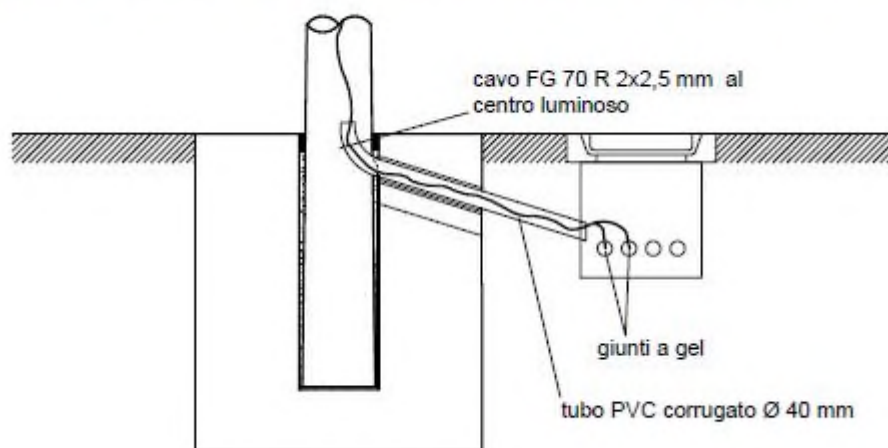


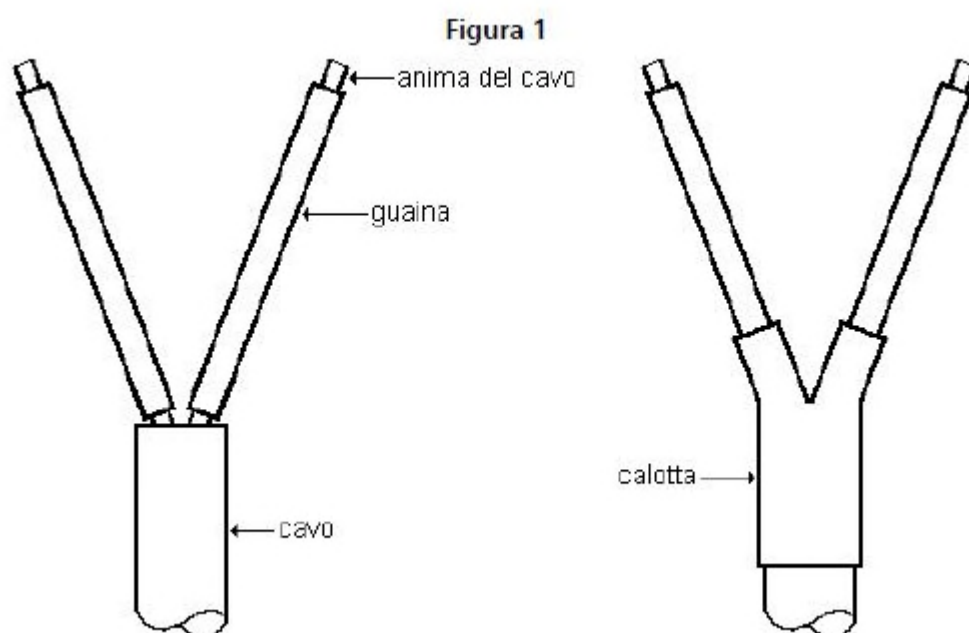
Fig. 2c - DERIVAZIONE AL CENTRO LUMINOSO REALIZZATA ALL'INTERNO DEL SOSTEGNO

CON GIUNTI A GEL



CON MORSETTIERA





Per le derivazioni da cavi esistenti con neutro concentrato si procederà alla realizzazione di giunzioni a T o a Y in resina colata in classe II di isolamento, con materiale tipo CELLPACK o similare con grado di protezione superiore a IP 68.

Si elencano di seguito le tabelle unificate del produttore.

GIUNTI E TERMINAZIONI
PER CAVI IN BASSA TENSIONE

GUAINA
TERMORESTRINGENTI

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL










GIUNTI, TERMINALI E GUAINA
PER CAVI IN MEDIA TENSIONE

CONNETTORI E
CAPICORDA






NASTRI ISOLANTI E SPECIALI,
DETERGENTI, SPRAY
E ACCESSORI

FUSIBILI, SCARICATORI,
CASSE E ARMADI BT





Tecnologia in resina bassa tensione $U_0 / U(U_m)$ 0,6 / 1 (1.2) kV

Cavo Polimerico		Non armato					Con conduttore concentrico		Armato	
										
		1x	2x	3x	4x	5x	3x	4x	3x	4x
Tipo	Ø max cavo mm	Massima sezione nominale per conduttore mm²								
Giunto diritto M										
M 0	15	25	10	6	6	4				
M 1	22	95	25	16	16	10	10/10			
M 2	30	185	50	35	25	16	25/25	16/16	16	16
M 2.5	37	300	70	70	50	35	35/35	25/25	35	16-25
M 3	42	400	120	95	70	50	50/50	50/25	50	35-50
M 4	52	500		120	95	70	95/95	70/35	95	50-95
M 5	62	1000		240	185	120	150/150	120/70	120	95-120
M 6	80			300	240	185	240/240	240/120	240	120-240
M 7	90			400	300	240				
M 8	90						400/400	300/150	400	300-400
Giunto diritto M-Euroline										
M 11	26	50		10	10	6	10/10			4
M 12	34	150		25	25	16	25/25	16/16		10
M 13 S	43	240		35	35	25	35/35	25/16		25
M 13	43	400		50	50	35	50/50	25/16		35
M 14 S	48	630		70	70	50	70/70	50/50		50
M 14	48	630		95	95	70	95/95	50/50		70
M 15	63	1000		150	150	120	150/150	120/70		120
M 16	81			240	240	185	240/120	185/70		240
M 17	90			300	300	240	300/300	240/120		240
Giunto diritto M...V-Euroline*										
M 11 V	26			1.5-6	1.5-6	1.5-6	1.5/1.5-6/6	1.5/1.5-6/6		
M 12 V	34			10-16	10-16	10-16	10/10-16/16	10/10-16/16		
M 13 SV	43			16-25	16-25		16/16-25/25			
M 13 V	43			25-35	25-35		25/25-35/35			
M 14 V	48			50-70	50-70		50/50-70/70			

* Con connettori a vite

Cavo Polimerico		Non armato			Con conduttore concentrico	
						
		3x	4x	5x	3x	4x
Tipo	Ø max cavo mm	Massima sezione nominale per conduttore mm²				
		Cavo principale	Cavo derivato	Cavo principale	Cavo derivato	Cavo principale
		Cavo derivato	Cavo principale	Cavo derivato	Cavo principale	Cavo derivato
Giunto derivato T						
T 1	22	10	10	6	6	4
T 2	30	25	25	16	10	10
T 2.5	37	50	50	35	16	10
T 3	42	70	70	50	25	16
T 4	52	120	120	95	50	50
T 5	62	185	150	185	150	120
Giunto derivato T...V AK*						
T 1 V AK	22			1.5-6	1.5-6	1.5-6
T 2 V AK	30			4-16	4-16	4-16
T 2.5 V AK	37			6-25	6-16	6-25

* Con morsettiera a vite

Cavo Polimerico			Non armato						Con conduttore concentrico	
			 3x		 4x		 5x		 3x	
Tipo	Ø max cavo mm		Massima sezione nominale per conduttore mm ²							
	Cavo principale	Cavo derivato	Cavo principale	Cavo derivato	Cavo principale	Cavo derivato	Cavo principale	Cavo derivato	Cavo principale	Cavo derivato
Giunto derivato Y										
Y 00	19	19	4	2.5	4	2.5	4	2.5		
Y 0	17	17	6	6	6	6	6	6	6/6	6/6
Y 1	22	22	10	10	10	10	10	10	10/10	10/10
Y 2	34	30	25	25	25	25	25	25	16/16	10/10
Y 3	42	37	50	25	50	35	25	25	25/25	16/16
Y 3.5	54	38	70	25	50	35	35	35	35/35	25/25
Y 4	53	37	95	35	95	50	50	35	70/70	25/25
Y 4.5	56	42	150	70	150	70	120	70	120/120	95/95
Y 5	62	52	240	150	240	95	150	95	150/150	95/95
Y 6	90	80	300	240	300	185	150	150	240/120	185/95
Giunto derivato Y...V AK*										
Y 0 V AK	17	17			1.5-4	1.5-4	1.5-4	1.5-4		
Y 1 V AK	22	22			2.5-6	2.5-6	2.5-6	2.5-6		
Y 2 V AK	34	30			4-16	4-16	4-16	4-16		

GIUNTI E TERMINAZIONI
PER CAVI IN BASSA TENSIONE

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

GIUNTI

* Con morsettiera a vite

GIUNTI E TERMINAZIONI
PER CAVI IN BASSA TENSIONE

GUAINA
TERMORESTRINGENTI

GIUNTI IN RESINA,
GIUNTI IN GEL

Per le derivazioni da cavi interrati potranno essere utilizzati anche giunti in gel Rayteck modello Superclic o similari a doppio isolamento come sa seguenti specifiche.

I cavi concentrici esistenti eventualmente riutilizzati verranno tutti sottoposti a verifica della capacità di isolamento. Se conforme alla norma per impianti in classe II il neutro concentrico verrà elettricamente isolato e si utilizzerà come contuttore neutro attivo il cavo di colore blu.

Questi cavi saranno quindi trasformati con "mono" o "bi fase".



GIUNTI

BT

PRERIEMPITI IN GEL
a connessione integrata



Prestazioni elettriche: CEI EN 50393
(con prova sotto battente d'acqua
e acqua tra le anse del cavo)
in classe 2 secondo la norma CEI 64-8

Non propagazione della fiamma:
CEI 20-35 • IEC 60332-1 • HD405-1
(per quanto applicabili)
a ridotta emissione di fumi
e gas tossici e corrosivi.

Gel: UL 94-HB

Mescola Involucro: UL 94-V2

Temperatura
di esercizio

Temperatura di posa:
-40°C / +50°C

IPX8
OFFICIALLY
TESTED | **IMQ**



Super Klik

Gamma di giunzioni rapide preriempite in gel, di tipo dirritto o derivato per cavi multipolari 0,6/1 kV fino a 5 anse.

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 e 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, non propagante la fiamma, per cavi con temperatura d'esercizio di 90°C.

- Completati di morsettiere isolate
- Per connessioni dirrette e derivate
- Per ogni tipo d'impiego, anche sommerso
- Riaccessibili e privi di scadenza
- Non propaganti la fiamma
- Atossici e sicuri



SUPERCLIK

BT

GIUNTI



PRERIEMPITI IN GEL
a connessione integrata

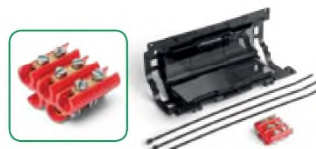
Prodotto	Formazione cavo e sezioni conduttori (n° x mm²)				Ø max cavi (mm)	A x B x C (mm)
	Connessioni Diritte In linea	Connessioni Derivate P D				
Super Klik 0	3 x 1,5 - 6	3 x 1,5 - 4	3 x 1,5 - 2,5		14	95 x 43 x 28

P: Cavo passante - D: Cavo derivato



Prodotto	Formazione cavo e sezioni conduttori (n° x mm²)				Ø max cavi (mm)	A x B x C (mm)
	Connessioni Diritte In linea	Connessioni Derivate P D				
Super Klik 1	2 x 1,5 - 6	2 x 4	2 x 2,5		20,5	150 x 56 x 30
	3 x 1,5 - 6	3 x 4	3 x 2,5			
	4 x 1,5 - 6	4 x 4	4 x 2,5			
	5 x 1,5 - 6	5 x 4	5 x 2,5			

P: Cavo passante - D: Cavo derivato



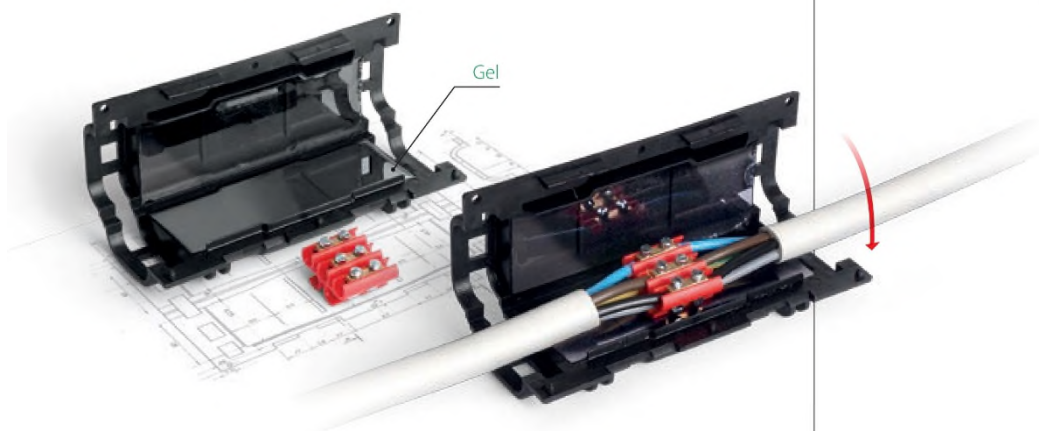
Prodotto	Formazione cavo e sezioni conduttori (n° x mm²)				Ø max cavi (mm)	A x B x C (mm)
	Connessioni Diritte In linea	Connessioni Derivate P D				
Super Klik 2	2 x 4 - 16	2 x 10	2 x 6		30	220 x 85 x 46
	3 x 4 - 16	3 x 10	3 x 6			
	4 x 4 - 16	4 x 10	4 x 6			
	5 x 4 - 16	5 x 10	5 x 6			

P: Cavo passante - D: Cavo derivato



Prodotto	Formazione cavo e sezioni conduttori (n° x mm²)				Ø max cavi (mm)	A x B x C (mm)
	Connessioni Diritte In linea	Connessioni Derivate P D				
Super Klik 3	-	2 x 4 - 25	2 x 1,5 - 16		30	220 x 85 x 46
	-	3 x 4 - 25	3 x 1,5 - 16			
	-	4 x 4 - 25	4 x 1,5 - 16			

P: Cavo passante - D: Cavo derivato



Ray
Tech

13.VERIFICA DELLE GIUNZIONI ESISTENTI

Le verifiche delle giunzioni esistenti saranno effettuate secondo i dettami della norma CEI 64-19 e 64-8 parte 6. Si specifica inoltre che:

- Per quanto attiene alle giunzioni sul cavo di alimentazione degli apparecchi di illuminazione (2*2,5 mmq in rame) le giunzioni saranno tutte rifatte in quanto il progetto prevede oltre alla sostituzione dell'apparecchio (in classe II di isolamento) anche la sostituzione completa del cavo derivato di alimentazione (FG16OR16). Il cavo derivato normalmente sarà intestato nella morsettiera a palo, nella quale confluiscono i cavi dorsali di alimentazione. La morsettiera esistente sarà controllata e sarà verificata la classe di isolamento II, con eventuale sostituzione del componente laddove danneggiato o con isolamento non accettabile.
- In caso di derivazione a pozzetto si provvederà al completo rifacimento del giunto con tecnologia a gel o a resina colata, come da specifiche riportate al punto precedente.
- Per le derivazioni da cavo aereo si provvederà con l'installazione di morsetti di derivazione a perforazione di isolante, dotati di guaine e di calotte termo restringenti in grado di garantire la classe II di isolamento, come da schema tipo di seguito illustrato.

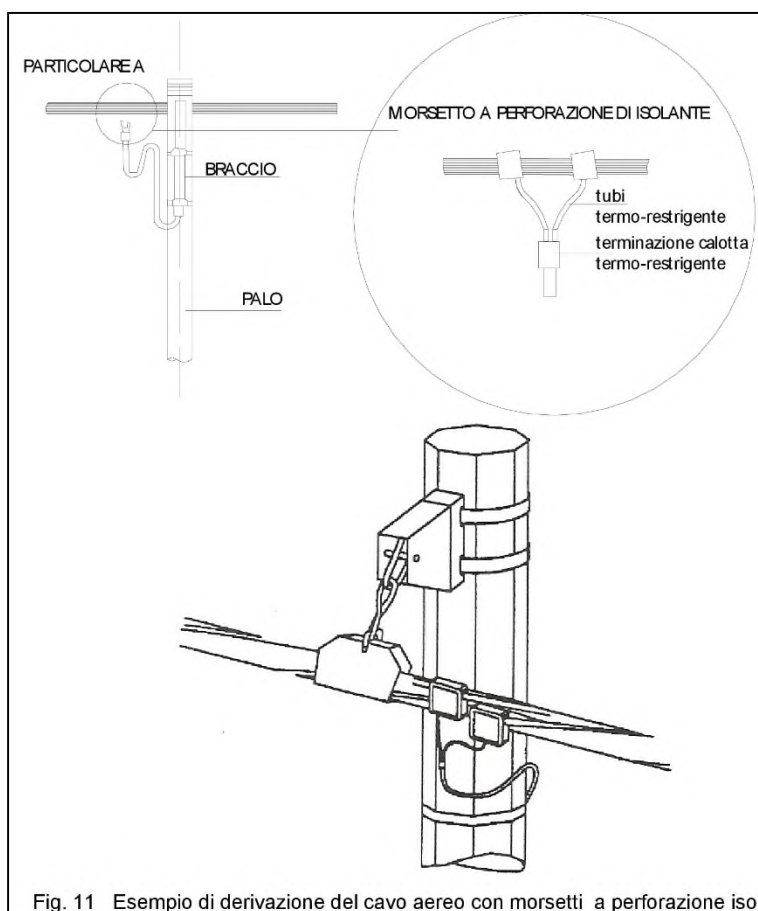


Fig. 11 Esempio di derivazione del cavo aereo con morsetti a perforazione isol

Per quanto attiene alle giunzioni preesistenti dei cavi dorsale, esse normalmente saranno contenute nella morsettiera a palo, e quindi si procederà ai controlli di verifica dell'isolamento in classe II, intervenendo, come già detto, con la sostituzione della morsettiera se inidonea. In casi particolari si potranno installare fasce termo restringenti sui terminali dei cavi.

In caso di giunzioni a pozzetto è necessario premettere che tutte le linee saranno assoggettate a controllo dell'isolamento, per cui, in base agli esiti, si procederà con il mantenimento delle giunzioni o, laddove emergessero dubbi sull'isolamento, con la sostituzione del giunto con i modelli a gel o a resina colata già illustrati nelle pagine precedenti.

Non si esclude, in particolari casi, l'utilizzo di giunzioni con guaine termo restringenti a doppio isolamento laddove le condizioni in essere impediscano l'uso dei giunti a gel o in resina colata.

Tutte le nuove giunzioni e derivazioni saranno certificate in classe II di isolamento.

14.POSA APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Relativamente alla posa di apparecchi di illuminazione stradale e/o architettonica si dovrà utilizzare apparecchi conformi alle normative e leggi vigenti, e che meglio rispondono alle esigenze funzionali ed estetiche dei luoghi.

Recuperare il corpo illuminante esistente da sostituire e separare la carcassa dalla sorgente, provvedendone alla conservazione come rifiuto specifico e speciale da smaltire.

Installare secondo specifiche del costruttore il nuovo apparecchio di illuminazione sul sostegno e verificarne il corretto allineamento rispetto alla sede stradale.

In particolare, per proiettori da porre in opera su supporti girevoli, su uno dei due assi, a valle del puntamento e del successivo bloccaggio, si devono creare adeguati riferimenti (incisioni, tacche con vernice a smalto, ecc.) indelebili, atti a consentire il perfetto puntamento.

Nel caso di apparecchi a LED effettuare la verificare della programmazione del sistema di regolazione del flusso luminoso.

15.QUADRI E REGOLATORI DI FLUSSO

L'installazione dei quadri elettrici con o senza stabilizzatore di tensione regolatore di flusso deve avvenire sempre conformità alla normativa CEI EN 60439 (CEI 17-13) e secondo le prescrizioni del Costruttore.

16.IMPIANTI DI TERRA

L'impianto di messa a terra è una delle misure di protezione dai contatti indiretti previsti dalla norma CEI 64-8, per gli impianti con componenti in classe I di isolamento elettrico.

I dispersori e i conduttori di terra devono essere messi in opera in conformità ai disegni progettuali ed alle normative vigenti.

17.CENSIMENTO

Le operazioni di censimento sono relative ad impianti IP esistenti e consistono in:

- numerazione ed etichettatura degli elementi di interesse dell'impianto IP illuminazione (quadri di comando, cabine di alimentazione, complessi illuminanti, trasformatori IP primari e secondari) con le etichette dedicate;
- riporto su planimetria degli elementi IP di interesse con la relativa numerazione;
- aggiornamento dell'archivio informatico.

Il censimento post gara sarà realizzato sviluppando il rilievo già effettuato in sede di progetto definitivo, nel rispetto dei CAM 2018 di cui al decreto del Ministero dell'Ambiente del 28/03/2018.

Esso sarà strutturato secondo la scheda 2 del decreto, rilevando:

quadri di alimentazione:

- Numero Progressivo (identificativo univoco del quadro)
- Indirizzo (strada / ambito e numero civico più prossimo)
- Punto di fornitura di energia elettrica (il codice POD è un codice composto da lettere e numeri che identifica in modo certo il punto fisico sul territorio nazionale in cui l'energia viene consegnata dal fornitore e prelevata dal cliente finale)
- Codice del quadro
- Tipologia di contratto
- Potenza contrattuale
- Foto
- Tensione di alimentazione
- Numero di fasi
- Numero circuiti in uscita
- Tipo di protezione generale (magnetotermico, differenziale)
- Tipo di accensione
- Ore annue di accensione (anche stimate)
- Tipo e modalità di eventuali regolazioni attuate
- Stato del quadro
- Eventuali carichi esogeni

punti luce:

- Quadro di accensione
- Ubicazione o ambito (strada / ambito e numero civico più prossimo)
- Tipo di apparecchio di illuminazione (apparecchio stradale, lanterna artistica, sfera, arredo urbano, proiettore, plafoniera, segnapasso, ecc.)
- Tipo di installazione (testa-palo, a sbraccio, a muro, incassato, ecc.)
- Marca e modello (se conosciuti)
- Stato dell'apparecchio
- Tipo di sorgente utilizzata (alogene, a incandescenza, fluorescente compatta, fluorescente lineare, a ioduri metallici, al mercurio, al sodio AP, al sodio BP, modulo LED)
- Potenza nominale della lampada (per apparecchi LED lasciare il campo vuoto)
- Potenza nominale lampada più alimentatore (in pratica la potenza complessiva assorbita dall'apparecchio di illuminazione al 100% del proprio funzionamento alla tensione di rete)
- Tipo di sostegno (pali, mensole a parete, fune d'acciaio/tesata, torre faro, ecc.)
- Altezza del sostegno
- Materiale del sostegno (ferro, acciaio zincato, alluminio, ghisa, vetroresina, cemento)
- Stato del sostegno
- Proprietà dell'apparecchio (Comune o Terzi)
- Indice IPEA*

linee di alimentazione:

- Tipo di linea (interrata, tesata aerea, graffata a muro aerea, ecc.)

ambiti illuminati:

- Ubicazione o ambito
- Tipologia dell'ambito (stradale, pedonale, ciclabile, ecc.)
- Geometria tipica dell'ambito (ad esempio la sezione stradale)
- Tipologia di installazione dei punti luce (unilineare, bilineare, quinconce, ecc.)
- Altezza tipica dei punti luce
- Interdistanza tipica dei punti luce
- Categoria illuminotecnica di ingresso (se l'ambito è riconducibile a quanto espresso dalla norma UNI 11248 ...)

18.VERIFICHE PERIODICHE DEGLI IMPIANTI

Il concessionario provvederà alla tenuta di registri di verifica periodica degli impianti.

Le verifiche saranno condotte sui principali parametri elettrici e saranno di tipo sia strumentale che visivo. Si utilizzeranno per le verifiche anche i dati estratti dai data logger dei quadri elettrici annessi al sistema di telecontrollo e telegestione.

Le verifiche saranno rispettose delle prescrizioni dettate dal C.S.A. ed in particolare dagli articoli 25 e 27, e riguarderanno in specifico (elenco non esaustivo):

- sostegni (pali e bracci a muro), sia in acciaio che in cemento;
- stato delle verniciature,
- controllo e/o programmazione degli interruttori astronomici;
- efficienza degli apparecchi di illuminazione;
- misure di amperaggio (assorbimento) delle linee elettriche;
- controllo delle dispersioni.

Le verifiche saranno sviluppate secondo quanto già specificato nell'elaborato 2 ALL 5 "QUALITA' E COMPLETEZZA DEL PIANO DI MANUTENZIONE" – capitolo 9.2 e seguenti.

19. TRASPORTI

Il trasporto di tutti i materiali deve avvenire con automezzi idonei e con imballi atti a tutelare i prodotti stessi da qualsiasi danno.

Il trasporto dei calcestruzzi preconfezionati deve essere effettuato a mezzo delle apposite autobetoniere.

20. RIFIUTI

I materiali derivanti da smontaggio e demolizione classificati come rifiuti sia presso il cantiere, sia presso l'area appositamente individuata a valle della valutazione tecnica, devono essere trasportati a destinatario autorizzato, se in possesso dell'iscrizione prevista dalla legislazione vigente, oppure tramite altri soggetti autorizzati alla gestione rifiuti.

Onde evitare che sul mantello dei sostegni di c.a.c. si producano incrinature e che la zincatura dei sostegni metallici di acciaio sia danneggiata, occorre utilizzare mezzi di trasporto idonei e deve porre particolare cura nell'effettuare le operazioni di carico, scarico, accatastamento (quando necessario) e accostamento a picchetto.

21. VERNICIATURA

Prima di procedere alla verniciatura, le superfici metalliche devono essere ripulite accuratamente dalla ruggine mediante raschiatura e/o spazzolatura con spazzola d'acciaio, o con trattamenti chimici (per esempio applicazione di convertitori, passivanti, primer o prodotti di lavaggio nel caso di superfici zincate nuove) od altri mezzi idonei.

Le vernici devono essere applicate con idonei pennelli su superfici perfettamente asciutte e prive di umidità dovuta a condensa o nebbia.

Salvo diverse prescrizioni relative ai prodotti impiegati, le verniciature possono essere eseguite solo a temperature superiori a 5° C ed in atmosfera con saturazione di umidità non superiore all'85%.

Se non diversamente previsto dai diagrammi di sovraverniciabilità dei prodotti impiegati, ogni mano di vernice deve essere perfettamente essiccata prima di procedere all'applicazione della successiva.

Il colore della mano di fondo deve essere tale da differenziarsi notevolmente da quello degli strati successivi onde permettere un effettivo e facile controllo di ogni strato.

Ogni strato di vernice deve essere steso uniformemente su tutta la superficie in modo che lo spessore risulti regolare, senza accumuli o formazioni di gocce.

Gli elementi identificativi dei sostegni (targhette e/o etichette), cancellati o rimossi in relazione ai lavori effettuati, devono essere ripristinati.

Dovranno essere adottate tutte le precauzioni e i mezzi necessari per evitare spruzzi di vernice su materiali e/o mezzi circostanti, ogni traccia di vernice deve essere rimossa.

Le vernici devono essere di norma fornite ed impiegate nei loro recipienti originali, muniti dei marchi o dei sigilli di garanzia, senza aggiunte incontrollate di diluenti.

Dovranno essere adottati i cicli di verniciatura nel seguito descritti

21.1.CICLO A

Per superfici in ferro solo miniate oppure verniciate o zincate con corrosione elevata:

- pulizia a fondo mediante raschietti, spazzole metalliche, martelline, scalpelli, spatole, stracci, tela abrasiva e idonei solventi non grassi, in maniera che il ferro risulti esente da tracce di ruggine, grassi, sudiciume, ecc.,
- se la vecchia vernice è talmente ancorata al ferro da non compromettere il nuovo ciclo di verniciatura, occorre stuccare tutte quelle parti (giunti, piastre, ecc.) per le quali si renda necessario tale intervento;
- applicazione di una mano di pittura di fondo a base di resine oleofenoliche con spessore minimo del film secco pari a 30 micron;
- applicazione di una mano intermedia di pittura alchidica-clorocaucciù con spessore minimo del film secco pari a 30 micron;
- applicazione di una mano a finire di pittura alchidica-clorocaucciù con spessore minimo del film secco pari a 30 micron.

Spessore totale del ciclo a film secco: 90 micron.

Per tempi di sovraverniciatura (min. e max) vedere le schede tecniche del produttore delle vernici.

21.2.CICLO B

Per superfici in ferro verniciate o zincate con corrosione scarsa :

- lavaggio con solventi non grassi nel caso di zincatura nuova; pulizia delle superfici come nel ciclo A nel caso di zincatura alterata;
- applicazione di una mano di pittura di fondo a base di resine epossidiche e/o poliammidiche con spessore minimo del film secco pari a 30 micron;
- applicazione di una mano a finire di pittura alchidica-clorocaucciù con spessore minimo del film secco pari a 30 micron.

Spessore totale del ciclo a film secco: 60 micron.

Per tempi di sovraverniciatura (min. e max) vedere le schede tecniche del produttore delle vernici.

21.3.CICLO C

Per superfici in ferro, verniciate o zincate non alterate che non richiedono particolare preparazione:

- lavaggio con solventi non grassi;
- applicazione di una mano a finire di pittura alchidica-clorocaucciù con spessore minimo del film secco pari a 30 micron

Spessore totale del ciclo a film secco: 30 micron.

21.4.CARATTERISTICHE E CONTROLLO DEI PRODOTTI IMPIEGATI

I prodotti impiegati devono essere conformi alle normative di legge vigenti in materia e fabbricati da Ditte qualificate a garantirne la qualità, le caratteristiche di protezione anticorrosiva, l'elasticità, la tenacità e l'inalterabilità dei colori sotto l'azione dei raggi ultravioletti e degli agenti atmosferici.

21.5.VERIFICA VERNICIATURE

Di norma, la verifica viene effettuata mediante esame a vista della omogeneità della verniciatura valutando in particolare la presenza di gocciolature, rugosità, abrasioni, affioramenti di ruggine, sfaldamento degli strati di vernice, viraggi di colore, ecc.

E' possibile disporre una verifica strumentale a campione dello spessore degli strati di vernice mediante spessimetro meccanico ad incisione; tale verifica deve essere effettuata dopo almeno 20 giorni dalla verniciatura.

Le verifiche sono eseguite con il metodo del controllo a campione su "unità di prodotto".

Per ogni "unità di prodotto" vengono effettuate misure in punti diversi, a scelta del collaudatore, e precisamente:

- in 3 punti diversi nel caso di sostegni;
- in 2 punti diversi nel caso di paline e bracci.

La verifica di ogni "unità di prodotto" è considerata negativa se anche in un solo punto lo spessore della mano di fondo o lo spessore totale delle rimanenti mani o lo spessore totale risultano inferiori ai valori prescritti.