

LUOGO :

Piazza della Vittoria, 14 Moriago della Battaglia (TV)

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI TREVISO

COMUNE DI MORIAGO DELLA BATTAGLIA

TITOLO :

Progetto definitivo-esecutivo efficientamento energetico pubblica illuminazione

Comune di Moriago della Battaglia

Piazza della Vittoria, 14 Moriago della Battaglia (TV)



GRUPPO DI LAVORO :

ing. Giovanni Antonio Albertin

00	00	MAR 2018	prima emissione	CP	DP	AGA
ed. rev.	data	natura	modifiche	eseg.	verif.	appr.

DESCRIZIONE DOCUMENTO :

Capitolato speciale d'appalto parte tecnica

DOCUMENTO n. :

DE-2.3

pratica n°: 17046

file : 17046_DE-2.3.doc

scala:

PRESTAZIONI TECNICHE

1.	Impianti elettrici illuminazione pubblica: introduzione	3
2.	Normativa e leggi di riferimento	3
3.	Limiti della fornitura	5
4.	Disegni esecutivi e documentazione dell'impianto	5
5.	Siglatura dei sostegni	6
6.	Ripristino e smantellamento degli impianti esistenti.....	6
7.	Allestimento cantiere	6
7.1.	Delimitazione del cantiere	6
7.2.	Posa in opera segnaletica orizzontale	6
8.	Prescrizioni progettuali generali.....	7
8.1.	Alimentazione e punto di consegna energia	7
8.2.	Apparecchiature di sezionamento, comando, protezione.....	7
8.3.	Rifasamento	7
8.4.	Gruppi di regolazione e/o stabilizzazione.....	7
8.5.	Protezione contro l'ingresso di corpi solidi e di acqua.....	7
8.6.	Protezione contro le lesioni meccaniche.....	7
8.7.	Distanziamento degli impianti dal piano viabile e dai limiti della carreggiata	8
8.8.	Distanziamento degli impianti dai conduttori di linee elettriche	8
8.9.	Distanziamento degli impianti da altre opere	8
8.10.	Parallelismi ed incroci con altre condutture interrate.....	8
8.11.	Protezione degli impianti contro le sovracorrenti	9
8.12.	Protezione contro i contatti diretti ed indiretti	9
9.	Caratteristiche dei materiali	9
9.1.	Materiali naturali e di cava	9
9.2.	Calci aeree, pozzolane, leganti idraulici	10
9.3.	Materiali per pavimentazioni stradali	10
9.4.	Blocchi di fondazione	11
9.5.	Pozzetti	12
10.	Materiali per impianti elettrici di illuminazione pubblica	13
10.1.	Tubazioni in P.V.C	13
10.2.	Pali in acciaio.....	13
10.3.	Corpi illuminanti.....	14
10.4.	Reattori	15
10.5.	Accenditori	16
10.1.	Apparecchi LED	16
10.2.	Nastro isolante	18
10.3.	Cavi elettrici.....	18
10.4.	Scatole di derivazione.....	19
10.5.	Giunzioni o derivazioni	19
10.6.	Contenitore del quadro comando	19
10.7.	Quadro comando.....	19
11.	Impianti elettrici di illuminazione pubblica modalità di esecuzione	19
11.1.	Generalità.....	19
11.2.	Scavi	20
11.3.	Reinterri e ripristini.....	20
11.4.	Sovrastrutture stradali	22
11.5.	Interferenze con altri impianti interrati (sottoservizi)	22
11.6.	Demolizioni	22
11.7.	Modalità di installazione dei cavi	23
11.8.	Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate.....	23
11.9.	Posa aerea di cavi elettrici, non sottoguaina o di conduttori elettrici nudi ed a isolamento minerale	23
11.10.	Impianto di messa a terra	24
11.11.	Pali	24
11.12.	Attrezzature elettriche per posa su palo e su muro.....	25
11.13.	Complessi illuminanti	25
ALLEGATI		26
Tabella A - Distanziamento degli impianti da altre opere.....		26

1. Impianti elettrici illuminazione pubblica: introduzione

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, in particolare alle norme C.E.I.-U.N.E.L. in vigore alla data dell'appalto e quanto nei successivi articoli; in mancanza di particolari prescrizioni, tutte le apparecchiature dovranno essere, in ogni caso, munite del marchio I.M.Q. o equivalenti (V.D.E. - C.S.A. - ecc.). I materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.L. DOVRA' ESSERE QUINDI FORNITO ALLA DIREZIONE LAVORI UN ELENCO DESCRITTIVO CORREDATO DA SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI CHE SI INTENDE INSTALLARE.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ai requisiti di cui sopra. Si danno nel seguito anche alcune marche di apparecchiature al solo fine di esemplificare concreti livelli di qualità sotto i quali l'Amministrazione non intende scendere.

Quando la DD.LL abbia rifiutato una qualsiasi provvista non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della DD.LL, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni presso laboratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla DD.LL., previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

2. Normativa e leggi di riferimento

Le modalità di svolgimento, posa e installazione, i dimensionamenti e le caratteristiche tecniche dei materiali dovranno essere conformi al Codice della strada ed alla normativa nazionale ed internazionale pubblicata dal CEI, CEN e dall'UNI, in particolare:

LEGGI

- Decreto Interministeriale 22 gennaio 2008, n. 37: - "Norme sulla sicurezza degli impianti";
- Decreto Legislativo 09 aprile 2008, n. 81: - "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge 01 marzo 1968 n. 186: - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge 18 ottobre 1977 n° 791 : - Attuazione della direttiva CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 - Nuovo Codice della Strada e successive modifiche - (Aggiornamento 2013); modifiche apportate da D.L. n. 179/2012 (Decreto Crescita 2.0) convertito con L. n. 221/2012, dal D.Lgs. correttivo n. 2/2013, e dal D.L. n. 69/2013 (Decreto Fare) convertito con L. n. 98/2013.
- Decreto Ministeriale n. 6792 del 05 novembre 2001: - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
- D.P.R. 495/1992 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada;
- D.P.R. 503.96 - Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche;

- Legge n. 10 del 09 gennaio 1991 - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- Decreto Ministeriale 12 aprile 1995 - Supplemento Ordinario n. 77 alla G.U. n. 146 del 24.06.1995 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico;
- Direttiva 83/189/CEE (Allegato II) - Legge 21 giugno 1986, n. 317 - Realizzazione degli impianti a "regola d'arte".
- **DECRETO 23 DICEMBRE 2013 IL MINISTRO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (G.U. n. 18 del 23/01/2014)** "Piano d'azione per la sostenibilita' ambientale dei consumi della pubblica amministrazione» (PAN GPP) "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensita' e moduli Led per Illuminazione Pubblica, apparecchi di illuminazione per Illuminazione Pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di Illuminazione Pubblica" - aggiornamento 2017

NORME CEI

- Norma CEI EN 60598-1: - Apparecchi di illuminazione - Requisiti generali;
- Norma CEI EN 60598-2-3: - Apparecchi di illuminazione stradale;
- Norma CEI EN 61547: - Apparecchiature per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC;
- Norma CEI 64-8: - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI 11-4: - Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- Norma CEI 11-17: - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- Norma CEI 34-48: - Alimentatori per lampade a scarica;
- Norma CEI 34-21: - Apparecchi d'illuminazione;
- Norma CEI 34-46: - Dispositivi d'innescio;
- Norma CEI 34-63: - Condensatori per circuiti con lampade a scarica;
- Norma CEI 70-1: - Gradi di protezione degli involucri - Codice IP;
- Norma CEI 34-21: - Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- Norma CEI 34-33/V1/05: - Apparecchi di illuminazione - Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per l'illuminazione stradale;
- Progetto di Norma CEN TC 169/226 - Road lighting.

NORME UNI CEN

- Norma UNI EN 40 - Sostegni per l'illuminazione: dimensioni e tolleranze;
- Norma UNI 11248: - Illuminazione stradale;
- Norma UNI 12464: - Illuminazione posti di lavoro all'aperto;
- Norma UNI 13201-1: - Illuminazione stradale - Parte 1: Selezione delle categorie illuminotecniche (2004);
- Norma UNI 13201-2: - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- Norma UNI 13201-3: - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- Norma UNI 13201-4: - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- Norma UNI 10819 - Requisiti per limitazione dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- Tabelle UNI 35023: - Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione;
- Tabella UNI 35026: - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V c.a. e 1500 V c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa interrata;
- Norma DIN 5044 - Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato.
- Pubblicazione CIE n. 17.4 - International Lighting Vocabulary;

- Pubblicazione CIE n. 27 - Photometry luminaries for street lighting
- Pubblicazione CIE n. 30.2 - Calculation and measurement of luminance and illuminance in road lighting;
- Pubblicazione CIE n. 31 - Glare and uniformity in road lighting installation;
- Pubblicazione CIE n. 68 - Guide to the lighting of exterior working areas;
- Pubblicazione CIE n. 88 - Guide for the lighting of road tunnels and underpasses (1990);
- Pubblicazione CIE n. 92 - Guide to the lighting of urban areas (1992);
- Pubblicazione CIE n. 115 - Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic (1995);
- Pubblicazione CIE n. 121 - The photometry and goniophotometry of luminaires;
- Pubblicazione CIE n. 126 - Guidelines for minimizing sky glow;
- Pubblicazione CIE n. 136 - Guide to the lighting of urban areas (2000);
- Pubblicazione IEC 1231 - International Lamp Coding System (ILCOS).

3. Limiti della fornitura

La responsabilità dell'Appaltatore si estende a tutti gli impianti realizzati, fino ai punti di consegna dell'energia indicati nel progetto.

L'Appaltatore, prima di dare inizio alle attività di scavo, avrà l'onere di eseguire la preventiva ricerca e localizzazione di sottoservizi, presso gli enti competenti, pubblici e/o privati, per scongiurare il verificarsi di danni. Avrà altresì l'onere di riparare eventuali danni provocati a beni pubblici o privati, causati anche da imprese in subappalto.

Sarà a carico dell'Appaltatore anche l'attivazione dei circuiti ad impianti ultimati.

4. Disegni esecutivi e documentazione dell'impianto

Prima dell'inizio del montaggio di ogni impianto nuovo, l'Impresa dovrà inviare in due copie, i disegni riportanti eventuali correzioni, rispetto ai disegni di progetto, della picchettatura dei centri luminosi su planimetria in scala 1:1000/500. Nel caso in cui non esistano eccezioni di sorta riguardo ai disegni di progetto, l'Impresa potrà limitarsi a confermare la validità degli stessi tramite lettera da inviare alla Direzione Lavori.

All'atto di emissione dei S.A.L. (stati di avanzamento lavori) dovranno essere trasmessi alla DL in scala 1:1000/500, i disegni riportanti le misure in conformità all'esecuzione, per la misurazione in contraddittorio del cantiere.

Alla fine dei montaggi e prima del collaudo provvisorio dovranno essere ritrasmessi alla Direzione Lavori i disegni di progetto sia su supporto cartaceo che informatico, debitamente corretti in conformità all'esecuzione e completi di tutte le informazioni aggiuntive ritenute di interesse o richieste dalla DL, ed in particolare:

- rilievi dei cavi sotterranei con la posizione dei sostegni e dei punti di alimentazione in scale 1: 1000;
- schema elettrico dell'impianto unifilare, multifilare e funzionale;
- riferimenti quotati per l'individuazione complete di opere esistenti nel sottosuolo (sottoservizi) anche se non appartenenti all'impianto realizzato (ma interferenti con esso o situate nei pressi dello stesso);
- riferimenti quotati di passi carrai, attraversamenti pedonali interessanti l'impianto di pubblica illuminazione e di ogni altra opera
- Documentazione di certificazione dei quadri elettrici

E inoltre a carico dell'Impresa fornire alla Committente in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, le tarature, le istruzioni di messa in funzione degli impianti e apparecchiature e le norme di manutenzione. Alla fine della monografia, in apposite cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni apparecchiatura.

Albertin & Company s.r.l.

Sede operativa: Via Calvi, 122 – 31015 Conegliano (TV)

Tel. 0438.32857 – Fax 0438.412713 – E-mail albertincompany@albertincompany.it

pag. 5 / 26

I disegni e la documentazione di cui sopra, si intendono parte integrante della fornitura e dovranno essere consegnati entro la data del collaudo tecnico; in caso contrario l'impianto verrà considerato come non consegnato.

5. Siglatura dei sostegni

Tutti i sostegni dovranno essere completi di marcatura indicante il numero progressivo, posta alla base con vernice, sono escluse in ogni caso targhette di qualsiasi tipo riportate sul palo con rivettatura, saldatura o altri procedimenti di applicazione. La numerazione dovrà essere così composta: numero quadro comando-numero punto luce. Es. (1-12).

6. Ripristino e smantellamento degli impianti esistenti

Nelle zone dove previsto lo smantellamento degli impianti esistenti, per quanto possibile, sarà completato solo ad avvenuta ultimazione ed entrata in funzione dei nuovi impianti, in modo tale da assicurare anche in fase transitoria l'illuminazione delle zone interessate dai lavori.

7. Allestimento cantiere

L'Impresa dovrà essere dotata di tutti i mezzi d'opera necessari a condurre a buon fine i lavori nell'assoluto rispetto della sicurezza, del tempo utile e della riuscita a regola d'arte di ogni singola parte delle opere.

L'Impresa dovrà porre particolare cura a tutte le operazioni necessarie alla delimitazione esatta del cantiere affinché personale non addetto ai lavori sia impossibilitato a penetrarvi, nell'interesse massimo della sicurezza.

Il personale dell'Impresa dovrà essere immediatamente riconoscibile in quanto dotato di uniformi di lavoro omogenee. Così pure tutti i mezzi di proprietà dell'Impresa, che operano su strade pubbliche, dovranno essere identificabili a mezzo serigrafia o logo dell'Impresa applicati sul mezzo stesso.

Il Rappresentante dell'Impresa sarà unico, presente ogni giorno, reperibile in ogni istante da parte della Direzione Lavori e munito di telefono cellulare.

Saranno a cura dell'Impresa per l'allestimento del cantiere:

- l'installazione di cartelli informativi sulla natura e consistenza delle opere, sui nominativi del Committente, dell'Impresa, dei responsabili del Progetto, della Direzione Lavori, della Sicurezza, sull'inizio e termine dei lavori, ecc.;
- la recinzione della zona attiva del cantiere; la relativa segnalazione stradale diurna e notturna conformemente al codice della strada;
- l'eventuale impianto semaforico mobile;
- l'eventuale posa anticipata di cartelli e nastri segnaletici per l'occupazione dell'area in allestimento;
- la posa di piastroni in acciaio sulle sezioni di scavo e di canali di protezione sulle canalizzazioni di distribuzione necessari al mantenimento in sicurezza del passaggio veicolare e pedonale ove possibile;
- la delimitazione e l'occupazione temporanea delle zone di stoccaggio dei materiali e la sorveglianza delle medesime.

7.1. Delimitazione del cantiere

Il cantiere sarà delimitato secondo le prescrizioni del PSC ed eventuali integrazioni del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.

7.2. Posa in opera segnaletica orizzontale

La segnaletica orizzontale deve essere conforme al Codice della strada e al relativo regolamento di esecuzione e di attuazione.

La segnaletica deve avere le caratteristiche prestazionali minime previste dalla norma UNI EN 1436. Si evidenzia che le norme citate richiedono che:

- Tutti i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato;...

Albertin & Company s.r.l.

Sede operativa: Via Calvi, 122 – 31015 Conegliano (TV)

Tel. 0438.32857 – Fax 0438.412713 – E-mail albertincompany@albertincompany.it

pag. 6 / 26

- I segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali antisdrucchiolevoli e non devono sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione. In caso di strisce longitudinali continue realizzate con materie plastiche, a partire da spessori di strato di 1,5 mm, il deflusso dell'acqua deve essere garantito mediante interruzione delle stesse.

8. Prescrizioni progettuali generali

8.1. Alimentazione e punto di consegna energia

Il punto di consegna deve essere definito di volta in volta in accordo con la Società Distributrice dell'energia; generalmente sarà collocato in un apposito contenitore (realizzato in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro, calcestruzzo, ecc.), destinato a contenere il gruppo di misura.

A valle del punto di consegna, in un contenitore separato fisicamente di analoghe caratteristiche (collocato in luogo sicuro, protetto da atti vandalici e da eventi atmosferici eccezionali e facilmente accessibile), dovranno essere installate le apparecchiature di comando, sezionamento e protezione previste in Elenco prezzi.

8.2. Apparecchiature di sezionamento, comando, protezione

All'inizio dell'impianto deve essere installato un interruttore onnipolare (compreso il neutro) avente anche caratteristiche di sezionatore, associato alla protezione contro le sovracorrenti. Deve essere sempre garantita l'interruzione del conduttore neutro. Particolare cura deve essere posta nell'adozione di mezzi idonei per prevenire la messa in tensione intempestiva dell'impianto di illuminazione. E' vietato mettere in opera dispositivi di protezione che possano interrompere il neutro senza aprire contemporaneamente i conduttori di fase.

8.3. Rifasamento

L'impianto deve essere rifasato ad un fattore di potenza $> 0,9$ mediante equipaggiamento di ciascun centro luminoso con condensatori di adeguata capacità .

8.4. Gruppi di regolazione e/o stabilizzazione

Le apparecchiature di regolazione e/o stabilizzazione e/o telecontrollo devono essere conformi alle relative Norme tecniche di riferimento e protette contro i radiodisturbi e le perturbazioni nelle reti di alimentazione, in conformità con il Decreto Legislativo 12 Novembre 1996, n. 615.

Inoltre i Regolatori di flusso luminoso oltre specifiche norme di prodotto dovranno essere installati secondo le indicazioni della norma UNI 11431 "Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso".

8.5. Protezione contro l'ingresso di corpi solidi e di acqua

Le parti accessibili da terzi degli involucri contenenti componenti elettrici, ove non precisato dal progettista, devono avere grado di protezione almeno pari a IP 43.
Per i componenti da incassare nel terreno il grado minimo deve essere IP67.

8.6. Protezione contro le lesioni meccaniche

I componenti degli impianti esposti al pericolo di prevedibili lesioni meccaniche devono essere adeguatamente protetti.

Gli accorgimenti costruttivi sono da studiarsi caso per caso; in particolare è richiesta una protezione meccanica per i cavi fuori terra disposti a meno di 3 m dal suolo e per i cavi installati a portata di mano rispetto ai piani di calpestio dei luoghi ordinariamente percorsi da persone.

8.7. Distanziamento degli impianti dal piano viabile e dai limiti della carreggiata

La distanza minima dei sostegni e di ogni altra parte dell'impianto dai limiti della carreggiata, fino ad un'altezza di 6 m dal piano della pavimentazione stradale, fermo restando il rispetto di quanto prescritto dal Codice della Strada e dai Regolamenti locali, deve essere:

Per strade urbane dotate di marciapiedi con cordonatura: $\geq 0,5$ m netti

In ogni caso occorre che la posizione del palo sia scelta in modo da assicurare un passaggio della larghezza minima di 0,9 m verso il limite esterno della sede stradale; per i marciapiedi di larghezza insufficiente, il sostegno va installato, per quanto possibile, al limite della sede stradale.

Per strade extraurbane e urbane prive di marciapiedi con cordonatura: $\geq 1,4$ m netti

Distanze inferiori, previo benessere dell'ente proprietario della strada possono essere adottate nel caso che la configurazione della banchina non consenta il distanziamento sopra indicato; distanze maggiori devono essere adottate nel caso di banchine adibite anche alla sosta dei veicoli.

8.8. Distanziamento degli impianti dai conduttori di linee elettriche

Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree (conduttori supposti sia con catenaria verticale sia con catenaria inclinata di 30° sulla verticale, nelle condizioni indicate nel D.M. 21/03/1988), in accordo con la Norma CEI 64-8/7, allegato A, Art. A.3.1, non devono essere inferiori a:

- 1 m dai conduttori di linee di classe 0 e I; il distanziamento minimo sopra indicato può essere ridotto a 0,5 m quando si tratti di linee con conduttori in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato;
- $(3 + 0,015 U)$ m dai conduttori di linee di classe II e III, dove U è la tensione nominale della linea espressa in kV.

Il distanziamento può essere ridotto a $(1 + 0,015 U)$ m per le linee in cavo aereo e, quando ci sia l'accordo fra i proprietari interessati, anche per le linee con conduttori nudi.

I distanziamenti sopraindicati si riferiscono unicamente al corretto funzionamento dell'impianto. Distanziamenti maggiori sono, in genere, necessari per tenere conto della sicurezza degli operatori addetti alla manutenzione.

8.9. Distanziamento degli impianti da altre opere

Le distanze da rispettare da altre opere circostanti o componenti di altri servizi tecnologici sono riepilogate nella tabella A (come indicato nel D.M. 21/03/1988).

8.10. Parallelismi ed incroci con altre condutture interrate

I parallelismi e gli incroci con altre condutture interrate, con tubazioni metalliche, con serbatoi contenenti gas o liquidi infiammabili devono essere eseguite secondo quanto stabilito dalla norma C.E.I. 11-17.

I parallelismi ed incroci tra cavi di energia e metanodotti devono essere eseguiti secondo quanto stabilito dal Decreto Ministeriale del 17-04-2008;" Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8".

8.11. Protezione degli impianti contro le sovracorrenti

Gli impianti devono essere protetti solo nei confronti dei cortocircuiti. Tenendo conto dei dati forniti dalla Società distributrice per ogni punto di alimentazione, il potere d'interruzione deve tenere conto dell'impedenza di guasto dei relativi interruttori generali

8.12. Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

Contro i contatti diretti:

Mediante confinamento dei quadri d'alimentazione entro locale o armadio accessibile solo con chiave o utensile; e mediante protezione di tutte le parti attive accessibili con involucri di idonea robustezza meccanica.

Contro i contatti indiretti

Senza interruzione automatica del circuito, mediante l'impiego di componenti di Classe II
Con interruzione automatica del circuito, mediante sistema TT (componenti di classe I)

9. Caratteristiche dei materiali

9.1. Materiali naturali e di cava

a) *Acqua*

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose od organiche e non aggressiva. Avrà un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%.

b) *Sabbia*

Le sabbie saranno tutte di cava e di fiume, granulose ruvide al tatto e prive di materie terrose o comunque friabili. Per il calcestruzzo da cementi si dovrà usare una miscela di sabbia a grana grossa, non però oltre il limite di 3 cm. di diametro

c) *Ghiaia, pietrisco*

Le ghiaie ed i pietrischi da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovranno avere le qualità stabilite dai D.L. 3/6/1968 (G.U. n. 180) e D.M. 30/5/1972 (G.U. n. 190) per i leganti idraulici e per i conglomerati cementizi semplici e armati.

Le dimensioni dovranno essere le migliori fra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato, di norma però, non si dovrà superare il diametro massimo di cm. 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione e di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpate o simili; di cm 4 se si tratta di getti per volti; di cm 3 se si tratta di cementi armati o di cm 2 se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore.

Le ghiaie e pietrisco per sovrastrutture stradali dovranno corrispondere, come definizione e pezzature, ai requisiti stabiliti dalla norma UNI2710.

Gli elementi dovranno presentare uniformità di dimensioni nei vari sensi, escludendosi quelli di forma allungata, piatta o scagliosa.

Per ogni pezzatura di pietrischi, pietrischetti e graniglie sarà ammessa come tolleranza una percentuale in massa non superiore al 10% di elementi di dimensioni maggiori del limite superiore ed al 10% di elementi di dimensioni minori del limite inferiore della pezzatura stessa. In ogni caso gli elementi non compresi nei limiti della pezzatura dovranno rientrare per intero nei limiti di pezzatura immediatamente superiore o inferiore. Per il pietrisco 40/71, per il quale non è stabilita una pezzatura superiore, gli elementi dovranno passare per intero al crivello di 100 mm.

d) Detrito di cava o tout-venant di cava, di frantoio o di fiume

Quando per gli strati di fondazione o di base della sovrastruttura stradale fosse disposto di impiegare detriti di cava o di frantoio o altro materiale, questo dovrà essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, nè plasticizzabile), nonché privo di radici e di sostanze organiche.

La granulometria del materiale sarà prescritta dalla Direzione Lavori. Il limite liquido (Atterberg) dovrà essere maggiore di 25 e l'indice di plasticità di 6. L'indice C.B.R. dovrà avere un valore non minore di 50 od 80 secondo che trattasi di materiale destinato agli strati di fondazione o di base.

9.2. Calci aeree, pozzolane, leganti idraulici

Dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione delle calci" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231.

a) Cemento

Il cemento da impiegare sarà esclusivamente quello del tipo Portland, proveniente dalle migliori fabbriche, preparato nell'annata, ma sufficientemente stagionato e rispondente in tutto e per tutto alle prescrizioni contenute nella Legge n. 1086 del 5 novembre 1971 e Norme Tecniche del D.M. 26/3/1980 per l'accettazione dei conglomerati, prescrizioni che debbono intendersi come qui integralmente trascritte.

9.3. Materiali per pavimentazioni stradali

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivanti da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente, o gelide o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la granaglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari duri purissime e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marnose. Qualora la roccia provenga da cave nuove e non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempre che siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle ricerche. Rispetto ai crivelli UNI 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI; in pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI; le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (Mezzanello);

- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bituminosi;
- 5) graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bituminosi, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 6) graniglia minuta da 2 a 55 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione Lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

Per lo strato di base alle pavimentazioni, nonché per il ripristino di strade bianche, si impiegherà tout-venant alluvionale che dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

passante al setaccio ASTM	da	3"	100%
" " "	da	2"	80-100%
" " "	da	3/8"	30-60%
" " "	da	n. 200	10%

ed inoltre si deve accertare che l'assorbimento granulometrico consenta di realizzare una minima percentuale di vuoti.

1) *Bitumi - Emulsioni bituminose - Catrami*

I bitumi dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" - Fascicolo n. 2 Ed. 1951; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" - Fascicolo n. 3 Ed. 1958; "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" - Fascicolo n. 1 Ed. 1951, tutti del C.N.R.

2) *Bitumi liquidi*

Dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" - Fascicolo n. 7 Ed. 1957 del C.N.R.

3) *L'asfalto*

Sarà naturale omogeneo in pani compatto privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile ed il suo peso specifico varierà tra i limiti di 1104 e 1205 Kg/mc.

4) *Il bitume asfaltico*

Proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale; sarà molle ed assai scorrevole.

9.4. Blocchi di fondazione

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali devono essere mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nei disegni di progetto.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- Esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;

- Formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto; durante il getto del calcestruzzo deve essere evitato qualsiasi smottamento di terreno delle pareti; la superficie superiore del blocco deve essere sagomata da quattro spioventi per favorire l'allontanamento dell'acqua;
- Esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma;
- Fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di almeno 80 mm per il passaggio dei cavi;
- Riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta, se ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori, o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- Sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso;
- In caso di getti a basse temperature esterne è consigliabile l'impiego nel conglomerato cementizio di adeguato liquido antigelo.

E' permessa la posa di blocchi di fondazione prefabbricati (ove la posa lo consenta) purchè rispettanti le caratteristiche previste dal progetto.

I fori lasciati nei blocchi di fondazione per l'infissione dei pali devono essere prontamente coperti, è onere dell'appaltatore provvedere alla guardiania e alla pronta riesecuzione della copertura in modo fisso del foro, non sono ammessi tavole in legno, massi per tale scopo. Potranno essere provvisoriamente (con tale termine si intende in giornata) segnalati con cartelli indicatori o birilli catarifrangenti.

L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compresa nell'esecuzione dello scavo del blocco.

Per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto dall'appalto il ripristino del suolo pubblico.

9.5. Pozzetti

5) Pozzetti con chiusino in ghisa

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, in conformità alla Norma UNI-EN 124; nonché l'ubicazione, indicata nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- Esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- Formazione di uno spessore di 10 cm circa di materiale drenante sotto la platea di calcestruzzo;
- Formazione di platea in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- Formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni o semipieni e malta di cemento;
- Conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto; sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- Formazione, all'interno del pozzetto, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciato;
- Fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, con eventuale scritta dell'utenza sul coperchio;
- Riempimento del vano residuo con materiale di risulta, se approvato dalla Direzione Lavori, o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

E' consentita, in alternativa, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa. Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione devono essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

E' altresì compreso l'onere per l'estirpazione di piccole piante o per la rimozione del materiale di qualsiasi natura, che si trovassero in loco.

6) Pozzetto prefabbricato interrato

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti elementi a cassa, con fori di drenaggio, ed un chiusino rimovibile.

Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi in materiale plastico, costituito da zone circolari con pareti a spessore ridotto.

10. Materiali per impianti elettrici di illuminazione pubblica

I materiali inerenti a questa sezione dovranno corrispondere a quanto descritto in seguito e a quanto descritto dalle specifiche tecniche allegate o alle prescrizioni date dalla DD.LL. in corso d'opera.

10.1. Tubazioni in P.V.C

I tubi protettivi in PVC sia rigidi che flessibili, per la formazione del tubo passacavi, dovranno, a seconda delle dimensioni e del tipo, rispondere alle norme CEI n. 23-14 /1971 e successive varianti, alla tabella UNEL 37127, alle norme CEI n. 23-8/1973 e successive varianti, tabella UNEL 37118, alla norma CEI 23-29/1989 od alle norme UNI 7443/75 tipo 302.

Inoltre detti tubi dovranno essere contrassegnati con il Marchio di Qualità, e riportare stampigliato ogni pezzo che sia conforme alle norme.

Il tipo rigido deve essere dotato di giunto a bicchiere per favorire la giunzione mediante incollaggio.

10.2. Pali in acciaio

I pali devono essere progettati e costruiti secondo le prescrizioni del presente documento e comunque conformemente alle leggi ed alle norme vigenti aggiornate al momento della fornitura. Vengono di seguito elencate alcune normative di riferimento:

- Norma CEI 11-4 - Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.
- Legge 5/11/1971 N°1086 - Disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. Lavori pubblici del 9/01/1996 - Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche
- Circ. M.LL.PP. N°252 del 15/10/1996 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche." di cui al D.M. 9/01/96.
- D.M. Lavori pubblici del 16/01/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche. Circ. M.LL.PP. N°65 del 10/04/1997
- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche." di cui al D.M. 16/01/96.
- D.M. Lavori pubblici del 16/01/1996 - Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi."
- Circ. M.LL.PP. N°156 del 4/07/1996 - Istruzioni per l'applicazione delle " Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni, dei carichi dei sovraccarichi." di cui al D.M. 16/01/96.
- CNR 10011/97 - Costruzioni di acciaio - istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norma UNI EN 10002 - Materiali metallici. Prova di trazione.
- Norma UNI EN 10025 - Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali.
- Norma UNI EN 10217 - Tubi di acciaio lisci e saldati di acciaio non legato.
- Norma UNI EN 10219 - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati.
- Norma UNI EN 40 - Pali per illuminazione pubblica di acciaio.

- Norma UNI EN 1011 - Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici.
- Norma UNI ES ISO 1461 - Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio. Specificazioni e metodi di prova.
- Norma UNI ISO 2859 - Procedimenti di campionatura per collaudi.
- Norma UNI 7278 - Grado di difettosità nelle saldature testa a testa riferiti al controllo radiografico.

La fornitura e la produzione dei pali per impianti d'illuminazione pubblica devono, tra l'altro, essere regolate da processi certificati UNI EN ISO 9002.

Fermo restando le prescrizioni indicate dal progetto e dai particolari e specifiche tecniche allegate, i pali in acciaio che sia del tipo conico o rastremato monolitico, dovranno essere conformi alla Sezione 1 delle Norme UNI-EN 40.

Essi devono essere dei seguenti tipi:

Pali di acciaio di qualità almeno pari a Fe 360 grado B, secondo Norma UNI-EN 10025, di sezione e forma definite nei disegni di progetto, comunemente del tipo:

A sezione poligonale (ottagonale) con profilo tronco piramidale

A sezione circolare con profilo conico

A sezione circolare con profilo rastremato, saldati

A sezione circolare con profilo rastremato, trafilati a caldo senza saldature

Rispondenti al Decreto Ministeriale 16/01/1996 «Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi».

Per la protezione di tutte le parti in acciaio è richiesta la zincatura a caldo secondo la Sezione 4 delle Norme UNI EN 40, salvo applicazioni particolari.

Pali di caratteristiche diverse (ad es. in alluminio o in vetro resina), purché equivalenti.

Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi saranno indicati a parte, ove necessario. I sostegni in ghisa per gli apparecchi per Arredo Urbano sono esclusi dalle successive prescrizioni.

Per il fissaggio dei bracci o dei codoli devono essere previsti sistemi che evitino la rotazione degli stessi per effetto del vento e di urti accidentali.

Nei pali devono essere praticate due aperture: un foro ad asola della dimensione di circa 150 x 50 mm per il passaggio dei conduttori ed una finestrella d'ispezione di adeguate dimensioni (Vedi Norme UNI EN 40) Nell'ipotesi che non venga adottata la finestrella di ispezione (in quanto la connessione elettrica è realizzata mediante giunto sotterraneo), questa prescrizione è annullata.

La chiusura della finestrella d'ispezione deve avvenire mediante un portello realizzato in pressofusione di alluminio, lamiera zincata o in resina rinforzata, a filo palo, con bloccaggio mediante chiave triangolare; oppure, solo nel caso sussistano difficoltà di collocazione della morsettiera e previo benessere del Direttore dei Lavori, con portello in rilievo, adatto al contenimento di detta morsettiera, sempre con bloccaggio mediante chiave triangolare.

Il portello deve comunque essere montato in modo da soddisfare il grado minimo di protezione interna. La finestrella d'ispezione deve consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali deve essere protetto tramite uno o più tubi in materiale isolante flessibile serie pesante diametro 50 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi.

10.3. Corpi illuminanti

Fermo restando le prescrizioni indicate dal progetto e dai particolari e specifiche tecniche allegate, gli apparecchi di illuminazione devono essere in tutto conformi alle Norme CEI-EN relative, al Decreto Legge 15 Novembre 1996, n° 615 ed essere certificati da Ente Terzo appartenente all'ambito CCA - CENELEC Certification Agreement – (Marchio ENEC, IMQ o equivalente).

Gli Apparecchi di Illuminazione devono inoltre essere provvisti di documentazione fotometrica conforme al CAP. 9 della Norma UNI 10671 e Certificata da Ente Terzo, in base al Regolamento IMQ Performance. Fino al 31/12/2000, in via transitoria è accettata anche la sola documentazione del costruttore.

Per applicazioni speciali con utilizzo di riflettori, lampade ed alimentatori non di serie, la Certificazione IMQ Performance non è richiesta.

Il costruttore degli Apparecchi deve essere dotato di Certificazione di Sistema di Qualità ISO EN 9002 o superiore.

Le armature del tipo a parabola, dovranno avere un dispositivo di attacco per testa palo e laterale, adatto per il montaggio su pali di acciaio dritti, piegati o su braccio, avere le caratteristiche descritte nella corrispondente voce di E.P. e rispondere ai seguenti requisiti:

a)Avere un vano di alloggiamento adatto a contenere ampiamente il reattore, il condensatore di rifasamento, l'accenditore, e tale da garantire la protezione del reattore, del condensatore e dell'accenditore dell'acqua piovana. Dovrà inoltre essere provvisto di aperture tali da permettere un'efficiente aereazione del vano stesso e quindi un'efficace dispersione del calore prodotto dalle lampade.

b)Avere un dispositivo di attacco, molto solido tale da garantire una solida presa sulla testa del palo o dello sbraccio.

c)Avere una facile accessibilità al vano di alloggiamento delle unità elettriche, per favorire la manutenzione, quindi deve essere provvisto di un dispositivo per la rotazione del corpo: in particolare sia le viti di bloccaggio che i ganci dovranno fare parte integrante delle armature ed essere innamovibili da questo.

d)Il corpo portante dell'armatura dovrà essere inoltre verniciato con vernici epossidiche.

I materiali usati per la costruzione dei componenti il corpo dell'apparecchio devono essere resistenti alla corrosione, secondo la Norma UNI ISO 9227;

I componenti realizzati in materiale plastico o fibre sintetiche devono essere sufficientemente robusti, preferibilmente non propaganti la fiamma e non devono, nel tempo, cambiare l'aspetto superficiale o deformarsi per qualsiasi causa;

Per gli accessori (cerniere, perni, moschettoni o viterie) esterni o comunque soggetti ad usura per operazioni di manutenzione è prescritto l'impiego di acciaio inossidabile, salvo siano realizzati in materiale plastico idoneo;

Gli accoppiamenti di diversi materiali, o di questi con i relativi trattamenti superficiali, non deve dar luogo ad inconvenienti causati da coppie elettrolitiche o differenti coefficienti di dilatazione;

Deve essere inoltre garantita la riciclabilità dei materiali impiegati.

e) La parabola riflettente dovrà essere in alluminio anodizzato e brillantato tale da garantire la perfetta conservazione della superficie riflettente, la quale dovrà essere garantita.

f) Le coppe se non diversamente specificato saranno in policarbonato, infrangibile, stabilizzato ai raggi ultravioletti resistenti e indeformabili al calore, dovranno presentare la massima trasparenza e dovranno essere garantite; le coppe in vetro ottico al borosilicato.

Il vano ausiliari elettrici degli apparecchi e le parti non accessibili da terzi degli involucri contenenti componenti elettrici devono avere Grado di Protezione minimo pari a:

- IP 43 per impianti di Illuminazione stradale funzionale
- IP 43 per impianti di illuminazione di arredo urbano (IP 67 per incassi a terra)
- IP 65 per impianti in galleria
- IP 65 per impianti sportivi

Il vano ottico degli apparecchi di illuminazione deve avere Grado di Protezione almeno pari a:

- IP 65 per impianti di Illuminazione stradale funzionale
- IP 54 per impianti di Illuminazione di arredo urbano (IP 67 per incassi a terra)
- IP 65 per impianti in galleria
- IP 65 per impianti sportivi

10.4. Reattori

I reattori, adatti per lampade fluorescenti a bulbo e a vapori di sodio ad alta pressione di adeguata potenza, dovranno essere delle migliori case costruttrici, predisposti per poter funzionare alla tensione di esercizio di 220 Volt ed essere costruiti in modo da ammettere, alla frequenza di 50 periodi, una tolleranza del $\pm 10\%$ sul valore della tensione nominale di esercizio, senza provocare il disinnescamento della lampada.

I materiali impiegati per la costruzione dei reattori, dovranno essere tali da assicurare un regolare funzionamento della lampada, anche nelle peggiori condizioni meteorologiche e di temperatura esterna e non dovranno manifestarsi segni di deterioramento nei materiali

Albertin & Company s.r.l.

Sede operativa: Via Calvi, 122 – 31015 Conegliano (TV)

Tel. 0438.32857 – Fax 0438.412713 – E-mail albertincompany@albertincompany.it

pag. 15/ 26

costituenti i reattori con le sovratemperature massime ammesse dalle norme C.E.I. e con temperatura ambiente di + 40° centigradi.

I reattori dovranno essere inoltre dimensionati in modo da poter garantire l'accensione delle lampade con temperatura esterna di -20° centigradi e dovranno essere garantiti per avere superato positivamente la prova di isolamento alla tensione di 2.500 Volt per la durata di un minuto primo.

Il condensatore di rifasamento dovrà essere protetto da un diaframma di materiale coibente, onde evitare deterioramenti dovuti al calore prodotto dal reattore durante il funzionamento.

Infine i reattori dovranno essere provvisti di idonee morsettiere con morsetti contrassegnati - RETE - ACCENDITORE - in modo da permettere facilmente e senza errori di esecuzione, i collegamenti elettrici. Gli alimentatori e i condensatori devono esser conformi alle rispettive Norme CEI EN 60922, CEI EN 60923, CEI EN 60921, CEI EN 60920, CEI EN 61048 + A1 + A2, CEI EN 61049 (CEI 34-48; 34-49; 34-55; 34-57; 34-63 + V1 + V2; 34-64).

10.5. Accenditori

Gli accenditori dovranno essere adatti per l'accensione di lampade tipo europeo ed essere adeguatamente isolati e protetti dal calore prodotto dalla lampada.

Il conduttore ad alta frequenza che sarà collegato al contatto centrale della lampada, dovrà essere del tipo ad alto isolamento. Il buon funzionamento dei reattori, degli accenditori, e dei condensatori, dovrà essere garantito. Gli accenditori per lampade ad alta intensità devono essere del tipo a sovrapposizione, e conformi alle Norme CEI EN 60926 e 60927 (CEI 34-46 e 34-47).

10.1. Apparecchi LED

Gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti e collaudati oltre che nel rispetto della presente specifica tecnica, secondo le prescrizioni di Legge, Direttive Europee, Decreti Ministeriali, Norme e Raccomandazioni Tecniche applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente.

Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento, intendendo compresi i successivi aggiornamenti e varianti o nuove edizioni:

CEI EN 60598-1	Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni generali.
CEI EN 60598-2-3	Apparecchi di illuminazione - Apparecchi stradali.
CEI EN 61000-3-2	Limiti emissioni correnti armoniche.
CEI EN 61000-3-3	Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker
CEI EN 55015	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
CEI EN 55015/A2	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
CEI EN 61547	Apparecchi per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC.
IEC 60060-1	High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements
IESNA LM79	Approved Method: Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products
CEI EN 61347-1	Unità di alimentazione di lampada - Prescrizioni generali e di sicurezza.
CEI EN 61347-2	Unità di alimentazione di lampada - Prescrizioni particolari per unità di alimentazione e elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED.
CEI EN 62384	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led - Prescrizioni di prestazione.
CEI EN 62384/A1	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led - Prescrizioni di prestazione.
CEI EN 62471	Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampade.
CEI EN 62031	Moduli led per illuminazione generale - Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62031/A1	Moduli led per illuminazione generale - Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62262	Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).

IEC 60068-2-6	Environmental testing - Part 2-6: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)
CEI 34-59	Apparecchi di illuminazione e componenti.
CEI 34-133	Illuminazione generale - LED e moduli LED – Termini e definizioni.
CEI EN 50262	Pressacavo metrici per installazioni elettriche.
CEI EN 60309-1	Spine e prese per uso industriale – Prescrizioni generali.
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri.
CEI EN 60529/A1	Gradi di protezione degli involucri.
CEI EN 60838-2-2	Portalampe eterogenei - Prescrizioni particolari - connettori per moduli Led. CEI 64-19 Guida agli impianti di illuminazione esterna.
IEC 60870	Sistemi e dispositivi di telecontrollo.
UNI 11248	Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche. UNI 11356 Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED.
UNI EN 12464-2	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno.
UNI EN 13032	Apparecchi di illuminazione. Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati. Criteri generali.

Gli apparecchi di nuova installazione devono essere progettati specificatamente per l'impiego di moduli di sorgenti luminose allo stato solido (LED). Non sono ammessi prodotti frutto di adattamenti o retrofit di apparecchi esistenti nati per l'impiego di sorgenti luminose di altro tipo e successivamente adattati per sorgenti LED.

Gli apparecchi :

- dovranno avere il telaio ed il corpo contenente i moduli, le eventuali ottiche e i relativi apparati di alimentazione realizzati in alluminio, ottone, rame o acciaio inox e trattati con adeguati processi in maniera da aumentare la resistenza alla corrosione. La verniciatura non deve essere utilizzata come protezione primaria contro la corrosione;
- dovranno avere l'involucro ed il dispositivo di ancoraggio al sostegno, progettati in modo tale da agevolarne l'installazione, tramite l'utilizzo di attrezzi di uso comune, nelle normali condizioni di lavoro con l'operatore su piattaforma aerea;
- non dovranno avere parti taglienti o spigoli che possano rappresentare un pericolo durante l'installazione e manutenzione.

Tutte le guarnizioni presenti negli apparecchi:

- dovranno essere di tipo stampato oppure depositato;
- dovranno essere realizzate con materiale che mantenga nel tempo le proprie caratteristiche di tenuta, ciò vale anche per tutti i collanti presenti;
- dovranno essere idonei a sopportare eventuali sollecitazioni di tipo meccanico e termico, ciò vale anche per tutti i collanti presenti;

L'eventuale schermo diffusore atto alla protezione delle sorgenti luminose:

- dovrà essere di tipo piano;
- dovrà garantire per almeno 10 anni la non opacizzazione del materiale utilizzato;
- qualora realizzato in vetro, dovrà essere temprato, avere uno spessore di almeno 4 mm ed un grado di protezione contro gli impatti meccanici minimo 08 (IK \geq 08).
- dovrà essere fissato al corpo illuminante per mezzo di un sistema di sicurezza anticaduta
- dovrà recare la seguente dicitura: "Sostituire gli schermi di protezione danneggiati"
- La struttura dell'apparecchio dovrà essere tale per cui la connessione elettrica dello stesso alla linea di alimentazione avvenga in maniera agevole e tale da impedire lo schiacciamento, l'abrasione o in generale il danneggiamento del cavo elettrico.

Preferibilmente, gli apparecchi dovranno avere:

- il vano porta componenti indipendente e separato dal vano ottico (per una migliore gestione termica sia dei moduli led che degli ausiliari di alimentazione);
- Il vano contenente l'alimentazione elettrica realizzato in pressofusione di alluminio ed accessibile senza l'impiego di attrezzi (toolfree);
- resistenza certificata a 5.000 ore di nebbia salina secondo Standard ASTM B 117;
- sistema ottico di tipo cut-off con riflettori in alluminio o lenti in PMMA di tipo multi-layer;

- ogni singolo led multi-chip dotato di dispositivo in grado di generare una fotometria completa, ovvero in grado di illuminare l'intera area e non solo una parte di essa.

Il corpo illuminante deve essere in classe di isolamento II (salvo diversa specifica indicazione).

Il vano del sistema di alimentazione deve presentare, in conformità alla Norma EN 60598-1, un grado di protezione minimo IP65, mentre il gruppo ottico deve presentare, in conformità alla Norma EN 60598-1, un grado di protezione minimo IP66.

L'apparecchio deve avere un grado di protezione dagli urti minimo 08 (IK \geq 08).

Gli apparecchi devono garantire una dissipazione termica tale da impedire il superamento della temperatura di 65 °C delle superfici esterne dopo 24h di accensione continua con una temperatura ambiente di 25 °C.

Gli apparecchi devono risultare "autoprotetti" contro i picchi di tensione.

Il livello di protezione dichiarato deve essere \geq 8 kV in modo comune ed in modo differenziale (ridotto a \geq 6 kV se presente il modulo di telecomando). Tale livello di protezione dichiarato, relativo a tutto l'apparecchio nel suo complesso e non a parti singole dello stesso (es. 10 kV per il varistore, 8 kV per l'alimentatore), deve essere comprovato da test report di laboratorio.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno appartenere al gruppo di rischio RG=0 (esente) per la sicurezza fotobiologica. In base alla Norma IEC EN 62471.

10.2. Nastro isolante

Il nastro isolante autoagglomerante per l'esecuzione delle derivazioni dovrà avere elevato potere di agglomerazione, resistenza ed isolamento 1x10⁶ mega ohm, rigidità dielettrica 1000 Volt - fattore di correzione 1.0.

10.3. Cavi elettrici

I cavi elettrici in rame elettrolitico dovranno essere di prima marca, essere isolati con gomma butilica con grado di isolamento superiore a 3 norme CEI 20-13 ed. III 1965 e varianti V1/1966 e V3/1972 e tabelle UNEL 35355-56-57-58/72. In genere le linee dorsali di alimentazione, per posa sia sospesa che interrata, sono costituite da quattro cavi unipolari uguali.

I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione sono bipolari o tripolari di tipo e sezione proporzionati al carico e agli impieghi dei suddetti (Vedi Norma CEI EN 60598-1).

I principali cavi per esterno sono identificati dalle seguenti sigle di identificazione:

cavi unipolari con guaina, di sezione fino a 6 mm² (UG7R 0,6 / 1 kV oppure FG7R 0,6 / 1 kV)

cavi unipolari con guaina, di sezione superiore a 6 mm² (RG7R 0,6 / 1 kV oppure FG7R 0,6 / 1 kV)

cavi bipolari o tripolari di sezione 2,5 mm² (UG70R 0,6 / 1 kV oppure FG70R 0,6 / 1 kV)

cavi multipolari di sezione superiore a 6 mm² (RG70R 0,6 / 1 kV oppure FG70R 0,6 / 1 kV)

I cavi saranno rispondenti alle Norme CEI 20-13 (1998) o equivalenti e devono disporre di certificazione IMQ od equivalente. Nelle planimetrie si progetto devono essere riportati il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori; l'Appaltatore deve attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro deve apparire esternamente sulla guaina protettiva.

E' consentita l'apposizione di fascette distintive su ogni derivazione, in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone: fase **R** - bianco: fase **S** - nero: fase **T** - blu chiaro: **neutro**).

I cavi elettrici ad isolamento minerale realizzati tramite trafilatura dovranno essere di prima marca, costruiti in conformità alla norma CEI 20-39 e a marchio IMQ e resistente al fuoco

secondo la norma CEI 20-36 composti da una guaina tubolare in rame nudo continua senza saldature con funzione di conduttore di protezione, isolante interno in ossido di magnesio e conduttori in rame ricotto. Se richiesto il cavo dovrà essere di rivestimento supplementare conforme alla norma CEI 20-22 in guaina a base poliolefinica a bassa emissione di fumi opachi e gas cianoalogenidrici.

I cavi dovranno essere posati nel rispetto delle disposizioni date dal costruttore (raggi minimi di curvatura, attestazioni, prove di isolamento in corso d'opera ecc.) e dotati di relativi accessori di attestazione e raccordo.

10.4. Scatole di derivazione

Dovranno essere a perfetta tenuta con grado di protezione minimo IP 56.

10.5. Giunzioni o derivazioni

Le giunzioni e le derivazioni possono essere del tipo a resina colata. La temperatura di impegno dei materiali deve essere coerente con il luogo d'installazione. Non sono ammesse giunzioni in gel polimerico o a nastro.

10.6. Contenitore del quadro comando

Il contenitore del quadro comando deve essere del tipo in vetroresina, delle dimensioni idonee a contenere le apparecchiature occorrenti per il comando delle linee ad esso collegate. Il contenitore deve essere provvisto di pannelli modulari che non consentano l'accesso a parti attive se non dopo la loro asportazione tramite attrezzo, ma permettano solo il comando e la regolazione delle apparecchiature. In alternativa il contenitore può essere provvisto di controporta interna, realizzata in plexglass trasparente con interruttore dotato di accessorio che assicura l'interblocco meccanico, in modo che all'apertura della controporta interna venga sezionata la linea di alimentazione del quadro comando. Il contenitore del quadro che comanda impianti per i quali la misura di protezione prevista contro i contatti indiretti è del tipo con impiego di componenti elettrici con isolamento in classe II, deve essere anch'esso certificato dalla ditta costruttrice come componente con isolamento in classe II. Il luogo d'installazione del contenitore, anche se preliminarmente evidenziato dal progetto, deve essere concordato con l'Ufficio Tecnico Comunale e deve essere installato in luogo protetto.

10.7. Quadro comando

Il quadro di comando deve essere realizzato secondo la regola dell'arte e con apparecchiature provviste di marchio IMQ o similari, deve assicurare la protezione delle persone dai contatti indiretti che si possono verificare sulle masse e la protezione delle linee dalle sovracorrenti. Quando la protezione dai contatti indiretti viene realizzata con il sistema dell'interruzione automatica del circuito, la messa fuori servizio dell'impianto deve essere eseguita solo con guasto persistente. Lo schema del quadro e dei componenti che verranno impiegati dovranno avere il parere preventivo dell'Ufficio Tecnico, questo al fine di uniformarli su tutto il territorio comunale per una più semplice manutenzione.

11. Impianti elettrici di illuminazione pubblica modalità di esecuzione

11.1. Generalità

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte ed in particolare secondo le norme tecniche stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano che devono qui intendersi integralmente trascritte, nonché conformemente alle prescrizioni della Direzione Lavori in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata e subordinata alle esigenze di qualsiasi genere che possano sorgere dal contemporaneo esecuzione di altre opere affidate ad altre imprese. L'appaltatore è pienamente responsabile di eventuali danni arrecati per fatto proprio o dei propri dipendenti alle opere già fatte, anche se eseguite da altri Appaltatori.

Dei lavori non eseguiti regolarmente, la Direzione Lavori avrà il diritto di ordinare in qualsiasi tempo, la demolizione e ricostruzione, senza compensi di sorta rimanendole, inoltre, la facoltà di addebitare all'Appaltatore quelle maggiori spese che dovessero importare in conseguenza all'inesatta esecuzione degli ordini.

Inoltre, per ogni categoria di lavoro, si dovranno osservare le prescrizioni speciali qui sotto riportate.

11.2. Scavi

L'impresa è tenuta a realizzare gli scavi rispettando il tracciato, indicato nelle tavole progettuali, salvo eventuali cambiamenti che si rendessero necessari in corso d'opera che l'appaltatore dovrà concordare con la Direzione Lavori e senza pretesa alcuna di indennizzo oltre quanto risulti dalle misurazioni dell'opera.

I lavori di scavo e di ripristino dovranno essere contenuti entro tratte di lunghezza massima 100 m., salvo diverse disposizioni del Committente.

Le operazioni di scavo, reinterro e ripristino completo dovranno svolgersi consecutivamente senza soluzione di continuità, in modo che il completo ripristino del piano viabile avvenga nel più breve tempo possibile ed a perfetta regola d'arte.

Il trasporto alle discariche dei materiali di risulta inerenti lo scavo, ivi compresi i materiali derivanti dalla costruzione di solette stradali, getti di calcestruzzo, manufatti, formazione di sottofondi con ghiaia, terreno non riutilizzabile, ecc., sarà a carico dell'Impresa. Il fondo degli scavi dovrà risultare piano e libero da prominenze di qualsiasi specie. I materiali di scavo verranno disposti in cumuli regolari, si da lasciare ai lati due adeguate banchine libere da detriti. L'esecuzione di scavi in terreno ghiacciato o per la presenza in sede di scavo di servizi attivi sia nel senso longitudinale che in quello trasversale non darà luogo a sovrapprezzo alcuno.

L'Impresa dovrà valutare l'opportunità di scegliere lo scavo a mano o a macchina secondo le norme della prudenza e della buona tecnica, tenendo particolarmente conto dei seguenti criteri:

- possibilità di impiego della macchina in ordine alla larghezza delle strade, all'entità del traffico, al tipo e quantità di condotti interrati interferenti;
- accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

In casi particolari la DL si riserva la facoltà di ordinare l'esecuzione di solo scavo a mano il quale è consentita l'applicazione del relativo prezzo, previa approvazione della DL.

La profondità dello scavo dipende dall'ubicazione del tracciato dello stesso; salvo scavi di profondità superiore autorizzati di volta in volta dalla DL, o previsti nella specifica descrizione di elenco prezzi, si prevedono:

- profondità nominale di 80 cm per scavi su strada massicciata, con manto bituminoso, per larghezze di scavo fino a 60 cm;
- profondità minime ridotte, da 30 a 50 cm, per scavo su marciapiede di qualsiasi tipo o in zone sature di sottoservizi, per larghezze di scavo fino a 50 cm.

È vietato l'uso di pale meccaniche od escavatori di tipo cingolato e il taglio del manto di bituminoso con disco diamantato.

11.3. Reinterri e ripristini

I materiali di riempimento degli scavi di trincea dovranno essere nuovi.

Nel caso in cui si rendano necessarie sbadacchiature e puntellature speciali agli scavi (con l'adozione di cassoni autoaffondanti o palancole) sarà riconosciuto nel riempimento il volume occupato da tale attrezzatura.

Il reinterro si effettuerà per strati di spessore non superiore ai cm 30, ben pilonati con battitori meccanici dei quali l'Impresa deve essere fornita, ed adeguatamente irrorati d'acqua. Sopra il primo strato di 30 cm sarà steso un nastro continuo in polietilene rosso, di larghezza minima 100 mm, con impressa la scritta continua »CAVI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE«. Per l'acqua prelevata dai punti fissi della rete del Committente, l'Impresa dovrà prendere opportuni accordi con il Committente, e se del caso, istituire la relativa utenza.

L'Impresa dovrà eseguire il ripristino delle segnalazioni orizzontali e verticali eventualmente danneggiate, secondo le prescrizioni date di volta in volta del Committente su richiesta dell'Impresa stessa, da inoltrarsi prima dell'inizio delle operazioni di bitumatura.

Inoltre è fatto obbligo all'Impresa di eseguire, a fine lavori, la completa pulizia della sede stradale e dei marciapiedi, mediante lavaggio con getti d'acqua a pressione, e l'espurgo dei pozzetti di raccolta delle acque meteoriche, che – in conseguenza degli scavi - siano stati ostruiti da materiali di risulta od altro.

Nell'esecuzione degli scavi, reinterri, ripristini stradali ed altre opere accessorie, oggetto del presente appalto, l'Impresa è tenuta ad osservare, oltre alle norme specifiche che verranno di volta in volta impartite dal Committente, le norme tecniche contenute nel Capitolato Generale dei LL.PP., aventi riferimento ai lavori in esecuzione.

È riservata alla DL la facoltà di effettuare scavi di saggio per verificare la buona esecuzione dei ripristini; l'onere di tali scavi è a carico dell'Impresa in caso di esecuzione difettosa.

Qualora risultasse la buona esecuzione del ripristino, gli scavi di saggio verranno compensati secondo quanto stabilito nell'Elenco Prezzi. Gli scavi di saggio dovranno venire ultimati nella stessa giornata ed il ripristino accurato della pavimentazione entro il giorno successivo.

È fatto obbligo all'Impresa di predisporre appositi ponticelli sugli scavi in corrispondenza degli accessi ai fabbricati, in modo da assicurarne in continuità e con buona sicurezza il transito pedonale e carrabile.

A seconda dei vari tipi di strada i reinterri dovranno essere realizzati come segue (salvo diversi particolari costruttivi o indicazioni progettuali o della DL.):

A) PER SCAVI ESEGUITI SU STRADA ASFALTATA CAMIONABILE:

- 1) nella parte più profonda sarà steso uno strato di sabbia dello spessore minimo di 5 cm che servirà per il sottofondo per il rinfiacimento dei cavidotti sarà steso un ulteriore strato di sabbia per uno spessore medio di 30 cm;
- 2) sopra il letto di sabbia sarà eseguita la fondazione stradale dello spessore di 54 cm in misto granulometrico stabilizzato meccanicamente o misto cementato secondo le prescrizioni progettuali, contenente il nastro avvisatore (nel caso di attraversamenti stradali il riempimento dovrà essere solamente in misto cementato);
- 3) pavimentazione stradale dello spessore di 8 cm in misto granulometrico bituminoso;
- 4) dopo un periodo di assestamento di 10/15 giorni per gli scavi eseguiti nel periodo aprile/ottobre compreso, dovrà essere eseguito il trattamento superficiale con tappeto in conglomerato bituminoso cilindrato previa fresatura della pavimentazione stradale dello spessore di 3 cm;
- 5) per i lavori ultimati nel periodo novembre/marzo compreso, il tappetino bituminoso dovrà essere steso non oltre il 15 aprile.

Tali tempi possono essere variati a giudizio insindacabile della DL.

B) PER SCAVI SU MARCIAPIEDE IN ASFALTO:

- 1) riempimento e costipamento dello scavo come descritto al precedente punto A)1-2-3;
- 2) sovrastante strato di tappeto bituminoso di cm 3 da estendersi su tutta la larghezza del marciapiede in modo che il tappeto sia uniforme e senza soluzione di continuità come descritto in A) 4.

C) PER SCAVI SU MASSICCIATA IN TERRENO

- 1) riempimento e costipamento dello scavo come descritto al punto A) 1;
- 2) sopra il letto di sabbia sarà eseguita la fondazione stradale dello spessore di 64 cm in misto granulometrico stabilizzato meccanicamente o misto cementato secondo le prescrizioni progettuali, contenente il nastro avvisatore;
- 3) gli ultimi 8-10 cm saranno in pietrischetto misto stabilizzato

D) PER SCAVI SU PAVIMENTAZIONE IN CUBETTI DI PORFIDO

Dopo il riempimento e costipamento di cui al punto A) 1 sarà posato il selciato effettuato con cubetti di recupero con 1'aggiunta di cubetti nuovi per sostituire quelli rotti, appoggiato su materiale costipato come punto A) 2 con letto superiore di sabbia di cm 15. I cubetti dovranno poi venire accuratamente sigillati secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

E) PER SCAVI SU AIUOLE O TAPPETI ERBOSI OD IN VICINANZA DI ALBERATURA STRADALE

Prima dello scavo dei tappeti erbosi dovrà venire accuratamente rimossa, mediante formazione di zolle regolari, la cotica erbosa. Il materiale proveniente dal sottostante strato di terreno, per una profondità di cm 50, dovrà venire accatastato a parte onde venire reimpiegato nel ripristino della parte superiore dello scavo, in modo che non risultino assolutamente commistioni di ciottoli, ghiaia ed altri materiali estranei. Dopo adeguato costipamento mediante spandimento di acqua, dovrà venire accuratamente ripristinato il tappeto erboso mediante riposa delle zolle. Qualora si debba procedere a scavi in prossimità di alberature stradali, si dovrà curare di evitare ogni danno alle stesse, in specie alla corteccia del tronco.

11.4. Sovrastrutture stradali

Saranno eseguite a regola d'arte con personale qualificato, seguendo le particolari norme emanate dagli Enti preposti alla sorveglianza e manutenzione delle strade stesse. In particolare, le operazioni di cilindratura saranno eseguite impiegando rulli compressori adeguati.

11.5. Interferenze con altri impianti interrati (sottoservizi)

In quei punti, lungo il tracciato degli scavi, in cui possono essere installati impianti sotterranei delle reti dell'energia elettrica, del gas, dell'acqua, dei telefoni, delle fognature, od altro, e fatto obbligo all'Impresa di usare la massima prudenza e diligenza per evitare che siano arrecati danni agli impianti medesimi. Al fine della loro preventiva individuazione, l'Impresa dovrà effettuare tutte le ricerche necessarie per accertare l'eventuale esistenza, rivolgendosi ai vari Enti i cui impianti interessano il sottosuolo, quali TELECOM, Committente, SNAM, ENEL, AASST, ecc..

Qualora l'Impresa in sede esecutiva dei lavori avesse a localizzare un qualsiasi impianto non precedentemente noto, dovrà segnalarlo al Committente e alla Direzione Lavori. Inoltre, per la migliore salvaguardia dell'efficienza ed integrità dei predetti impianti, sia durante i lavori che dopo la loro ultimazione, l'Impresa dovrà adottare tutte le provvidenze di ordine e/o organizzative che saranno richieste dalla situazione.

Gli eventuali oneri particolari, eccedenti quelli già previsti dai prezzi contrattuali, dovranno essere di volta in volta preventivamente segnalati per iscritto alla DL e documentati con fotografie.

Resta peraltro stabilito che l'Impresa dovrà risarcire integralmente e direttamente ogni e qualsiasi danno ad impianti dalla stessa causato in conseguenza dell'esecuzione dei lavori assegnati, senza che debba derivarne onere alcuno al Committente.

In caso di danneggiamento, l'Impresa dovrà avvisare immediatamente il Committente e l'Ente interessato.

I calottamenti di condotte sotterranee incontrate durante gli scavi in prossimità della posa della condotta di illuminazione pubblica sia in parallelo che in incrocio dovranno essere documentate con fotografie e planimetrie da fornire alla Direzione Lavori.

Qualora non fosse esibita tale documentazione, anche se stimata nella progettazione la D.L. si riserva di non contabilizzare tali opere, resta comunque l'obbligo all'impresa di eseguire le opere a regola d'arte.

11.6. Demolizioni

Tutti i lavori di demolizione, siano questi di murature o di soprastrutture, rimozione di pali, saranno eseguiti con la massima cura e diligenza, al fine di non recare danno né inutilizzazione totale dei materiali demoliti.

I materiali utili provenienti dalle demolizioni non potranno in nessun caso essere reimpiegati nei lavori oggetto del presente appalto, salvo diversa prescrizione in progetto o della D.L.

Tutti i materiali demoliti rimarranno di proprietà del Committente, e saranno reimpiegati solo su ordine della D.L. .

Il materiale di rifiuto dovrà invece essere trasportato nelle apposite discariche che l'impresa deve reperire nel territorio comunale o al di fuori di esso.

Le manomissioni di impianti esistenti dovranno lasciare gli impianti stessi perfettamente efficienti e funzionali.

11.7. Modalità di installazione dei cavi

A seconda dei casi, dovrà adottarsi una delle seguenti disposizioni:

- posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate;
- posa aerea di cavi elettrici, isolati sotto guaina o di conduttori elettrici nudi.

Il tipo sarà preventivamente precisato dalla Amministrazione appaltante.

Per i cavi isolati, sotto guaina, inseriti in tubazioni interrate la tensione nominale non dovrà in nessun caso essere inferiore 0,6/1kV.

Le giunzioni, le derivazioni, le terminazioni dei cavi unipolari o multipolari, dovranno essere eseguite rigorosamente secondo le vigenti norme C.E.I. e secondo le disposizioni delle maggiori case costruttrici.

11.8. Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate

Per l'infilaggio dei cavi si useranno pozzetti sulle tubazioni interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti è stabilito nel progetto allegato. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

ogni m 30 circa se in rettilineo;

ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Tutta la sabbia sarà fornita dalla Ditta appaltatrice.

11.9. Posa aerea di cavi elettrici, non sottoguaina o di conduttori elettrici nudi ed a isolamento minerale

Per la posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi, dovranno osservarsi le norme C.E.I. , rese obbligatorie con regio decreto 25 novembre 1940 n. 1969 e decreto del Presidente della Repubblica 1 febbraio 1948 n. 63, nonché quelle eventuali sostitutive o di aggiornamento rese note successivamente dal C.E.I., od altro Ente autorizzato, prima dell'esecuzione dei lavori.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori, ecc.) sarà di competenza della ditta appaltatrice.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento, ecc.) saranno di competenza esclusiva ed a carico dell'Amministrazione appaltante, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di Legge sulle acque e sugli impianti elettrici, di cui Regio Decreto 11 dicembre 1933 n. 1775.

Nell'esecuzione delle linee aeree in cavo devono essere tenute in considerazione le caratteristiche costruttive indicate nei disegni di progetto, in particolare il percorso, le sezioni, il numero di conduttori.

Le linee in cavo devono essere fibbiate con fascette poste a distanze non superiori a 25 cm, o con sistemi equivalenti e devono essere ben tesate, senza presentare rigonfiamenti o attorcigliamenti tra loro e con la fune portante.

Albertin & Company s.r.l.

Sede operativa: Via Calvi, 122 – 31015 Conegliano (TV)

Tel. 0438.32857 – Fax 0438.412713 – E-mail albertincompany@albertincompany.it

pag. 23/ 26

Nei punti di derivazione si deve lasciare una ricchezza di cavo e si deve sagomare lo stesso, onde non consentire l'ingresso dell'acqua nelle cassette.

I percorsi devono essere sempre verticali od orizzontali.

Nel caso di cavi singoli gaffettati su pareti o strutture murarie, l'interdistanza tra i punti di fissaggio non deve superare i 25 cm. Le gaffette devono essere fissate con tasselli ad espansione, chiodi, chiodi a sparo e nel caso di strutture metalliche, viti autofilettanti.

Devono essere inoltre rispettate le prescrizioni relative alle distanze, in conformità con le Norme CEI 64-8/7

Le linee in cavo aereo devono essere inoltre conformi al D.M. 21 marzo 1988 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne" ai sensi della Legge 28 giugno 1986 n.339.

I cavi elettrici ad isolamento minerale dovranno essere posati nel rispetto delle disposizioni date dal costruttore (raggi minimi di curvatura, prove di isolamento in corso d'opera ecc.) e dotati di relativi accessori di attestazione e raccordo. **Sarà obbligo dell'impresa la stesura di un report tratta per tratta della misura della resistenza di isolamento (conduttore - conduttore, conduttore - struttura esterna), prima dell'attestazione, dopo l'attestazione, dopo la posa.**

11.10. Impianto di messa a terra

Gli apparecchi di illuminazione (esclusi quelli di classe II e III) devono essere collegati al dispersore di terra, che sarà unico, sia per la protezione contro i contatti indiretti, che per quella contro i fulmini, se del caso: esso deve quindi rispondere alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8. In particolare, i dispersori per la messa a terra devono essere appropriati alla natura e alle condizioni del terreno in modo da garantirne una collocazione la cui resistenza non superi i valori necessari al coordinamento delle protezioni dell'impianto con la messa a terra suddetta.

In genere non saranno utilizzati dispersori verticali (picchetti) in quanto il sostegno viene considerato dispersore di fatto.

Inoltre, poiché i dispersori non devono essere facilmente deteriorabili, devono essere di rame, acciaio rivestito di rame, materiali ferrosi zincati, in forma di fili, tondini, corde, reti, piattine, lamiere, tubi e profilati, scelti di volta in volta in modo compatibile con la natura del terreno.

La profondità d'infissione dei dispersori può dipendere quindi dalla natura del terreno stesso.

Le giunzioni fra gli elementi di un dispersore e fra dispersore e conduttore di terra non devono dar luogo a coppia elettrolitica. Non sono ammessi, come dispersori, le tubazioni di gas, di aria compressa o simili.

In caso di dispersori singoli, fra loro interconnessi, il conduttore di collegamento dorsale sarà isolato oppure in rame nudo.

La posa dello stesso avverrà all'interno del cavidotto o direttamente interrata.

Sia i dispersori che i pozzetti di ispezione devono essere preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

Qualora non si raggiungessero valori di terra soddisfacenti, si devono studiare soluzioni alternative con la Direzione Lavori, quale l'impiego di apparecchiature a doppio isolamento o in Classe III o l'inserimento nel circuito locale di interruttori differenziali.

11.11. Pali

L'Appaltatore dovrà procedere al sollevamento, posa e fissaggio dei pali in modo da non arrecare danni a persone o cose, restando egli oltre che unico responsabile di ogni danno arrecato anche obbligato a provvedere a sua cura e spese alla riparazione del caso.

Il calcestruzzo sarà battuto con mazzaranghe e gettato a strati successivi di spessore non eccedente i 30 cm. Dove, dalla Direzione dei Lavori, fosse consentita l'aggiunta di sassi, questi saranno lavati onde togliere qualsiasi traccia di terra ed annegati nel getto in modo che uno non si trovi a contatto dell'altro o del palo.

L'adozione di qualsiasi altro metodo è subordinata alla preventiva approvazione della D.L.

La superficie in vista del calcestruzzo, ad opera ultimata sarà tirata a cazzuola rovescia.

I pali saranno posti in opera su appiombi, allineamenti, orientamenti ed altezze stabilite dalla D.L. In corrispondenza dell'innesto del palo nel blocco di fondazione dovrà essere interposta una guaina termorestringente di lunghezza minima pari a 20 cm e fuori uscente dal cordolo superiore in cemento di fissaggio del palo per c.a. cm 2. Il ripristino dell'eventuale pavimentazione esistente, nel punto di scavo dovrà essere fatto con materiale e con caratteristiche analoghe alla pavimentazione del luogo in modo che non abbiano a riscontrarsi differenze di sorta.

Le caratteristiche dei vari sostegni sono descritte nelle specifiche tecniche allegate al progetto.

11.12. Attrezzature elettriche per posa su palo e su muro

La posa delle scatole contenenti l'attrezzatura elettrica specifica di una o più lampade, degli interruttori, delle scatole di derivazione, ecc., dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, evitando quanto più possibile danneggiamenti alla vernice o all'intonaco della struttura portante. Qualora qualche danneggiamento dovesse avvenire, dovrà essere subito riportato a totale cura e spese dell'Appaltatore.

La robustezza del fissaggio dovrà essere tale da non lasciare dubbi sull'efficienza di questo in qualsiasi condizione climatica anche ripetuta.

11.13. Complessi illuminanti

La posa di complessi illuminanti sia su mensole a muro o su palo, l'inserzione di valvole aeree fusibili, gli allacciamenti in derivazione alla condotta, la posa di apparecchiature ed armature per l'illuminazione, la posa in opera di lampade, la loro messa a fuoco e la centratura del riflettore saranno eseguite su indicazione della Direzione Lavori e secondo le regole d'arte.

ALLEGATI

Tabella A - Distanziamento degli impianti da altre opere

<i>Distanze di rispetto degli apparecchi, dei sostegni e delle fondazioni da alcune opere circostanti</i>		
Opera avvicinata	Elemento da considerare	Distanza minima (m)
Linee di telecomunicazione e linee elettriche di 1 ^a classe in conduttori nodi fuori dell'abitato	Conduttore più vicino	1
Linee di telecomunicazione e linee elettriche di 1 ^a classe in cavo aereo e in ogni caso nell'abitato	Conduttore più vicino	0,50
Ferrovie e tranvie in sede propria fuori dell'abitato (esclusi i binari morti e raccordi a stabilimenti)	Rotaia più vicina	6 ⁽¹⁾
	Ciglio delle trincee	3 ⁽¹⁾
	Piede dei rilevati	2 ⁽¹⁾
Funicolari terrestri fuori dall'abitato	Rotaia più vicina	4 ⁽¹⁾
Filovie fuori dall'abitato	Conduttore di contatto più vicino	4 ⁽¹⁾
Funivie, sciovie e seggiovie per trasporto persone	Organo più vicino, e se esso è mobile, sua posiz. più vic. poss.	4 ⁽¹⁾
Funivie per trasporto merci o similari	Organo più vicino, e se esso è mobile, sua posiz. più vic. poss.	2 ⁽¹⁾
Ferrovie, tranvie e filovie nell'abitato, e binari e raccordi a stabilimenti	Rotaia più vicina Conduttore di contatto più vicino	2 ⁽¹⁾
Argini di 3a categoria ⁽³⁾	Piede dell'argine	5 ⁽¹⁾
Autostrade	Confine di proprietà (C.P.)	25 ^{(1) (4)}
Condotti a pressione - > 25 atm	protetti ----- Esterno tubazione	(2) 2 ⁽⁴⁾
		----- 1 ⁽⁵⁾ ----- 6 ⁽⁴⁾
Condotti a pressione -- < 25 atm ed oleodotti	protetti ----- non protetti Esterno tubazione	(2) 1,5 ⁽⁴⁾
		----- 1 ⁽⁵⁾ ----- 2 ⁽⁴⁾ (2) 1 ⁽⁵⁾
Pali sfiato del gas metano; (sfiati da valvola da sicurezza, sfiati di organi di intercettazione)	Apertura o griglia alla sommità del palo sfiato	7,5 ⁽⁶⁾
<p>(1) Le distanze sono da riferire a tutto il centro luminoso e alla fondazione se del tipo affiorante (2) Compreso l'eventuale impianto di messa a terra (3) Per argini di categoria superiore ci si deve attenere alle disposizioni degli organi competenti (4) Riducibili previa autorizzazione dell'Ente proprietario (5) Nel caso di sostegno senza linea aerea (6) Con riferimento alla classificazione delle zone pericolose dettate dalla norma CEI 31-30 e guida CEI 31-35</p>		