



Comune di San Pietro Mosezzo

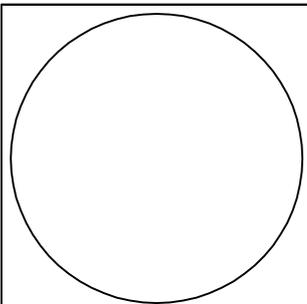
DATA PROGETTO

DATA REVISIONE

PUBBLICA ILLUMINAZIONE
Efficientamento della rete di pubblica illuminazione dell'area industriale di
Viale Delle Industrie

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLE SERIE ELETTRICO – Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale



REVISIONE DATA E NUMERO

PRELIMINARE

DEFINITIVO

ARCHIVIO

1438

EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO PUBBLICA ILLUMINAZIONE
DELL'AREA INDUSTRIALE VIA DELL'INDUSTRIA S.PIETRO MOSEZZO
PROGETTO ESECUTIVO

CSP

CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE



INDICE

1. Normativa di riferimento.....	2
2. Definizioni.....	3
3.1 Materiali.....	6
3.2 QUALITÀ DEI MATERIALI – CORPI ILLUMINANTI.....	7
3.3 PROTEZIONI.....	8
3.5 PALI IN ACCIAIO TRONCO CONICI E A FRUSTA.....	8
3.6 LINEE.....	9
3.7 Posa e fornitura apparecchi illuminanti.....	11
3.8 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE.....	11
3.9 QUADRI ELETTRICI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	13
3.10 CARATTERISTICHE CIRCUITI ELETTRICI.....	15

Gli interventi descritti riguardano, l'ammodernamento e l'adeguamento degli impianti d'illuminazione pubblica del Comune di s.pietro Mosezzo; il progetto esecutivo proposto è caratterizzato dall'individuazione dei lavori, dagli aspetti funzionali, tecnici, economici, dall'analisi dello stato di fatto e dalle componenti inerenti ad esso.

Nei seguenti paragrafi sarà trattata la modalità con cui la proponente intende eseguire le opere e condurre i lavori.

1. Normativa di riferimento

NORMATIVA NAZIONALE

- Ø Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50

"Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture"

- Ø D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207

Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»

NORMATIVA REGIONALE

- Ø Legge regionale 5 Ottobre 2015, n. 31_ Regione Piemonte
Disposizione per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche.

NORMATIVA PROVINCIALE

- Ø Piano energetico provinciale Novara.
Allegato C. Linea guida per l'applicazione della Legge 31/2000 e smi

NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO NEL SETTORE ILLUMINAZIONE

- Ø Norma UNI 11630:2016: "Luce e illuminazione – Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico"
- Ø Norma UNI 10819:1999: "Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso"
- Ø Norma UNI 11248:2012: "Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche"
- Ø Norma UNI EN 13201-2:2016: "Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali"
- Ø Norma UNI EN 13201-3:2016: "Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni"
- Ø Norma UNI EN 13201-4: "Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche"
- Ø Norma UNI EN 13201-5: "Illuminazione stradale – Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche"
- Ø Norma UNI EN 12665:2011: "Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici"
- Ø Norma UNI EN 13032-1:2012: "Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 1: Misurazione e formato di file"
- Ø Norma UNI EN 13032-2:2005: "Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 2: Presentazione dei dati per posti di lavoro in interno e in esterno"
- Ø Norma UNI EN 13032-4:2015: "Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici delle lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 4: Lampade a LED, moduli e apparecchi di illuminazione"

- Ø Norma UNI EN 12464-2:2014: "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro Parte 2: Posti di lavoro in esterno"
- Ø Norma UNI 11431:2011: "Luce e illuminazione - Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso"
- Ø Norma UNI EN 40: "Pali per illuminazione pubblica"
- Ø Norma IEC 61347-2-13:2014: "Prescrizioni di sicurezza per unità di alimentazione elettroniche"

- Ø Norma EN 62384: "Prestazioni per unità di alimentazione elettroniche a.c. e d.c. per moduli LED"
- Ø Norma CEI 34-33: "Apparecchi di illuminazione Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per illuminazione stradale"
- Ø Norma CEI EN 60598: "Apparecchi di illuminazione"
- Ø Norma CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua"
- Ø Norma CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo"
- Ø Norme CEI 34 relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi di illuminazione in generale.

2. Definizioni

Adeguamento normativo di un impianto

Gli interventi volti al ripristino delle condizioni di sicurezza di esercizio dell'impianto stesso, nel prioritario rispetto della normativa nazionale o, in via secondaria, di quella comunitaria o corrente, fatto salvo il prevalere su tutte queste delle prescrizioni di carattere legislativo e non prefigura in alcun modo il puntuale rispetto di tutta la normativa inerente gli impianti di pubblica illuminazione.

Impianto di illuminazione pubblica

Complesso formato dalle linee di alimentazione, dai plinti, dai pozzetti, dalle tubazioni, dai sostegni, dai centri luminosi, dalle apparecchiature di protezione e comando (contenute in appositi involucri) e quant'altro necessario per realizzare l'impianto di illuminazione idoneo per garantire l'illuminazione di aree esterne ad uso pubblico. L'impianto ha inizio dal punto di consegna dell'energia elettrica.

Impianti

Per impianti si intendono l'impianto di illuminazione pubblica.

Impianto di derivazione

Impianto i cui centri luminosi sono derivati dalla linea di alimentazione e risultano in parallelo tra loro, quindi sottoposti alla stessa tensione.

Linea di alimentazione

Complesso delle condutture elettriche destinato all'alimentazione dei centri luminosi a partire dai morsetti di uscita dell'apparecchiatura di comando fino ai morsetti d'ingresso dei centri luminosi.

Apparecchi di illuminazione

Apparecchio che distribuisce, filtra o trasforma la luce emessa da una o più lampade; esso comprende tutti i componenti necessari al sostegno, al fissaggio e alla protezione della lampada (ma non lampade stesse) e, se necessario, i circuiti ausiliari unitamente ai dispositivi per il loro collegamento al circuito di alimentazione.

Lampada LED

Acronimo di "Diodo ad Emissione Luminosa". Lampada nella quale la luce è prodotta, direttamente o indirettamente, mediante un Diodo ad Emissione Luminosa alimentato con corrente di alimentazione da 350 mA a 750 mA – Temperatura di colore: $\leq 3500^\circ$ K – Tensione nominale 220 -240 V.

Efficienza luminosa di una lampada

Rapporto tra il flusso luminoso emesso e la potenza elettrica assorbita dalla sorgente. Ogni tipo di lampada ha una efficienza luminosa specifica. L'efficienza luminosa è una caratteristica importante delle lampade in quanto ad un aumento della stessa corrisponde un risparmio dei costi energia consumata; l'unità di misura è il lumen per Watt (lm/W).

Flusso luminoso

Quantità di luce emessa dalla sorgente luminosa in un secondo; l'unità di misura è il lumen.

Rete

Si definisce rete l'insieme dei seguenti elementi: quadristica elettrica di comando e protezione alloggiata entro armadi stradali, cavi, cassette di derivazione, tubazioni interrate, puntazze di terra, armature stradali e lampade, palificazioni, tubazioni in acciaio e/o in PVC, pozzetti di ispezione e relativi chiusini.

Apparecchiatura di regolazione della tensione

Complesso dei dispositivi destinati a fornire un valore prefissato di tensione indipendente dalle variazioni di rete per gli impianti in derivazione, che può avere anche funzione di regolazione del flusso luminoso emesso dalle lampade dell'impianto.

Assistenza tecnico-amministrativa

Attività volta ad ottenere la documentazione richiesta delle vigenti norme in materia di sicurezza, uso razionale dell'energia, salvaguardia ambientale, al fine di mettere l'impianto nella condizione di essere esercito conformemente alle leggi vigenti (in particolare trattasi delle autorizzazioni, dei verbali di collaudo e di controllo rilasciati dagli Enti preposti).

Assuntore, Impresa o Appaltatore, Ditta Appaltatrice

Ditta aggiudicataria dell'Appalto.

Ausiliario elettrico

Apparecchiatura inserita fra la linea di alimentazione e le lampade al fine di consentire il corretto funzionamento.

Centro luminoso

Complesso costituito dall'apparecchio di illuminazione, dalla lampada in questo installata, dagli eventuali apparati ausiliari elettrici, anche se non incorporati, e da un eventuale braccio di caratteristiche e lunghezza variabili atto sostenere e far sporgere l'apparecchio illuminante dal sostegno.

Circuito di alimentazione

È il complesso delle condutture elettriche destinato all'alimentazione dei centri luminosi, a partire dai morsetti di uscita di un singolo dispositivo di manovra e protezione per gli impianti in derivazione, dai morsetti di uscita dell'apparecchiatura di regolazione della corrente per gli impianti di serie, fino ai morsetti di ingresso dei centri luminosi.

Controllo

Attività di controllo della funzionalità di un impianto o parte di esso successivamente ad un intervento di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Diagnosi

Individuazione del guasto o dell'anomalia.

Esecuzione

Svolgimento di un'attività.

Esercizio di un impianto

L'insieme delle operazioni di conduzione dell'impianto e del controllo di tutti i suoi parametri funzionali nei termini previsti dalle vigenti leggi e dai regolamenti sanitari.

Lampada

Sorgente artificiale avente lo scopo di produrre luce mediante energia elettrica.

Linea di alimentazione

Complesso delle condutture elettriche destinato all'alimentazione dei centri luminosi a partire dai morsetti di uscita dell'apparecchiatura di comando fino ai morsetti d'ingresso dei centri luminosi.

Punto luce

Grandezza convenzionale riferita ad una lampada e agli accessori dedicati all'esclusivo funzionamento dell'apparecchiatura che li ospita.

Nel caso di apparecchi con più lampade si considera un punto luce ogni lampada.

Riparazione

Ripristino dello stato precedente all'intervento di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Ricambi e/o ripristini

Parti di apparecchiature o impianti.

Sostegno

Palo di altezza variabile e di materiale meccanicamente idoneo a sorreggere linee aeree di bassa tensione in conduttori nudi o in cavo isolato, nonché uno o più centri luminosi, fune portante atta a reggere in sospensione uno o più apparecchi di illuminazione.

Verifica

Attività finalizzata al periodico riscontro della funzionalità di apparecchiature e impianti, o all'individuazione di anomalie occulte.

Manutenzione straordinaria

Tutti gli interventi che non sono compresi nella manutenzione ordinaria, nella manutenzione programmata-preventiva e nei cambi generali programmati. La manutenzione straordinaria è comprensiva degli interventi atti a ricondurre il corretto funzionamento, mediante il ricorso a mezzi, manodopera, attrezzature, strumentazioni, riparazioni, ricambi di parti, ripristini, revisione e sostituzione di apparecchi e componenti dell'impianto, a quanto previsto dal presente Capitolato e dall'offerta dell'operatore.

Adeguamento normativo di un impianto.

L'insieme degli interventi atti a mettere a norma l'impianto, rendendolo cioè perfettamente conforme alle prescrizioni normative vigenti, senza alterarne o modificarne in modo rilevante le sue caratteristiche morfologiche e funzionali.

Messa in sicurezza degli impianti:

Interventi che riguardano sia la protezione contro contatti diretti ed indiretti e le sovracorrenti sia il rispetto delle distanze di sicurezza (C.E.I. 64-7 - C.E.I. 64-8, ecc.), sia la verifica della stabilità e staticità dei sostegni e di qualsiasi altro componente della rete che possa in qualsiasi modo provocare pericolo per la privata e pubblica incolumità, nonché per la circolazione dei veicoli e delle persone o animali sul territorio comunale.

Innovazione tecnologica e funzionale:

Intervento finalizzato ad ammodernare da un punto di vista tecnico e funzionale il Centro luminoso, inteso come somma di svariati interventi di tipo elettrico e/o meccanico e/o informatico operati sul centro luminoso, sulle lanterne e sui sostegni al fine di renderli adeguatamente funzionali, nel circuito a valle del singolo quadro. Tale intervento potrà comportare la trasformazione totale nel suo complesso del centro luminoso e/o del gruppo lanterne e sostegno oggetto dell'intervento stesso.

Ampliamenti:

Con questo termine si intende la realizzazione di nuovi punti luce destinati a zone attualmente non servite da impianto di pubblica illuminazione, e/o l'estensione degli impianti già esistenti, ivi compresa la relativa progettazione nei 3 livelli progettuali.

Promiscuità meccanica:

Situazione in cui gli impianti di illuminazione pubblica condividono il sostegno o altri elementi meccanici con gli impianti di distribuzione dell'energia elettrica ai privati per il lavoro di che trattasi la promiscuità esistente non condivide sostegni.

Telecontrollo e/o telerilevamento, servizi a valore aggiunto:

Sistema costituito dai vari dispositivi elettronici e ausiliari che consentono l'analisi e la trasmissione alle centrali operative di determinate informazioni sulla rete (le informazioni analizzate dai singoli punti luce e/o sonde e in remoto) ad una o più centrali operative collocate rispettivamente sia presso gli organi individuati dall'Amministrazione Comunale sia presso l'Ufficio del concessionario, attraverso trasmissione ad onde convogliate, sistemi wi-fi o misti, rete telefonica fissa, o cellulare (GSM), e dei servizi a valore aggiunto ove previsti consentendo inoltre il comando ed il controllo a distanza dei punti luce.

Tele gestione:

Sistema complesso che attraverso un software dedicato in grado di effettuare le analisi, le registrazioni, la gestione dei dati ad esso trasmessi dalla rete di telecontrollo/telerilevamento punto/ punto posti sul territorio dei parametri elettrici ed informativi consentendo la gestione diretta ed immediata delle reti da esso gestite e dipendenti, e dei servizi a valore aggiunto anche tramite intervento diretto degli operatori ad essi preposti.

3.1 Materiali

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere del tipo adatto all'ambiente d'impiego e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Gli stessi devono essere rispondenti alle Norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, UNI e UNI EN. Tutti gli apparecchi e i materiali devono essere marchiati in chiaro riportante la normativa di riferimento e/o il marchio di qualità preferibilmente con simbologia CEI, IMQ e CE. L'amministrazione potrà prevedere prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratorio specializzato da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti in oggetto. Le spese inerenti tali prove saranno a carico del Concessionario, il Concedente si assumerà le sole spese necessarie all'eventuale partecipazione alle prove dei propri incaricati. Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col MARCHIO ITALIANO DI QUALITÀ (IMQ) od equivalente ai sensi della Legge 10 ottobre 1977, n 791. Prima di iniziare le opere previste nel piano d'investimento o alla manutenzione il Concessionario dovrà presentare campionatura dei materiali che intende impiegare nell'esecuzione degli impianti in oggetto. Ogni campione dovrà essere numerato, e rimarrà a disposizione del Concedente durante l'esecuzione dei lavori. Tali materiali dei quali sono stati richiesti campioni non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte del Concedente. Il Concessionario non dovrà porre in opera i materiali rifiutati dal Concedente. Gli impianti elettrici saranno realizzati nel rispetto dei più moderni criteri della tecnica impiantistica, nel rispetto della buona "regola d'arte", nonché delle Leggi, Norme e disposizioni vigenti, tra le quali: Legge sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro: D.Lgs. 81/2008 ed integrazioni, aggiornamenti e circolari successive;

- Ø Legge numero 186 del 1/3/1968. Legge numero 37 del 2008;
- Ø DPR 447 del 6/12/1991 e s.m.i. e D.L. 81/2008; • DM 16/2/1982;
- Ø Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI);

- Ø Prescrizioni e raccomandazioni dell'impresa distributrice dell'energia elettrica.
- Ø Prescrizioni e raccomandazioni del locale Comando Vigili del Fuoco;
- Ø Norme UNI e UNEL per i materiali unificati e norme di buona tecnica;
- Ø Omologazioni al codice della strada;
- Ø Codice della strada.

3.2 QUALITÀ DEI MATERIALI – CORPI ILLUMINANTI

Apparecchi illuminanti LED

Il corpo dell'apparecchio deve poter garantire urti e sollecitazioni anche elevati e al contempo un'adeguata dissipazione del calore. La piastra di cablaggio deve essere estraibile o comunque sostituibile in maniera tale da poter intervenire con operazioni di facile smontaggio/rimontaggio eseguibili in quota. L'attacco dell'apparecchio deve essere del tipo regolabile, adatto all'installazione sia a testa palo sia su Sbraccio @ 60/76 mm. Le ottiche dovranno essere del tipo multi-layer o similare, ogni led o modulo led deve cioè illuminare tutta la carreggiata e non solo una porzione di essa, questo per evitare l'insorgenza di aree buie nel caso di un guasto di un singolo led.

Dati nominali apparecchio

Rif.	Denominazione	Valore
A.1	Tensione di alimentazione nominale	220 + 240 VAC
A.2	Frequenza nominale	50 + 60 Hz
A.3	Fattore di potenza	$\cos \Phi > 0,90$ (pieno carico/ metà carico) @ 230 V
A.4	Classe di isolamento	II
A.5	Grado di protezione vano ottico	IP \geq 66 ¹
A.6	Grado di protezione vano ausiliari	IP \geq 66 ¹
A.7	Resistenza agli urti (apparecchio)	IK \geq 09 ²
A.8	Condizioni ambientali di funzionamento	$-30^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +40^{\circ}\text{C}$
A.9	Efficienza luminosa dell'apparecchio a inizio vita, a regime (a pieno carico), a temperatura ambiente 25°C	$\eta_{app} \geq 90 \text{ lm/W}^3$
A.10	Vita nominale del modulo LED associato per un valore di mantenimento del flusso luminoso nominale L ₈₀ (ipotizzando un regime di pieno carico, a temperatura ambiente 25 °C)	$R_{mod} \geq 100.000 \text{ h}$
A.11	Tasso di guasto del modulo, corrispondente alla vita nominale del modulo nell'apparecchio (ipotizzando un regime di pieno carico, a temperatura ambiente 25°C)	$F_y \text{ ove } y \leq 15\%$
A.12	Vita nominale dell'alimentatore (ipotizzando un regime di pieno carico, con temperatura del vano $\leq 80^{\circ}\text{C}$)	$R_{mod} \geq 80.000 \text{ h}$

3.3 PROTEZIONI

L'apparecchio deve avere le seguenti specifiche:

Protezione contro il surriscaldamento (Reversibile automatico),

Protezione contro il sovraccarico (Reversibile automatico),

Protezione contro i corto circuiti (Reversibile automatico),

Regolazione di flusso e potenza sistema stand-alone (integrato nell'alimentatore oppure tramite un modulo separato) con profili di riduzione idonei al tipo d'impianto e installazione (minimo di 4 step).

3.5 PALI IN ACCIAIO TRONCO CONICI E A FRUSTA)

Si intende la fornitura e posa in opera, COMPRESO blocco di fondazione, di palo tronco conico a sezione circolare o tronco piramidale a sezione ortogonale diritto o curvato a frusta, conformi alle norme UNI-EN 40, ricavato da lamiera in acciaio saldata longitudinalmente (tipo Fe 360B UNI 7070) avente carico di rottura non inferiore a 360-460 N/mm (3600-4600 kg/cmq); dev'essere prevista anche una protezione per il palo contro la corrosione attraverso zincatura a caldo rispondente alle prove di cui alla Norma CEI 7,6.

È previsto l'impiego di pali in acciaio di qualità almeno pari a quello Fe 360 grado B o migliore, secondo norma CNR-UNI 7070/82, a sezione circolare e forma conica (forma A2 – norma UNIEN 40/2) saldati longitudinalmente secondo CNR-UNI 10011/85.

Nel punto d'incastro del palo sarà inserito un collare, per rinforzare la lunghezza, di 40 cm con spessore identico a quello del palo e saldato alle due estremità a filo continuo. Per fissare bracci o codoli si prevede sulle sommità dei pali due serie di tre fori cadauna sfalsati tra loro di 120° con dadi riportati in acciaio INOX M10x1 saldati prima della zincatura. Le due serie di fori dovranno essere poste rispettivamente a 5 cm ed a 35 cm dalla sommità del palo; il bloccaggio dei pali o codoli per apparecchi a cima palo dovrà avvenire tramite grani in acciaio INOX M10x1 temprati ad induzione e sia i dadi che i grani suddetti dovranno essere in acciaio INOX del tipo X12 Cr13 secondo Norma UNI 6900/71.

Nel palo inoltre andranno praticate due aperture:

- Un foro ad asola della dimensione 150x50 mm, per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm dal previsto livello del suolo;
- Una finestrella d'ispezione delle dimensioni 200x75 mm, la quale dovrà essere posizionata con l'asse orizzontale parallelo al piano verticale passante per l'asse longitudinale del braccio o dell'apparecchio di illuminazione a cima-palo e collocata dalla parte, opposta al senso di transito veicolare, con il bordo inferiore ad almeno 600 mm al di sopra del livello del suolo. La chiusura della finestrella d'ispezione sarà realizzata da un portello in lamiera zincata a filo palo bloccato attraverso una chiave triangolare o nel caso in cui sussistano difficoltà per la collocazione della morsettiera e previo benestare del Direttore dei Lavori, con portello in rilievo, adatto a contenere la morsettiera, bloccando il tutto sempre con chiave triangolare. (se non viene adottata la finestrella d'ispezione, quindi viene realizzato un giunto nel pozzetto interessato, questa prescrizione dev'essere annullata).

Il portello deve rispettare il grado minimo di protezione interna ovvero IP33 per la Norma CEI 70-1 e la finestrella d'ispezione deve permettere il passaggio per l'alloggiamento elettrico il quale avrà una guida metallica per fissare una morsettiera classe II.

Per proteggere le parti in acciaio è richiesta la zincatura a caldo come prevede la Norma CEI 7-6 (1968).

Tutto il percorso dei cavi dovrà essere protetto da uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante e diametro 50 mm posato nel momento in cui si collocano i pali, come chiarito dai particolari nelle planimetrie; per sostenere i corpi illuminanti su mensola o cima-palo dovranno essere utilizzati dei bracci zincati a caldo secondo Norma UNI-EN 40/4.

Per la fornitura bisogna comprendere gli obblighi per le forature,, l'eventuale riduzione per l'attacco del o degli apparecchi illuminanti, l'asola per la cassetta di derivazione se non venga installata nel pozzetto, la sigillatura e l'impermeabilizzazione mediante guaina termo restringente, utilizzata come protezione anti corrosione del palo, posizionata ad un'altezza non inferiore a 45 cm di cui 20 cm fuori terra ed ogni altro onere e magistero per realizzare l'opera a regola d'arte.

3.6 LINEE

Si forniranno e poseranno tutti i cavi appartenenti ai circuiti di alimentazione di energia, risponderanno ai requisiti delle Norme del CT 20 ed avranno certificazione IMQ o equivalente.

Nelle planimetrie sarà riportato il percorso effettuato dai cavi, mentre la loro sezione e il numero di conduttori verranno riportati sulle schede di calcolo e di coordinamento protezione.

La distinzione delle fasi sarà diversa a seconda che il cavo sia multipolare, dove le guaine interne saranno colorate in modo diverso per individuare la fase relativa, o unipolare, dove la distinzione (fra fase e neutro) appare sulla guaina protettiva, comunque è consentito utilizzare delle fascette colorate in modo diverso per la distinzione.

Gli impianti elettrici verranno realizzati con le seguenti caratteristiche di cavi e tubi:

Tipi di cavi

Per posa all'interno ed all'esterno non interrata:

- H07V-K cavo unipolare senza guaina, isolato in PVC (non propagante fiamma);
- N07G9-K cavo unipolare senza guaina, isolato in PVC (non propagante l'incendio e a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi);
- FROR 450/750 V cavo multipolare con isolamento e guaina in PVC (non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi).

Per posa all'interno ed all'esterno anche interrata:

- FG7R 0,6/1 kV cavo unipolare, isolato in gomma di qualità G7, con guaina in PVC (non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi);
- FG7(O)R 0,6/1 kV cavo multipolare, isolato in gomma di qualità G7, con guaina in PVC (non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi);
- FG7(O)M1 0,6/1 kV cavo multipolare, isolato in gomma di qualità G7, con guaina termoplastica atossica (non propagante l'incendio e a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi);
- FG10(O)M1 0,6/1 kV cavo multipolare, isolato in gomma di qualità G10, con guaina termoplastica atossica (non propagante l'incendio, resistente al fuoco e a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi).

Per posa all'interno di edifici pregevoli dove occorre coniugare estetica e sicurezza:

- ISOLAMENTO MINERALE cavo multipolare, isolamento minerale (ossido di magnesio)
- Serie H 750 V con guaina in tubo continuo di rame e conduttori in rame (non propagante l'incendio e resistente al fuoco).

Per realizzare circuiti di comando e di segnalazione si dovranno utilizzare i seguenti tipi di cavo oltre a quelli già indicati:

- H05V-K cavo unipolare senza guaina, isolato in PVC (non propagante la fiamma);
- H07RN-F cavo multipolare flessibile isolato in gomma, con guaina in policloroprene (se in PVC non propagante la fiamma);
- FROR 300/500V cavo multipolare isolato in PVC e con guaina in PVC.
Per realizzare circuiti telefonici:
- TR/HR cavo multipolare, isolato in PVC, con guaina in PVC (non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi).

Colori distintivi dei cavi

Si deve utilizzare il colore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali, quello blu chiaro per il conduttore di neutro, nel caso in cui il neutro mancasse l'anima dei cavi multipolari color blu chiaro può essere utilizzata come conduttore di fase e per i conduttori di fase non sono richiesti particolari colori, inoltre per circuiti SELV è bene usare colori diversi rispetto agli altri circuiti.

Sezione dei conduttori di fase e di neutro

La sezione del conduttore di fase nei circuiti a c.a. e dei conduttori attivi nei circuiti a c.c. non deve essere inferiore ai seguenti valori:

- 1,5 mm² per i circuiti di potenza;
- 0,5 mm² per i circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando.

Il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase:

- Nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- Nei circuiti trifasi quando la sezione è inferiore o uguale a 16 mm².

Nei circuiti trifasi con conduttori di fase in rame di sezione superiore a 16 mm² il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase, con un minimo di 16 mm², purché i carichi siano sostanzialmente equilibrati.

Cavi in parallelo

Quando due o più conduttori sono collegati in parallelo sulla stessa fase o polo del sistema si devono rispettare i seguenti accorgimenti:

- I conduttori devono avere uguale sezione ed essere dello stesso materiale;
- I conduttori devono avere approssimativamente la stessa lunghezza e non devono avere derivazioni intermedie di altri circuiti;
- I conduttori in parallelo devono appartenere tutti a cavi multipolari o unipolari cordati ad elica o trasposti lungo il percorso.

Per cavi unipolari non cordati o trasposti, disposti a trifoglio o in piano, aventi conduttori in rame con sezione superiore a 50 mm² si devono adottare particolari accorgimenti di installazione, per esempio quelli descritti nella seguente tabella.

Caduta di tensione

I cavi sono dimensionati in modo che la caduta di tensione tra il punto di consegna dell'energia elettrica e qualunque altro punto dell'impianto non supera il 4% della tensione nominale.

Tubi protettivi e canali

I tubi di materiale isolante, pieghevoli o rigidi, possono essere di robustezza media o pesante, il primo tipo può essere utilizzato sottotraccia, a parete, a soffitto e per la posa sotto il pavimento, i secondi invece possono essere usati per posa a vista fino a 2,5 m di altezza e dove il tipo di ambiente lo richiede.

I tubi metallici devono essere utilizzati nella necessità di proteggere le condutture da urti violenti.

Il diametro dei tubi protettivi deve essere almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi, inoltre la sezione che i cavi di energia occupano nei canali non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni.

Nei canali si possono posare anche cavi senza guaina, mentre nelle passerelle sono ammessi solo cavi con guaina.

Se uno stesso canale è usato sia per cavi di energia che di segnale deve essere munito di setti separatori, in alternativa:

- Si può posare all'interno del canale un altro canale di dimensioni ridotte o un tubo protettivo;
- Si possono utilizzare cavi di segnale isolati per la tensione nominale dei cavi di energia.

Cassette

Le cassette sono saldamente fissate alle strutture, sono preferibili cassette con il coperchio fissato a vite, mentre si sconsigliano i coperchi ancorati con graffette; è consigliabile che i cavi posati all'interno delle cassette non occupino più del 50% del volume interno.

I cavi possono transitare nelle cassette anche senza essere interrotti, essi devono essere attestati su morsettiere di sezione adeguata, realizzate, di norma con morsetti in materiale termoplastico isolante autoestingente con lamella, montati su guida DIN o tramite morsetti isolanti che garantiscono un grado di protezione minimo IP2X.

In particolare sono richieste:

- Scatole in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP40;
- Cassette in materiale termoindurente, resina poliesteri, rinforzato con fibre di vetro per gli ambienti ove è richiesto un grado di protezione IP55 o oltre.

Tutte le derivazioni devono essere eseguite tramite l'apposita scatola, inoltre non è ammesso il passaggio di conduttori che appartengono a differenti servizi o impianti nella stessa scatola se non mediante l'applicazione dei relativi diaframmi; per garantire un'agevole sfilabilità dei cavi, devono essere previste cassette di derivazione ogni due curve o comunque ogni 15 m di tubazione rettilinea.

3.7 Posa e fornitura apparecchi illuminanti

Gli apparecchi illuminanti che saranno utilizzati, dovranno avere la certificazione secondo la normativa in vigore, con marchio IMQ o equivalente, oltre ad essere conformi a quelli indicati in fase di progetto. Il numero di proiettori dipenderà dai calcoli illuminotecnici effettuati, che tengano conto della conformazione fisica del terreno e delle caratteristiche di riflessione delle superfici illuminate.

Apparecchi per l'illuminazione stradale su palo o a parete

Apparecchi per l'illuminazione stradale con tecnologia LED provvisti di sistema di fissaggio universale per sbracci e testa palo, corpo in pressofusione di alluminio verniciato con polveri poliestere, vetro di chiusura temprato e resistente agli shock termici e agli urti, clip di chiusura esterna in acciaio per apertura senza utensili, riflettore in alluminio brillantato e anodizzato, viteria in acciaio inox, guarnizioni in silicone espanso e indice di protezione maggiore o uguale ad IP65.

o uguale a IP65.

3.8 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

Interruttori automatici

Le funzioni prioritarie degli interruttori automatici sono quelle di sezionamento e protezione dell'impianto.

La loro scelta dev'essere fatta in modo da garantire la sicurezza di beni, persone, cose e cicli produttivi. Quelli ad uso domestico e similare sono specificati con il potere di cortocircuito nominale Icn, mentre quelli ad uso industriale invece dal potere di interruzione estremo Icu e dal potere di interruzione di servizio Ics.

I costruttori degli interruttori automatici possono scegliere il rapporto Ics/Icu tra i seguenti valori:

0,25-0,5-0,75-1.

Per la protezione delle condutture contro il cortocircuito gli interruttori scelti devono avere un potere di interruzione estremo e potere di cortocircuito nominale maggiore o uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione ed un rapporto Ics/Icu tanto più elevato quanto è più importante la continuità di servizio.

Per la protezione contro il sovraccarico delle condutture gli interruttori automatici devono essere scelti con una corrente nominale minore o uguale alla portata delle stesse.

Gli interruttori automatici hanno le seguenti caratteristiche generali qualitative:

- Tipo compatto, modulare o scatolato, adatto sia per montaggio su guida DIN che per installazione ad incasso;
- Tutti i poli protetti simultaneamente per i tipi bipolari, tripolari e quadripolari;
- Curva caratteristica d'intervento normalizzata secondo le caratteristiche tecniche dell'utenza da alimentare (B-C-D-K-Z), prestazioni riferite ad una temperatura ambiente (all'interno del quadro elettrico) di 40°C;
- Potere d'interruzione (Icu e Ics) coordinato con la corrente presunta di cortocircuito della linea da proteggere, in relazione al tipo di protezione scelta (selettiva o di backup, come specificato nell'appendice A della Norma CEI EN 60947-2) e comunque mai inferiore a 6 kA con $\cos\phi$ 0,7-0,8 salvo specifica diversa indicazione, grado di protezione minimo IP20 per i soli interruttori domestici e similari è richiesto il marchio IMQ, mentre quelli industriali secondo la norma CEI EN 60947-2 hanno il contrassegno CEI che attesta la rispondenza alla norma di riferimento e riportano i dati di targa richiesti dalla Norma CEI stessa.

Interruttori differenziali

Gli interruttori differenziali vengono classificati in tre tipi a seconda della loro attitudine a funzionare in presenza di una corrente di guasto avente componenti continue o pulsanti unidirezionali:

- Classe AC: dispositivi differenziali sensibili alla sola corrente di dispersione alternata;
- Classe A: dispositivi differenziali che garantiscono le caratteristiche di funzionamento anche per correnti di dispersione con componenti pulsanti ben specificate;

- Classe B: dispositivi differenziali che garantiscono le caratteristiche di funzionamento anche per correnti di dispersione di tipo continue.

Inoltre per gli ambienti ad uso domestico e similare gli interruttori differenziali sono classificati in:

- Tipo generale;
- Tipo S (selettivo).

Gli interruttori differenziali proteggono contro i contatti indiretti, pertanto la scelta dev'essere fatta in modo da assicurare questa protezione, inoltre per ragioni di continuità di esercizio dev'essere previsto il coordinamento selettivo tra due o più differenziali disposti in serie utilizzando interruttori di tipo generale a valle e di tipo S a monte dei circuiti.

I dispositivi devono essere dei seguenti tipi:

- Senza sganciatori di sovracorrente (differenziali puri), devono essere obbligatoriamente coordinati con adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti;
- Con sganciatori di sovracorrente, che si dividono in monoblocco o con modulo differenziale associabile;
- Relè differenziale a toroide separato (l'insieme necessario per il funzionamento è costituito dal toroide o trasformatore di corrente e dal relè differenziale, associati al dispositivo di interruzione provvisto della relativa bobina di apertura).

Contattori

Il contattore è un dispositivo ad azionamento non manuale, previsto per un elevato numero di manovre, capace di stabilire, sopportare e interrompere le correnti di manovra in condizioni ordinarie e di sovraccarico.

I contattori utilizzati devono rispondere alla Norma CEI 17-50 e le loro caratteristiche principali sono:

- Corrente d'impiego nominale;
- Categoria di utilizzazione (AC-1, AC-2, AC-3 ecc.);
- Potere di chiusura e d'interruzione nominali;
- Numero totale dei cicli a carico.

Il circuito di comando di un contattore per funzionare correttamente deve essere alimentato a una tensione compresa fra l'85 e il 110% della sua tensione nominale di alimentazione.

Fusibili

Il fusibile è un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti particolarmente adatto ad interrompere elevate correnti di cortocircuito.

I fusibili per bassa tensione sono suddivisi in:

- Fusibili per applicazioni domestiche o similari CEI 32-5;
- Fusibili per applicazioni industriali CEI 32-4.

I fusibili sono contraddistinti da due lettere:

- La prima lettera "g" oppure "a" si riferisce al campo di interruzione;
- La seconda lettera "G" o "M" designa la categoria d'utilizzazione.

La lettera "g" indica che il fusibile è in grado d'interrompere tutte le correnti che provocano la fusione fino al potere d'interruzione nominale, mentre la lettera "a" indica che il fusibile è in grado di interrompere tutte le correnti comprese fra $K2I_n$ e il potere d'interruzione nominale.

Le categorie d'uso dei fusibili sono due "G", cioè per uso generale e "M", cioè per la protezione dei motori contro il cortocircuito.

In relazione al campo d'interruzione e alla categoria d'uso i fusibili si possono distinguere in:

- gG: cartucce per uso generale, con potere d'interruzione a tutto campo;

- gM: cartucce per la protezione dei circuiti motori, con potere d'interruzione a tutto campo;
- aM: cartucce per la protezione dei circuiti motori, con potere d'interruzione a campo ridotto.

3.9 QUADRI ELETTRICI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Sono componenti destinati alla distribuzione della forza motrice e dell'illuminazione, all'alimentazione ed al comando degli utilizzatori e sono da considerare componenti dell'impianto.

Tutti i quadri rispondono alla Norma CEI 17/13-1 "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)" e/o alla Guida CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare".

Anche i quadri, come tutti i componenti elettrici, devono avere una targa sulla quale dev'essere indicato il nome del costruttore, o il marchio di fabbrica, insieme al tipo e/o numero di identificazione, in modo che sia possibile ottenere le informazioni previste dalla norma.

La segregazione mediante barriere o diaframmi (metallici o isolanti) può avere lo scopo di:

- Assicurare la protezione contro i contatti diretti (almeno IPXXB), in caso di accesso ad una parte del quadro posta fuori tensione;
- Ridurre la probabilità di innesco e di propagazione di un arco interno;
- Impedire il passaggio di corpi solidi fra parti diverse del quadro (grado di protezione almeno IP2X).

Per diaframma s'intende l'elemento di separazione tra due moduli porta apparecchi e la suddivisione può essere:

- A scomparto;
- A frazione di scomparto;
- A celle (frazione di scomparto completamente chiuso salvo che per i passaggi delle connessioni).

La segregazione delle unità funzionali necessaria in certi casi ai fini dell'accessibilità sotto tensione per manutenzione ordinaria o straordinaria, è classificata nell'appendice D della Norma CEI 17-13/1 in quattro forme:

- Forma 1: nessuna separazione;
- Forma 2: separazione del sistema di sbarre dalle unità funzionali;
- Forma 3: separazione del sistema di sbarre dalle unità funzionali e separazione fra loro delle singole unità funzionali; i morsetti delle unità funzionali sono però connessi permanentemente alle sbarre e sono in genere compresi nella cella ed accessibili;
- Forma 4: come la forma 3 ma con unità funzionali, in genere di tipo estraibile, in modo che si abbia anche la segregazione nel comparto sbarre dei terminali (in genere ad innesto); è questa la tipica forma dei quadri a celle tipo "Power-Center".

Configurazioni e dimensioni

Deve essere preventivamente verificata a cura del Costruttore del quadro la compatibilità delle dimensioni dell'apparecchiatura con la possibilità di trasporto, transito e collocazione, ricorrendo all'occorrenza ad una suddivisione dell'apparecchiatura per il trasporto.

In questo caso il rimontaggio sul posto deve essere effettuato a cura e spese del costruttore; vanno comunque rispettate le normative in vigore, cioè la Norma CEI 17-13/1 o la Norma CEI 23-51, per le condizioni di accessibilità dei componenti all'esterno ed all'interno dell'apparecchiatura.

- Tutti i componenti devono essere conformi alle norme;
- I terminali delle apparecchiature non devono avere altezza inferiore a 20 cm sopra il piano del pavimento e gli strumenti di misura non devono essere montati ad altezza superiore a 2 m dal pavimento;
- Gli attuatori dei dispositivi di manovra vanno in genere collocati ad un'altezza compresa tra 0,8 e 1,6 m dal pavimento.

Per quanto riguarda i componenti o apparecchiature, a se stanti, alloggiati nel quadro, per i quali esistono norme particolari, si distinguono in:

- Sbarre collettrici: destinate all'alimentazione principale dei circuiti di potenza;
- Circuiti principali: comprendenti gli apparecchi e le connessioni che convogliano correnti forti, destinate ad energizzare gli utilizzatori (circuiti di potenza);

- Circuiti ausiliari: comprendenti i dispositivi e le connessioni che convogliano correnti deboli, destinate al controllo, alla segnalazione e al telecomando;
- Unità funzionali: comprendenti tutti i componenti elettrici quali apparecchi di protezione e manovra (interruttori, contattori, avviatori, sezionatori); le unità funzionali contenute in un quadro possono essere non separate mediante barriere o diaframmi per ottenere la protezione contro i contatti diretti, la limitazione della probabilità d'innesco d'arco, la protezione contro il passaggio di corpi solidi.
- Sottoassiemi elettronici e parti di equipaggiamento (circuiti stampati, alimentatori, regolatori ecc.).
- Le apparecchiature contenute devono essere montate e cablate secondo quanto previsto dalle normative in vigore, e tenendo conto di determinati requisiti tecnici, quali:
- Sollecitazioni meccaniche e termiche;
- Scegliere gli apparecchi incorporati, con riferimento sia al comportamento termico (correnti nominali) sia al cortocircuito (poteri di interruzione);
- Adottare le soluzioni idonee che consentono di rispettare tutte le prescrizioni normative, ed in particolare i limiti di sovratemperatura;
- Definire le caratteristiche nominali del quadro (vedi dati tecnici).

La scelta ed il dimensionamento delle apparecchiature dev'essere determinata dalle grandezze in gioco indicate sullo schema a blocchi e sugli schemi dei quadri che sono in allegato.

Normalmente gli interruttori automatici devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- Tipo compatto, modulare o scatolato;
- Curva di intervento normalizzata secondo l'utenza da alimentare (B, C, D, K e Z);
- Potere di interruzione (Icu o Ics) maggiore o uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Dati tecnici

- Norme del costruttore o marchi di fabbrica (intendendosi per costruttore la ditta o l'impresa che cura il montaggio finale, se trattasi di quadro da completarsi);
- Tipo o numero di identificazione (o altro mezzo che consente di ottenere dal costruttore tutte le informazioni complementari necessarie);
- Norma di riferimento (CEI 17-13/1 o CEI 23-51);
- Natura della corrente a frequenza;
- Tensioni nominali di funzionamento e di isolamento;
- Tensioni nominali dei circuiti ausiliari;
- Limiti di funzionamento (valori ammissibili della corrente di picco, di breve durata, di cortocircuito ecc.);
- Corrente nominale di ciascun circuito;
- Tenuta al cortocircuito;
- Grado di protezione;
- Misure per la protezione delle persone contro i contatti diretti ed indiretti;
- Condizioni di servizio (se diverse da quelle nominali);
- Sistema di messa a terra;
- Dimensioni, massa.

I principali dati sopra citati devono essere riportati su di una opportuna targa da fissare a quadro in posizione di facile identificazione e lettura.

Condizione di accessibilità da parte di personale autorizzato

Quando il quadro non ha per costruzione una misura di protezione totale contro i contatti diretti, l'accesso ad esso è consentito solo ed unicamente al personale autorizzato, debitamente addestrato, con apertura per mezzo di chiave o attrezzo meccanico, inoltre vi devono essere degli appositi cartelli ammonitori.

L'agibilità a persone addestrate richiede che sia soddisfatta almeno una delle seguenti condizioni:

- Distanza sufficiente tra il gruppo funzionale, ispezionabile, debitamente protetto ed i gruppi funzionali adiacenti;

- Uso di barriere di suddivisione fra scomparti;
- Uso di celle di segregazione.

3.10 CARATTERISTICHE CIRCUITI ELETTRICI

Le apparecchiature devono essere raggruppate nei singoli elementi della struttura costituente il quadro elettrico secondo una logica che corrisponde agli schemi.

I collegamenti ausiliari e di potenza devono essere eseguiti in corda di rame flessibile od in sbarre di rame isolate su materiale ceramico o resina dimensionata per la portata massima nominale degli interruttori relativi (e non dei relè).

I supporti devono essere previsti per sopportare la massima corrente di picco verificabile.

Le morsettiere devono essere largamente dimensionate, raccolte nel quadro, posizionate in esso ad un'altezza che consente d'introdurre comodamente ed ordinatamente i cavi esterni ed un razionale allacciamento, inoltre saranno numerate in modo che rispondano agli schemi.

I terminali di tutti i conduttori, sia di potenza che ausiliari, devono essere contraddistinti mediante testafili numerati che rispondano allo schema topografico e funzionale.

Il quadro deve avere un'adeguata sbarra di terra parallela alla morsettiera, per collegare i conduttori di terra dei cavi.

Ogni cavo deve essere munito di:

- Tutti gli accessori di minuto montaggio, conduttori, viteria e tutto quanto occorre per formare un quadro elettrico e regola d'arte;
- Targhette incise interne ed esterne in corrispondenza di ogni apparecchio per la chiara identificazione della destinazione dei singoli circuiti ed apparecchi, quelle interne devono riportare in modo chiaro, indelebile e permanente la sigla corrispondente agli schemi;
- Anche i singoli pulsanti ed indicatori hanno la propria targhetta incisa, indicante la specifica funzione.

Devono essere adottate tutte le misure e gli accorgimenti per dare al quadro elettrico la maggiore sicurezza di funzionamento, la più pronta accessibilità e la più agevole manutenzione.

Devono rispondere alle Norme CEI 17-13/1 o CEI 23-51 e a quelle specifiche riguardanti i criteri di dimensionamento, prove di tipo e verifiche di collaudo.

7. Spese di produzione gara di concessione: si veda il disciplinare di gara.

Autorizzazioni, licenze: sono a carico del concessionario gli oneri e, in generale, le spese che attengono agli adempimenti e agli oneri necessari per l'ottenimento del rilascio di tutte le autorizzazioni, licenze, concessioni, permessi e nulla-osta e/o atti di assenso comunque denominati nonché denunce di inizio attività o segnalazioni certificate di inizio attività da richiedersi o da presentare a terzi (Enti Statali, Regionali, Provinciali e altri enti pubblici o privati), nonché al Comune di Vertemate con Minoprio, che si rendessero necessari per lo svolgimento delle attività e interventi previste dal presente Capitolato e più generalmente per una corretta gestione degli impianti in gestione.

Ripristini: al termine dei lavori il concessionario si impegna a proprie cura e spese al ripristino del suolo pubblico secondo le indicazioni all'uopo definite e fornite dall'Amministrazione Comunale.