

Progetto:	23P08	CITTADELLA DELLA LOGISTICA PDC CON CONTESTUALE VARIANTE AGLI STRUMENTI URBANISTICI CRESPINA LORENZANA (PI)	
Rev.:	00		
Data:	2024/03/22		

CITTADELLA DELLA LOGISTICA

PERMESSO DI COSTRUIRE CON CONTESTUALE VARIANTE
 AGLI STRUMENTI URBANISTICI ART.35 LRT 65/2014

TIPOLOGIA DOCUMENTO – RELAZIONE TECNICA

TITOLO DOCUMENTO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO OO.UU

23P08DEL024RR-00

Professionista incaricato:

LOGO

Azienda

Titolo Nome Cognome



STUDIO TECNICO INGEGNERI ASSOCIATI PALMA & PERNECHELE
 Via Bonomelli 3, 28100 NOVARA
 T +39 0321 461755 F +39 0321 461755 P. IVA 01705200036
 www.ingegneriassociati.org - info@ingegneriassociati.org

00	2024/03/22	Prima Revisione	LM	LM	AP
----	------------	-----------------	----	----	----

REV.	DATA	DESCRIZION DESCRIPTION	PREPARATO PREPARED	CONTROLLATO CHECKED	APPROVATO APPROVED
------	------	---------------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

1.	INTRODUZIONE	2
2.	RISPONDEZZA ALLE NORME DI LEGGE E CEI	2
3.	DATI GENERALI PER L'IMPIANTO ELETTRICO DI ENERGIA	3
3.1.	LIMITE DI FORNITURA.....	3
3.2.	CENSIMENTO DEI CARICHI.....	4
4.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	4
5.	QUADRI ELETTRICI BT	5
5.1.	GENERALITÀ	5
5.2.	PROCEDURA E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PROVE INDIVIDUALI.....	6
5.3.	CONDIZIONI DI PROVA E MISURE DI SICUREZZA	6
5.4.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
5.5.	IDENTIFICAZIONE DEL MATERIALE E CONTROLLI	7
5.6.	PROVA DI TENSIONE APPLICATA	9
5.7.	VERIFICA DEI MEZZI DI PROTEZIONE E DELLA CONTINUITÀ DEL CIRCUITO DI PROTEZIONE.....	9
5.8.	VERIFICA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO	9
5.9.	DOCUMENTAZIONE FINALE E TERMINE DELLE PROVE	10
7.	ILLUMINAZIONE	13
8.	MANUTENZIONE	13
9.	COLLAUDO FINALE	13
10.	DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI	13

1. INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica specialistica, si riferisce alla fornitura dei materiali e all'installazione a regola d'arte dei seguenti impianti tecnologici:

- Impianto di illuminazione esterno per Opere di Urbanizzazione

Il presente documento è parte integrante del progetto PdC per la realizzazione degli impianti sopra menzionati da realizzarsi presso il nuovo polo logistico sito nel comune Crespina Lorenzana (PI).

Il progetto è stato redatto a cura dell'Ing. Alessandro Palma dello Studio Tecnico Ingegneri Associati, iscritto all'ordine degli ingegneri della Provincia di Novara al nr. 1564.

L'esame di tutti i documenti è una condizione fondamentale per procedere all'esecuzione degli impianti. Tutto quanto in essa contenuto è fondamentale anche per la corretta lettura delle indicazioni e delle prescrizioni contenute negli altri documenti di progetto. Qualora vi fossero dubbi sulla corretta applicazione del loro contenuto, si dovrà informare il progettista affinché possa dare per tempo i chiarimenti necessari.

Il progettista non potrà essere ritenuto responsabile di conseguenza alcuna, dovuta al mancato rispetto di quanto sopra.

Gli ambienti oggetto della progettazione sono:

- Strada di accesso (opere di urbanizzazione);
- Parcheggi pubblici (aree di pertinenza).

2. RISPONDEZZA ALLE NORME DI LEGGE E CEI

L'impianto e le apparecchiature devono essere installati e costruiti a regola d'arte, e devono rispondere alle normative di legge vigenti ed in particolare:

- Legge n° 186 del 3.1.1968 sull'esecuzione degli impianti elettrici;
- vigenti Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI);
- prescrizioni della Società Distributrice dell'energia elettrica competente della zona;
- prescrizioni del locale Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco;
- Norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;

Si richiamano tutte le norme CEI pertinenti l'impianto in esame (per gli impianti e per i componenti).

In particolare, le norme:

- CEI EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
- CEI 64-8 impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

- Tabelle CEI UNEL 35024-1 «Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua; Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- Tabelle CEI UNEL 35026 «Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.

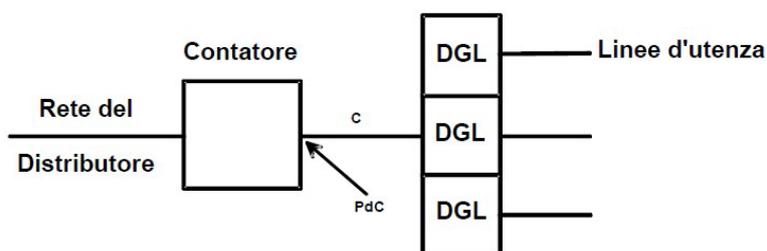
3. DATI GENERALI PER L'IMPIANTO ELETTRICO DI ENERGIA

3.1. Limite di fornitura

L'impianto d'utenza ha origine con i morsetti di valle del contatore di bassa tensione (o sistema di misura); pertanto, le figure del presente paragrafo riportano il contatore (o sistema di misura) medesimo per ovvia necessità di completezza. In particolare, si tratta del contatore destinato a rilevare l'energia scambiata con la rete di distribuzione.

L'impianto d'utenza consiste in:

1. cavo di collegamento (costituito da un solo conduttore per ciascuno dei morsetti del contatore);
2. dispositivo generale (DG), eventualmente costituito da più DGL (massimo 3 (tre)), vedi Fig. 6 – Uso di DGL per la protezione dell'impianto dell'Utente in alternativa al dispositivo generale dell'Utente (DG), eventualmente costituito da più DGL, deve essere posto, nel caso più comune, immediatamente a valle del punto di connessione (PdC) e cavo di collegamento (C) di lunghezza trascurabile.



È possibile l'installazione fino a 3 dispositivi Generali di Linea (DGL), ciascuno a protezione di una singola linea d'utenza, in alternativa al DG

Figura 6 della norma CEI 0-21 - Uso di DGL per la protezione dell'impianto dell'Utente in alternativa al DG

Nell'impianto in oggetto saranno realizzati due punti di fornitura distinti per alimentare separatamente le opere di urbanizzazione e le aree di pertinenza. Ognuno avrà il proprio POD e tutti gli impianti saranno separati.

3.2. Censimento dei carichi

L'elenco dei carichi e le loro caratteristiche di assorbimento sono riportati negli schemi unifilari riportati negli allegati tecnici del presente progetto.

Le potenze ivi indicate sono una stima accurata al fine di calcolare la potenza contrattuale consigliabile per la corretta alimentazione di tutte le utenze considerando i coefficienti:

K_u : coefficiente di utilizzo che tiene conto del fatto che i carichi non funzionano alla loro potenza nominale durante il normale funzionamento.

K_c : coefficiente di contemporaneità che tiene conto della probabilità che tutte le utenze funzionino contemporaneamente.

4. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La norma 64-8 parte 4 prevede all'articolo 413, tra i metodi di protezione contro i contatti indiretti, l'interruzione automatica dell'alimentazione.

Questo metodo prevede che «un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito o ad un componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti in modo che in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore a 50 V valore efficace in c.a. od a 120 V in c.c. non ondulata.»

Nel caso in questione si utilizza un sistema di distribuzione TT per il quale l'articolo 413.1.4 fissa le seguenti prescrizioni:

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Il punto neutro o, se questo non esiste, un conduttore di linea, di ogni trasformatore o di ogni generatore, deve essere collegato a terra, in modo da permettere l'interruzione dell'alimentazione al primo guasto franco su una massa collegata al dispersore di resistenza di terra R_E .

Nei sistemi TT si devono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_e \cdot I_{dn} \leq U_L$$

dove:

R_e è la resistenza del dispersore in ohm;

I_{dn} è la corrente nominale differenziale in ampere;

U_L è la tensione nominale in c.a. valore efficace tra fase e terra.

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

5. QUADRI ELETTRICI BT

Per la protezione ed il comando dei carichi elettrici collegati all'impianto è prevista l'installazione dei seguenti quadri elettrici situati all'interno nel locale parti comuni della cabina di ricezione:

Parti comuni:

1. QAP Quadro aree di pertinenza;
2. QOP Quadro opere pubbliche.

Lo schema a blocchi per il collegamento dei quadri, gli schemi funzionali ed il fronte quadro compresi di caratteristiche tecniche, sono riportati negli allegati tecnici.

5.1. Generalità

I quadri elettrici dovranno essere realizzati in conformità alla norma CEI EN 61439-1.

Ogni quadro elettrico dovrà essere corredato di

- una targa identificatrice come prescritto dall'art. 5 della sopra menzionata norma CEI EN 61439-1.
- Documentazione:
 - Schema elettrico (completo di numerazione delle morsettiere e particolari di cablaggio dei componenti dell'automazione).
 - Fronte quadro
 - Dichiarazione di conformità alla norma CEI EN 61439-1
 - Elenco dei componenti utilizzati
 - Dichiarazione di conformità dei componenti alle relative norme di prodotto.

Ogni quadro elettrico dovrà essere sottoposto alle prove previste dalla normativa vigente. A tale proposito si riporta qui di seguito l'estratto della guida CEI 17-70 (Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione).

Le prove individuali, talvolta chiamate collaudo del quadro, prescritte e definite dalla norma CEI EN 61439-1 all'art. 11, devono essere effettuate su tutti i quadri a cura dell'assemblatore e al termine dell'assemblaggio e del cablaggio del quadro.

La verifica individuale deve comprendere le seguenti categorie:

1) Costruzione (si veda da 11.2 a 11.8):

- a) grado di protezione dell'involucro;
- b) distanze di isolamento in aria e superficiali;
- c) protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione;
- d) installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti;
- e) circuiti elettrici interni e collegamenti;
- f) terminali per conduttori esterni;

g) funzionamento meccanico.

2) Prestazione (si veda da 11.9 a 11.10):

a) proprietà dielettriche;

b) cablaggio, prestazioni in condizioni operative e funzionalità.

5.2. Procedura e modalità di esecuzione delle prove individuali

Il costruttore del quadro può formalizzare una procedura per quanto concerne:

- le condizioni di prova (personale addestrato, zona dell'officina destinata al collaudo, ecc.) e le misure di sicurezza;
- i documenti di riferimento (dossier tecnici, istruzioni per il montaggio, norme tecniche, ecc.);
- l'identificazione del materiale e controlli a vista, controlli meccanici ed elettrici;
- le prove dielettriche;
- la verifica dei mezzi di protezione e la verifica della continuità del circuito di protezione;
- la misura della resistenza di isolamento per i quadri ANS, in alternativa alla prova dielettrica;
- la documentazione finale (rapporto di prova).

È importante sottolineare comunque che, pur essendo le prove individuali effettuate per norma nell'officina del costruttore del quadro o del quadrista/assemblatore, l'installatore non è esonerato dall'obbligo di accertarsi che il quadro dopo il trasporto e l'installazione non abbia subito danni o modifiche tali da non rispondere più ai requisiti già verificati durante le prove individuali.

5.3. Condizioni di prova e misure di sicurezza

All'interno dell'officina si raccomanda che i quadri pronti per le prove individuali vengano posizionati in aree separate ove solo il personale qualificato può avere libero accesso.

Se ciò non fosse possibile, ad esempio per ragioni di spazi, la zona delle prove va delimitata da transenne, cartelli o barriere visibili.

Naturalmente le verifiche possono iniziare soltanto quando il montaggio è stato portato a termine.

Si raccomanda durante la verifica delle proprietà dielettriche, ad esempio nella prova di tensione applicata, di indossare i guanti isolanti in dotazione e utilizzare appositi puntali del tipo a pistola con punte retrattili. Il corpo e le braccia dell'operatore dovrebbero essere opportunamente protetti, salvo che si applichi tensione ad una adeguata distanza di sicurezza.

Di seguito si riportano alcune regole per effettuare le prove individuali in sicurezza.

Prima delle prove:

- posizionare il quadro in una zona adeguata;

- installare correttamente le barriere di protezione;
- effettuare correttamente i collegamenti di alimentazione al quadro (terra e alimentazione);
- effettuare i collegamenti annessi con gli stessi principi (interconnessione tra masse e collegamenti a terra);
- assicurarsi che i dispositivi di sicurezza utilizzati siano perfettamente funzionanti;
- (ad es. il pulsante di emergenza, i lampeggianti di segnalazione del pericolo, ecc.);
- assicurarsi che non siano presenti persone non autorizzate all'interno della zona riservata per le prove.

Durante le prove:

- in caso di sospensione anche temporanea delle prove, è necessario mettere fuori tensione l'apparecchiatura in prova;
- per le verifiche o misure elettriche sotto tensione è necessario che la persona preposta sia cosciente del pericolo, che gli strumenti di misura utilizzati rispondano
- ai requisiti di sicurezza e che siano utilizzati dispositivi di protezione adeguati (ad esempio guanti isolanti ecc.);
- non bisogna lasciare i cavi o la strumentazione elettrica al di fuori della zona di prova delimitata.

5.4. Documenti di riferimento

Gli elementi specifici al quadro da provare, ai quali il provatore può opportunamente riferirsi, sono gli schemi (unifilari, funzionali, sinottici, ecc.), i disegni (fronte quadro, ingombri, ecc.) e le specifiche particolari.

L'esecutore delle prove, oltre che all'ultima edizione delle norme tecniche a cui il quadro è dichiarato conforme, può anche riferirsi alle norme CEI EN 60529 (gradi di protezione degli involucri), alla norma CEI 28-6 (regole per il coordinamento degli isolamenti), ecc.

5.5. Identificazione del materiale e controlli

Rappresenta la prima prova individuale prevista dalla norma CEI EN 60439-1, par. 8.3.1. Essa comprende le seguenti verifiche.

5.5.1 Controlli a vista

Si effettuano visivamente tenendo presente:

a) la conformità del quadro rispetto agli schemi, nomenclature e disegni ed attraverso il numero e tipo degli scomparti, il numero e caratteristiche degli apparecchi, la sezione dei conduttori e la presenza di identificazioni su cavi ed apparecchi (siglature, dicitura delle targhe, ecc.);

b) la presenza dei componenti che permettono di garantire il grado di protezione (tetti, guarnizioni) e l'assenza di difetti sul contenitore (tagli, forature che rischierebbero di compromettere il grado di protezione);

c) la rispondenza alle prescrizioni specifiche, ove richieste dalla distinta di montaggio, come ad esempio:

- il rivestimento o trattamento delle sbarre (resinatura, argentatura, ecc.);
- il tipo di cavo (antifiamma, ecologico, ecc.);
- il materiale sciolto di completamento;
- il controllo della verniciatura (colore, spessore, ecc.).

5.5.2 Controlli meccanici

Devono essere eseguiti secondo i documenti di riferimento, con riferimento ai seguenti controlli:

numero corretto montaggio delle apparecchiature (sistemazione dei collegamenti e, a caso, esatto serraggio delle connessioni);

- posizionamento e chiusura delle bullonerie;
- blocchi e comandi meccanici (dispositivi di blocco inserzione, interblocchi meccanici, interblocchi con chiave e comandi manuali di traslazione degli interruttori e di manovra dei sezionatori utilizzando le leve ed accessori di comando in dotazione al quadro);
- chiusura ed eventuali blocchi delle porte ed eventuali aderenze delle guarnizioni antipolvere alla struttura del quadro.

5.5.3 Controlli elettrici

Le prove funzionali consistono nel verificare il corretto funzionamento di tutti i circuiti (elettrici ed elettromeccanici) simulando, per quanto possibile, le varie condizioni di esercizio dei quadri.

Ad esempio, le prove sui circuiti amperometrici e voltmetrici possono essere eseguite alimentando i circuiti secondari dei TA e TV, senza necessariamente sconnettere i TA dal circuito.

I controlli elettrici possono comprendere la verifica del corretto funzionamento dei circuiti e degli apparecchi ed in particolare:

- circuiti di comando, segnalazione, allarme, intervento, richiusura;
- circuiti di illuminazione e riscaldamento, ove esistano;
- circuiti di protezione e misura (relè di max corrente, di tensione, di terra, differenziali, contattori, amperometri, voltmetri, ecc.);
- morsetti e contatti disponibili in morsettiera;
- dispositivi di sorveglianza dell'isolamento (si devono anche verificare le distanze di isolamento e le linee di fuga a livello dei collegamenti e adattamenti realizzati in officina).

Per eseguire i controlli, oltre ai normali attrezzi meccanici utilizzati per l'assemblaggio, sono necessari strumenti elettrici. Si raccomanda una taratura periodica per ottenere dei risultati affidabili.

Gli strumenti generalmente usati sono:

- un tester o multimetro;
- il banco di prova (in c.a. e in c.c. che alimenti il quadro nella prova di funzionamento sotto tensione;
- la chiave dinamometrica (per controllare che siano state applicate le giuste coppie di serraggio sulle connessioni) e utensili vari.

5.6. Prova di tensione applicata

Le prove dielettriche servono a verificare le distanze di isolamento, la bontà dei materiali isolanti e la corretta esecuzione dei collegamenti dell'apparecchiatura in prova.

Si applica una tensione di prova a frequenza industriale per un secondo tra le fasi, interconnesse tra loro, e il telaio del quadro connesso a terra (ad es.: per un quadro con tensione nominale di isolamento di 500 V si applica una tensione a frequenza industriale di 2500 V).

La prova è superata se durante l'applicazione della tensione non si verificano né perforazioni né scariche superficiali.

Bisogna scollegare tutti gli apparecchi che assorbono corrente e per i quali l'applicazione delle tensioni di prova provocherebbe un danneggiamento (avvolgimenti, strumenti di misura, interruttori differenziali elettronici, ecc.).

Per questa prova si può utilizzare un generatore di tensione a frequenza industriale (dielettrometro).

5.7. Verifica dei mezzi di protezione e della continuità del circuito di protezione

La buona realizzazione del circuito di protezione viene accertata:

- visivamente (ad es. si accerta la presenza di dispositivi che assicurino il contatto ai fini della continuità del conduttore di terra, ecc.);
- meccanicamente (controllo dei serraggi delle connessioni, a campione);
- elettricamente (verifica della continuità del circuito).

Gli strumenti utilizzati sono un tester e una chiave dinamometrica.

5.8. Verifica della resistenza di isolamento

La prova si effettua applicando tra i circuiti e la massa una tensione di 500 V e l'esito è positivo se, per ciascun circuito provato, la resistenza di isolamento è superiore di 1000 W/V, riferiti alla tensione nominale verso terra per ciascun circuito.

Anche in questo caso, le apparecchiature che assorbono corrente devono essere scollegate.

Per la prova può essere utilizzato un apparecchio di misura di resistenza (megaohmmetro o megger).

5.9. Documentazione finale e termine delle prove

È utile adottare dei moduli analitici nei quali compaiano tutte le verifiche, anche di dettaglio. In questo modo si possono stralciare una per volta le varie voci per assicurarsi di avere compiuto tutte le operazioni richieste. Un esempio di tabella con riassunte le verifiche previste per un quadro sottoposto alle prove individuali è riportato in fig.C.3 della guida CEI 17-70. Al termine è opportuno redigere un rapporto di prova in cui si riportano le prove specificate dalla norma e, per ognuna di esse, l'esito ottenuto. Un esempio di rapporto di prova è riportato in fig. C 4. della guida CEI 17-70.

Fig. C.3 **Esempio di lista di controllo con riassunte le verifiche previste per un quadro sottoposto alle prove individuali**

Cliente _____ Impianto _____ Ordine n° _____

controllo effettuato da _____ data _____ firma _____

operazioni di controllo	identificazione quadro/ n° unità funzionali	esito delle verifiche provvedimenti / conformità
controlli a vista degli apparecchi/cavi sezione dei conduttori rivestimento/ trattamento sbarre colore/aspetto del quadro		
controlli meccanici serraggio connessioni circuito di potenza circuito secondario circuito di terra blocchi ed interblocchi chiusura porte aderenza guarnizioni		
controlli elettrici dei circuiti e apparecchi comando protezione illuminaz riscaldam segnalaz contatori misura spie di segnalaz dispositivi blocco continuità delle masse		
grado di protezione documentazione di riferimento norme /specifiche schema unifilare vista d'insieme fronte quadro schema ausiliari altri riferimenti		

Si riporta qui di seguito, la tabella D1 della norma CEI EN 61439-1 relativa alle verifiche di progetto sui quadri elettrici

N°	Caratteristiche da verificare	Articoli o paragrafi	Opzioni della verifica effettuabile		
			Verifica mediante prove	Verifica mediante calcoli	Verifica mediante regole di progetto
1	Robustezza dei materiali e parti del QUADRO:	10.2			
	Resistenza alla corrosione	10.2.2	SI	NO	NO
	Proprietà dei materiali isolanti:	10.2.3			
	Stabilità termica	10.2.3.1	SI	NO	NO
	Resistenza dei materiali isolanti al calore normale	10.2.3.2	SI	NO	NO
	Resistenza dei materiali isolanti al calore anormale ed al fuoco che si verifica per effetti interni di natura elettrica	10.2.3.3	SI	NO	NO
	Resistenza alla radiazione ultravioletta (UV)	10.2.4	SI	NO	NO
	Sollevamento	10.2.5	SI	NO	NO
	Impatto meccanico	10.2.6	SI	NO	NO
Marcatatura	10.2.7	SI	NO	NO	
2	Grado di protezione degli involucri	10.3	SI	NO	SI
3	Distanze d'isolamento in aria e superficiali	10.4	SI	SI	SI
4	Protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione:	10.5	SI		
	Effettiva continuità della messa a terra tra le masse del QUADRO ed il circuito di protezione	10.5.2	SI	NO	NO
	Effettiva continuità nel QUADRO per guasti esterni	10.5.3		SI	SI
5	Installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti	10.6	NO	NO	SI
6	Circuiti elettrici interni e collegamenti	10.7	NO	NO	SI
7	Terminali per conduttori esterni	10.8	NO	NO	SI
8	Proprietà dielettriche:	10.9			
	Tensione di tenuta a frequenza di esercizio	10.9.2	SI	NO	NO
	Tensione di tenuta ad impulso	10.9.3	SI	NO	SI
9	Limiti di sovratemperatura	10.10	SI	SI	SI
10	Tenuta al cortocircuito	10.11	SI	SI	SI
11	Compatibilità Elettromagnetica (EMC)	10.12	SI	NO	SI
12	Funzionamento meccanico	10.13	SI	NO	NO

7. ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione deve essere realizzato in conformità alle norme UNI 11248 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche" ed UNI12464-2 "Illuminazione dei posti di lavoro parte 2 – posti di lavoro in esterno".

Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo a LED e verranno installati su pali in alluminio di varia altezza. Per la posizione, il tipo di apparecchi ed il tipo di palo da utilizzare si rimanda all'elaborato grafico di progetto allegato alla presente relazione.

8. MANUTENZIONE

La sicurezza e l'affidabilità nel tempo dell'impianto elettrico sono subordinate ad una corretta gestione e relativa manutenzione.

L'utente ha dunque il dovere di gestire l'impianto in modo adeguato senza alterare i limiti di progetto, provvedendo in proprio o tramite terzi alla relativa manutenzione.

In particolare, ha l'obbligo di eseguire:

- la manutenzione ordinaria, in modo che non si abbia un degrado tale da compromettere la sicurezza dell'impianto;
- la manutenzione straordinaria, in modo da garantire nel tempo la sicurezza iniziale dell'impianto.

Come da prescrizione del decreto ministeriale 37/08, con la dichiarazione di conformità, l'appaltatore dovrà presentare un piano di manutenzione degli impianti installati.

9. COLLAUDO FINALE

Al termine dei lavori, a cura della ditta esecutrice dovrà essere realizzato un collaudo tecnico funzionale dell'impianto.

La verifica da effettuare comprende:

- L'accertamento della rispondenza del sistema al progetto;
- Il controllo che i componenti siano conformi alle normative vigenti;
- La misura dei valori di illuminamento per mezzo di luxmetro certificato.

A verifica avvenuta, dovrà essere rilasciata un'apposita dichiarazione.

10. DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI

L'installatore, all'atto del collaudo dell'impianto, deve fornire una autocertificazione dell'impianto, secondo quanto previsto dall'art. 5 del decreto 37/08, completa degli allegati obbligatori sottoelencati:

- progetto;

- relazione con tipologia dei materiali;
- schema dell'impianto;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

La relazione con tipologia dei materiali deve specificare i componenti dotati di marchio IMQ.

A cura dell'impresa installatrice, la dichiarazione di conformità dovrà riportare in allegato la documentazione di progetto come modificata in corso d'opera. Nel caso di modifiche tecnicamente rilevanti, tale documentazione dovrà essere debitamente firmata e timbrata a cura di un professionista iscritto agli albi professionali ai sensi del decreto 37/08.

Il fornitore dovrà produrre una documentazione completa che illustri il tipo, le misure d'ingombro, la capacità nominale, la struttura, il nome del costruttore, le fotografie e/o i dépliant di tutte le apparecchiature.

Per la centrale il fornitore dovrà includere:

- il manuale di programmazione
- il manuale operatore
- il manuale di installazione.

Per i dispositivi periferici (sensori, moduli etc.) dovrà essere fornito:

- Planimetria con indicazione degli indirizzi assegnati ai rilevatori ed ai pulsanti;
- manuale di installazione che comprenda sia l'installazione meccanica che lo schema di collegamento con la centrale;
- manuale con le norme da seguire per l'eventuale manutenzione.

La rispondenza alle normative di prodotto dei componenti dovrà essere documentata sui manuali allegati alle apparecchiature e visibile sui contenitori dei dispositivi.

Per quanto riguarda apparecchiature diverse da quelle specificate, il fornitore dovrà dimostrare che tali apparecchiature sostitutive sono uguali oppure superiori quanto a caratteristiche, funzioni, prestazioni e qualità, rispetto alle apparecchiature prescritte.

Tutte le apparecchiature ed i materiali dovranno essere nuovi e mai utilizzati. Ogni scheda delle apparecchiature fornite (centrali, sensori o moduli) dovrà essere marcata dal fornitore in maniera non manomettibile con le date di produzione e/o collaudo. Tutti i componenti ed i sistemi dovranno essere progettati per un funzionamento continuato, senza produzione di calore o peggioramenti nel funzionamento o nelle prestazioni. Tutte le apparecchiature, i materiali, gli accessori, i dispositivi e gli altri componenti inclusi in questa specifica o scritti sui disegni allegati e sui manuali dei costruttori, dovranno essere forniti da un singolo fabbricante o, se forniti da fabbricanti diversi, dovranno essere riconosciuti come compatibili da entrambi i fabbricanti.