

COMUNE DI BUSNAGO Protocollo N° 10344
11 OTT. 2019
Consegnato a
CAT. CL. FASC.

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTI ELETTRICI

Oggetto:

**INTERVENTI FINALIZZATI AL RISPARMIO ENERGETICO NEGLI EDIFICI ED IMPIANTI
DI PROPRIETÀ PUBBLICA**

Palazzetto Sportivo, Via Del Campo;

Palestra Scuola Media, Via Del Campo;

Cortile Palazzo Comunale, Piazzetta Marconi.

COMUNE DI BUSNAGO (MB)

Cliente:

A.T.E.S. S.r.l.

Via GIULIO PASTORE, n°2/4

20056 TREZZO SULL'ADDA (MI)



Studio Tecnico Per. Ind. Marco Stucchi Via Umberto I, n°5/H – 20060 Pessano con Bornago (MI) tel: (+39) 347.92.36.843 / e-mail : studiotecnicostucchi@gmail.com C.F. STCMRC84H30F704D - P.I. 08040380969 - Iscrizione albo n°6737 (Per. Ind. Prov. Milano)	Data:	26 settembre 2019
	Comm:	1979
	Doc:	1979R01B
Elenco revisioni	Data revisione	Approvato
Emissione	A 26 settembre 2019	Stucchi
Aggiornamento	B 4 ottobre 2019	Stucchi
	C -	-

1 INDICE

1	INDICE	2
2	OGGETTO	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
4	DISEGNI DI PROGETTO	6
4.1	Planimetrie	6
4.2	Altri documenti.....	6
4.3	Presentazione della documentazione	6
5	PALAZZETTO DELLO SPORT	7
5.1	Riferimenti documentazione di progetto esistente.....	7
5.2	Classificazione ambiente	7
5.3	Stato di fatto	7
5.4	Stato di progetto	8
5.5	Analisi energetica	8
6	PALESTRA SCUOLA MEDIA	9
6.1	Riferimenti documentazione di progetto esistente.....	9
6.2	Classificazione ambiente	9
6.3	Stato di fatto	9
6.4	Stato di progetto	10
6.5	Analisi energetica	10
7	AREA ESTERNA MUNICIPIO	11
7.1	Riferimenti documentazione di progetto esistente.....	11
7.2	Classificazione ambiente	11
7.3	Stato di fatto	11
7.4	Stato di progetto	12
7.5	Analisi energetica	12
8	COMPUTO METRICO	13
8.1	Scelta dei materiali	13
8.2	Presentazione dell'offerta	13
8.3	Approvazione materiali e dettagli costruttivi	14
8.4	Opere edili.....	14

8.5	Oneri della sicurezza	14
9	VERIFICHE E DOCUMENTAZIONE FINALE	15
9.1	Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti	15
9.2	Collaudo definitivo degli impianti.....	15
	<i>Esame a vista</i>	15
	<i>Prove di funzionalità</i>	16
	<i>Prova continuità conduttori di terra ,di protezione ed equipotenziali</i>	16
9.3	Documentazione conclusiva da consegnare.....	16

2 OGGETTO

La presente relazione tratta il progetto illuminotecnico di alcune aree nel seguito meglio specificate, al fine di un efficientamento energetico e relamping del sistema di illuminazione.

Le aree di intervento sono site nel comune di Busnago (MB) e trattano i seguenti impianti:

- Relamping illuminazione palazzetto dello sport "Palabusnago" presso via al Campo;
- Relamping illuminazione palestra scuole medie presso via al Campo;
- Relamping illuminazione area esterna municipio denominata piazzetta Marconi.

Il committente è la Azienda Territoriale Energia e Servizi A.T.E.S. s.r.l. con sede in via Giulio Pastore n°2/4 a Trezzo sull'Adda (MI).

Con ordine n.201 del 4 settembre 2019, avente codice CIG Z5A29A5A9A, la società A.T.E.S. s.r.l. ha affidato i lavori su indicati al sottoscritto.

Il lavoro consiste nella sostituzione degli apparecchi di illuminazione con equivalenti LED finalizzato al mantenimento dei livelli illuminotecnici attuali.

Non è scopo del presente appalto la verifica o l'adeguamento normativo dell'impianto esistente.

Per i lavori sarà incaricato un installatore qualificato che rilascerà, a fine lavori, idonea Dichiarazione di Conformità con riferimento al presente progetto sull'intera opera qui descritta.

Nei capitoli a seguire saranno analizzati impianto per rimpianto le considerazioni emerse.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'impianto risulta soggetto alla seguente normativa :

- D.lgs 81/08 Testo Unico sulla Sicurezza
- DPR 462/01 Verifiche obbligatorie sugli impianti elettrici.
- Legge 186/1968 "Regola dell'arte" negli impianti elettrici
- D.M. 37/2008 Attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Norma CEI 64-8 impianti elettrici utilizzatori con $V \leq 1000$ V
- Norma CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori – ambienti e applicazioni particolari
art. 714: impianti di illuminazione situati all'esterno
art. 751: ambienti a maggior rischio in caso di incendio
- Norme CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- Norma UNI EN 12193 Illuminazione di installazioni sportive
- Norma UNI 11431:2011 Luce e Illuminazione stradale. Applicazione in ambito stradale
dei dispositivi regolatori di flusso luminoso
- Norme UNI EN 12464-2 Luce e Illuminazione –Illuminazione dei posti di lavoro
parte 2 Posti di lavoro esterno
- Norme UNI EN 12665:11 Luce e illuminazione – Termini fondamentali e criteri per i
requisiti illuminotecnici
- UNI EN 13201-2:2016 Illuminazione stradale
Parte 2 Requisiti prestazionali
- UNI EN 13201-3:2016 Illuminazione stradale
Parte 3 : Calcolo delle prestazioni
- UNI EN 13201-4:2016 Illuminazione stradale
Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche
- UNI EN 13201-5:2016 Illuminazione stradale
Parte 5: indicatori delle prestazioni energetiche.
- Allegato 1 Delibera CONI 149 del 6 maggio 2008: Norme Coni per l'impiantistica sportiva
- Delibera CONI 1379 del 25 giugno maggio 2008: Norme Coni per l'impiantistica sportiva
- LR 17/00: Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso.

Di conseguenza tutti gli impianti elettrici dovranno essere realizzati in conformità alle Norme CEI, guide incluse, alle norme UNI e nel rispetto di tutta la legislazione vigente alla data di esecuzione delle opere.

Dovranno essere utilizzati componenti con marchio IMQ oppure essere rispondenti alle relative Norme CEI e Norme UNI e dovranno, i componenti contemplati dal D.Lgs 626/96, avere marcatura CE.

I lavori dovranno essere eseguiti da un'impresa installatrice abilitata ai sensi dell'art.3 della Legge 22 Gennaio 2008, n. 37.

4 DISEGNI DI PROGETTO

I disegni e gli schemi allegati sono parte integrante della presente relazione; ne consegue che i particolari indicati sui disegni ma non menzionati nella relazione dovranno comunque essere eseguiti.

Analoga considerazione vale per i particolari indicati in relazione ma non riportati sui disegni e sugli schemi allegati.

4.1 PLANIMETRIE

- 1979P01B Planimetria palazzetto dello sport "Palabusnago";
- 1979P02B Planimetria palestra scuole medie;

4.2 ALTRI DOCUMENTI

- 1979D01B Relazione calcoli illuminotecnici - palazzetto dello sport "Palabusnago";
- 1979D02B Relazione calcoli illuminotecnici - palestra scuole medie;
- 1979M01B Computo metrico;
- 1979M02B Computo metrico estimativo;
- 1979M03B Quadro economico.

4.3 PRESENTAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

PLANIMETRIE:

Sono state realizzate planimetrie allo scopo di identificare e collocare gli apparecchi di illuminazione oggetto di intervento.

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

È allegato il report del software utilizzato per l'elaborazione del calcolo (DiaLux Evo 8.0 by DIAL GmbH). Le curve fotometriche sono state fornite dal costruttore dell'apparecchio.

5 PALAZZETTO DELLO SPORT

5.1 RIFERIMENTI DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO ESISTENTE

Per l'impianto in oggetto è stata reperita una tavola di progetto redatta da Dott. Ing. Massimo Missaglia iscritto all'ordine degli ingegneri di Milano al n.17207, avente numero di progetto sm040504.

Non si entra nel merito dell'impianto esistente che si considera progettato, realizzato e mantenuto a regola d'arte.

L'intervento attualmente previsto, non va ad inficiare la validità del progetto citato in quanto non saranno variate le alimentazioni e quindi l'impianto elettrico di distribuzione, ma solo gli apparecchi terminali.

Come meglio specificato nel seguito, i nuovi apparecchi a progetto avranno potenza pari a circa il 40% degli attuali installati.

Si fa inoltre riferimento ad un documento del comune di Busnago che riporta la richiesta di parete del Comitato Provinciale CONI di Milano in merito all'attività prevista. Qui si specifica la richiesta di illuminamento per il campo di 800lx.

5.2 CLASSIFICAZIONE AMBIENTE

Non è stato possibile reperire l'intero fascicolo di progetto, dunque non si ha la certezza della classificazione prescritta dal progettista.

Si ritiene tuttavia di classificare l'ambiente come luogo a maggior rischio in caso di incendio.

5.3 STATO DI FATTO

Oggi sono installati apparecchi asimmetrici con riflettore in alluminio, lampade a ioduri metallici da 400W e ulteriore lampade alogena per riaccensione a caldo.

Alcuni di questi apparecchi risultano essere spenti (lampade da sostituire) e altri con lampade aventi temperatura di colore differente.

Si prende atto che gli apparecchi non sono dotati di protezione meccanica aggiuntiva.



5.4 STATO DI PROGETTO

Determinazione dei livelli illuminotecnici

Secondo l'articolo 4.1.1 delle Norme UNI EN12193:2001, il reticolo di calcolo deve avere passo massimo 2x1m circa sul campo (13x9 punti). Il calcolo illuminotecnico allegato tiene conto di tale indicazione.

La serie degli articoli 5.3.x delle Norme UNI EN12193:2001, descrivono una serie di requisiti di illuminamento, uniformità ed illuminamenti verticali da rispettare in caso di riprese televisive. Della norma sopracitata si è preso in considerazione il riferimento alla temperatura di colore delle sorgenti di emissione (4000/6500°K) e le uniformità previste. Nella simulazione di calcolo teorica, si è verificato il rispetto di tali uniformità prescritte con superficie di calcolo posizionata nell'asse centrale del campo (uniformità sulla superficie verticale maggiore di 0.4).

Per la determinazione del livello illuminotecnico da prevedere nelle aree di giuoco, si fa riferimento al prospetto 2 delle Norme UNI EN12193:2001. Dal prospetto si evince che per "Pallavolo" al coperto, si rimanda al prospetto A.2, come anche per pallacanestro.

Secondo il prospetto A.2, sono richiesti, per una classe di illuminazione I (art. 5.1 prospetto 1, considerando un livello di competizione pari ad "Competizioni d'alto livello"), un illuminamento di 750lx con uniformità minima (Emin/Emed) pari a 0.7. Tale valore è paritetico alla delibera CONI 1379 del 25 giugno 2008 ove si chiede alla tabella B. Il valore di calcolo è innalzato a 800lx tenuto conto di una lettera di richiesta parere al comando provinciale CONI di Milano.

Non si entra in merito in questa sede dell'illuminazione di riserva (art. 4.7.2 delle Norme UNI EN12193:2001) e dell'illuminazione di sicurezza, non oggetto del presente studio. Analogamente non sono prese in considerazione le prescrizioni illuminotecniche per il pubblico.

A livello di progetto si è proposto un apparecchio tale da ottenere un illuminamento medio calcolato nell'area di gioco pari a 817lx con uniformità 0.76. La soluzione rispetta le prescrizioni su riportate.

Il prodotto proposto è della ditta Thorn modello 96645016 AFP M 72L70-740 A4 HFX CL2 GY. Proiettore a LED compatto, leggero per illuminazione di aree generiche. Taglia media. Con 72 LED pilotati a 700mA con ottica asimmetrica 40°. Converter LED configurato per controllo DALI. IP66, IK08, Classe II. Corpo: alluminio stampato a iniezione, Grigio chiaro 150 sabbato testurizzato (simile al RAL9006).. Chiusura: vetro temprato spessore 4mm. Staffa di montaggio reversibile inclusa, adattatori con attacco opzionale per montaggio testapalo disponibili separatamente. Specificare in fase d'ordine la temperatura di colore di 5700K. Caratteristiche tecniche:

- Potenza totale: 150 W
- Flusso luminoso apparecchio: 21898 lm
- Peso: 13,75 kg

Dovranno essere installati gli apparecchi nella stessa posizione ove sono siti gli attuali, avendo cura di prevedere degli staffaggi.

5.5 ANALISI ENERGETICA

A seguito dell'analisi energetica fatta per l'efficientamento dell'impianto, con le modalità previste nel presente progetto esecutivo, si prevede una possibile riduzione della potenza totale lorda installata sulla parte di impianto oggetto dell'intervento, di circa il 66 %, passando dall'attuale valore di potenza assorbita di circa 14.08kW ad un valore di potenza post intervento pari a circa 4.8kW.

6 PALESTRA SCUOLA MEDIA

6.1 RIFERIMENTI DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO ESISTENTE

Non pervenuta. Si considera comunque l'impianto esistente progettato, realizzato e mantenuto a regola d'arte.

L'intervento attualmente previsto, non va ad inficiare la validità del progetto citato in quanto non saranno variate le alimentazioni e quindi l'impianto elettrico di distribuzione, ma solo gli apparecchi terminali.

Come meglio specificato nel seguito, i nuovi apparecchi a progetto avranno potenza pari a circa il 40% degli attuali installati.

6.2 CLASSIFICAZIONE AMBIENTE

Non è stato possibile reperire il fascicolo di progetto, dunque non si ha la certezza della classificazione prescritta dal progettista.

Si ritiene tuttavia di classificare l'ambiente come luogo a maggior rischio in caso di incendio.

6.3 STATO DI FATTO

Oggi sono installati apparecchi simmetrici con riflettore in alluminio, lampade a ioduri metallici da 400W fissate a parete e orientate di 40° circa.

Si prende atto che gli apparecchi non sono dotati di protezione meccanica aggiuntiva.



6.4 STATO DI PROGETTO

L'area in oggetto è destinata ad uso didattico per la scuola, senza applicazione di una specifica categoria sportiva CONI.

Tuttavia, in base alla tabella B delle norme CONI per gli impianti ad uso pallavolo e pallacanestro al coperto con attività non agonistica, sono prescritti 200lx con uniformità 0.5.

A livello di progetto si è proposto un apparecchio tale da ottenere un illuminamento medio calcolato nell'area di gioco pari a 329lx con uniformità 0.88.

La soluzione di progetto, si discosta leggermente a livello di risultati da quella attuale, ma dal report delle curve isometriche si evidenzia un notevole miglioramento dell'illuminazione sul campo di giuoco e uniformità dello stesso (attualmente nella zona centrale del campo si ottengono valori di 280lx, mentre con la nuova proposta 350lx.

Il prodotto proposto è della ditta Thorn modello 96645016 AFP M 72L70-740 A4 HFX CL2 GY. Proiettore a LED compatto, leggero per illuminazione di aree generiche. Taglia media. Con 72 LED pilotati a 700mA con ottica asimmetrica 40°. Converter LED configurato per controllo DALI. IP66, IK08, Classe II. Corpo: alluminio stampato a iniezione, Grigio chiaro 150 sabbiato testurizzato (simile al RAL9006).. Chiusura: vetro temprato spessore 4mm. Staffa di montaggio reversibile inclusa, adattatori con attacco opzionale per montaggio testapalo disponibili separatamente. Specificare in fase d'ordine la temperatura di colore di 5700K. Caratteristiche tecniche:

- Potenza totale: 150 W
- Flusso luminoso apparecchio: 21898 lm
- Peso: 13,75 kg

6.5 ANALISI ENERGETICA

A seguito dell'analisi energetica fatta per l'efficientamento dell'impianto, con le modalità previste nel presente progetto esecutivo, si prevede una possibile riduzione della potenza totale lorda installata sulla parte di impianto oggetto dell'intervento, di circa il 66 %, passando dall'attuale valore di potenza assorbita di circa 14.08kW ad un valore di potenza post intervento pari a circa 4.8kW.

7 AREA ESTERNA MUNICIPIO

7.1 RIFERIMENTI DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO ESISTENTE

Non pervenuta. Si considera comunque l'impianto esistente progettato, realizzato e mantenuto a regola d'arte.

L'intervento attualmente previsto, non va ad inficiare la validità del progetto citato in quanto non saranno variate le alimentazioni e quindi l'impianto elettrico di distribuzione, ma solo gli apparecchi terminali.

Come meglio specificato nel seguito, i nuovi apparecchi a progetto avranno potenza pari a circa il 50% degli attuali installati.

7.2 CLASSIFICAZIONE AMBIENTE

Si ritiene di classificare l'ambiente come luogo ordinario all'aperto.

7.3 STATO DI FATTO

Oggi sono installati apparecchi simmetrici con riflettore in alluminio, lampade a ioduri metallici da 400W fissate a parete e orientate di 40/50° circa.

Si prende atto che gli apparecchi non sono installati conformemente alle Leggi Regionali in merito alla legge contro l'inquinamento luminoso.

Si considera che tali apparecchi siano gestiti tramite sistema ad orologio in grado di garantirne lo spegnimento entro gli orari previsti dalla LR17/2000.



7.4 STATO DI PROGETTO

Il progetto non prevede un vero e proprio calcolo illuminotecnico.

Si prevede unicamente la sostituzione con prodotto equivalente e similare, con sorgente a led.

Il prodotto previsto a progetto è del tipo Disano 1897 Rodio avente le seguenti caratteristiche:

- Corpo: in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento.
- Riflettore: simmetrico in alluminio 99.85 stampato, ossidato anodicamente e brillantato.
- Diffusore: vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti.
- Verniciatura: il ciclo di verniciatura standard a polvere è composto da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV.
- a richiesta verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227 Test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi.
- Dotazione: connettore esterno per una rapida installazione. Guarnizione in gomma siliconica; viterie esterne in acc.inox.; valvola di ricircolo aria. Connettore rapido a perforazione d'isolante per una rapida installazione senza dover aprire l'apparecchio. Fattore di potenza: $\geq 0,9$
- Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente, secondo le EN62471.
- Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B50).
- Superficie di esposizione al vento: L:390cm² F:1420cm².

Gli apparecchi saranno installati tal quali gli esistenti e fissati sul tubo a parete con opportuni accessori.

Onere dell'impresa è anche la verifica dei puntamenti in orario notturno al fine di verificarne la giusta installazione.

7.5 ANALISI ENERGETICA

A seguito dell'analisi energetica fatta per l'efficientamento dell'impianto, con le modalità previste nel presente progetto esecutivo, si prevede una possibile riduzione della potenza totale lorda installata sulla parte di impianto oggetto dell'intervento, di circa il 56 %, passando dall'attuale valore di potenza assorbita di circa 2.64kW ad un valore di potenza post intervento pari a circa 1.17kW.

8 COMPUTO METRICO

Nel computo allegato sono elencate le opere previste alla luce di quanto oggi disponibile o ipotizzato.

8.1 SCELTA DEI MATERIALI

I materiali oggetto della fornitura saranno di qualità e di primaria marca.

Saranno inoltre messi in opera a regola d'arte e secondo le prescrizioni delle Norme CEI di pertinenza.

I costruttori di materiale elettrico ammessi sono i seguenti:

- Corpi illuminanti : Disano, AEC Illuminazione, Neri, Thorn, iGuzzini

Altre marche possono essere proposte, a parità di livello qualitativo e se dotate di marchio IMQ, previa approvazione della Direzione dei Lavori.

Prima della fornitura, dovranno essere rielaborati i calcoli illuminotecnici con i reali prodotti proposti, verificate le misure in campo e quanto necessario, ai fini dell'approvazione del materiale a cura della D.L.

Si intendono compresi nella fornitura, ogni accessorio e dettaglio non desumibile dal computo metrico allegato ma comunque necessari a dare il lavoro finito e funzionante a regola d'arte. Sono altresì compresi tutti i costi e gli accessori per il collegamento alle apparecchiature elettriche e speciali (o l'eventuale assistenza qualora l'installazione avvenga a cura di terzi).

Gli elaborati grafici allegati alla presente relazione, sono parte integrante del computo metrico.

8.2 PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA

Le quantità indicate nel computo metrico fanno riferimento ai disegni di progetto e sono da intendersi come indicative. Si ritiene compreso nell'offerta l'impianto di cantiere.

Eventuali variazioni rispetto alle quantità indicate, dovute a varianti in corso d'opera o a situazioni non rilevabili dai disegni, che risultassero superiori al 10%, saranno da verificare e concordare con la Direzione Lavori.

L'offerta, da redigere in base alle quantità elencate, dovrà essere riepilogativa per capitoli e comprensiva di materiali e manodopera.

La ditta appaltatrice dovrà realizzare anche le eventuali opere accessorie non desumibili dagli elaborati, ma comunque necessarie al corretto funzionamento degli impianti.

Oltre all'offerta base, l'Impresa potrà proporre delle varianti, sia per i materiali che per le modalità di installazione, che a suo giudizio migliorino l'esecuzione o razionalizzino l'impianto; tali varianti saranno esaminate dalla Direzione Lavori.

I prezzi si intendono a corpo per singolo capitolo; i prezzi unitari delle singole voci saranno comunque esposti dall'Impresa per il computo delle eventuali varianti in corso d'opera.

I pagamenti saranno da concordare con il Committente.

Insieme all'offerta la Ditta dovrà allegare copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali rilasciato dalla C.C.I.A.A. o Artigianato ai sensi del DM 37/2008 oltre agli ulteriori documenti richiesti dalla Proprietà.

La ditta vincitrice avrà infine onere dell'aggiornamento della documentazione "As built".

8.3 APPROVAZIONE MATERIALI E DETTAGLI COSTRUTTIVI

È onere e dovere dell'impresa proporre alla Direzione Lavori le schede dei materiali previsti, rispondenti alle prescrizioni del presente progetto.

L'impresa dovrà redigere eventuale progetto costruttivo degli elementi di ancoraggio ed eventuali dettagli di installazione.

Lo stesso, unitamente alle schede tecniche dei materiali proposti, delle lampade ed eventuali calcoli illuminotecnici, dovranno essere proposti alla Direzione Lavori per approvazione.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'esecutore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

È possibile la richiesta in conto visione di campionature sul materiale.

Eventuali macchine, quadri o similari assemblati prima dell'ingresso in cantiere, devono essere preventivamente collaudati.

L'installatore dovrà raccogliere di volta in volta le specifiche di tutto il materiale impiegato, inteso come scheda tecnica, manuale di uso e manutenzione e raccoglierla in specifici faldoni da consegnare a fine lavori.

8.4 OPERE EDILI

Nel progetto di adeguamento dell'impianto di pubblica illuminazione esistente non è prevista la realizzazione di opere edili.

8.5 ONERI DELLA SICUREZZA

Per quanto concerne gli aspetti relativi alla sicurezza del cantiere si dovrà fare riferimento a quanto previsto nel piano operativo di sicurezza che sarà redatto dalla ditta appaltatrice.

9 VERIFICHE E DOCUMENTAZIONE FINALE

9.1 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, l'Committenza si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti degli stessi, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente Capitolato e del progetto approvato.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento e in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

9.2 COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti e i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente Capitolato, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Si dovrà procedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco;
- rispondenza alle prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

Esame a vista

Deve essere eseguita un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferentesi all'impianto installato. Il controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia stato scelto correttamente e installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che ne possano compromettere la sicurezza.

Dall'esame a vista si è verificato in particolare:

- a) le modalità di installazione delle condutture, dei materiali, delle cassette di derivazione, dei corpi illuminanti con particolare riguardo ai gradi di protezione (IPXX) previsti dal progetto o certificati dai costruttori e che nel tempo non siano stati modificati;
- b) verifica della esistenza e della corretta messa in opera delle protezioni contro i contatti diretti, indiretti, sovraccarico e cortocircuito (rispetto delle prescrizioni di progetto);
- c) verifica della esistenza e della corretta messa in opera dei disposizioni di sezionamento e di comando;

- d) verifica che i dispositivi di comando unipolari siano connessi ai conduttori di fase;
- e) realizzazione e stato di manutenzione dei collegamenti equipotenziali e dei conduttori di protezione alle masse e masse estranee;
- f) corretta individuazione dei conduttori di fase, neutro e di protezione;
- g) verifica della esistenza e della corretta messa in opera dei collegamenti equipotenziali;
- h) Verifica idoneità delle connessioni dei conduttori;

È opportuno che tali esami inizino durante il corso dei lavori.

Prove di funzionalità

Le prove di funzionalità, con l'impianto in tensione, devono essere rivolte in particolare a:

- a) comando circuiti luce.
- b) Verifiche livelli di illuminamento

È opportuno che tali esami inizino durante il corso dei lavori.

Prova continuità conduttori di terra ,di protezione ed equipotenziali

La prova consiste nell'accertare la correttezza dei collegamenti delle masse e masse estranee partendo dal dispersore ai collettori di terra secondari e così via sino ai collegamenti sui circuiti finali.

Per la prova sarà utilizzato uno strumento che risponde alle caratteristiche richieste: in grado di erogare una corrente di prova ≥ 0.200 A con una tensione compresa tra 4V e 24 V (c.a. o c.c.).

9.3 DOCUMENTAZIONE CONCLUSIVA DA CONSEGNARE

L'installatore degli impianti elettrici dovrà rilasciare la seguente documentazione ai sensi del DM 37/08:

- Dichiarazione di conformità dei lavori eseguiti distinte tra:
 - o Relamping illuminazione palazzetto dello sport "Palabusnago" presso via al Campo;
 - o Relamping illuminazione palestra scuole medie presso via al Campo;
 - o Relamping illuminazione area esterna municipio denominata piazzetta Marconi.
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti rilasciato da C.C.I.A.A.;
- Manuale d'uso e manutenzione dell'impianto;
- Aggiornamento As built della documentazione di progetto.

Pessano con Bornago (MI), li 4 ottobre 2019

Il progettista
Per. Ind. Marco Stucchi