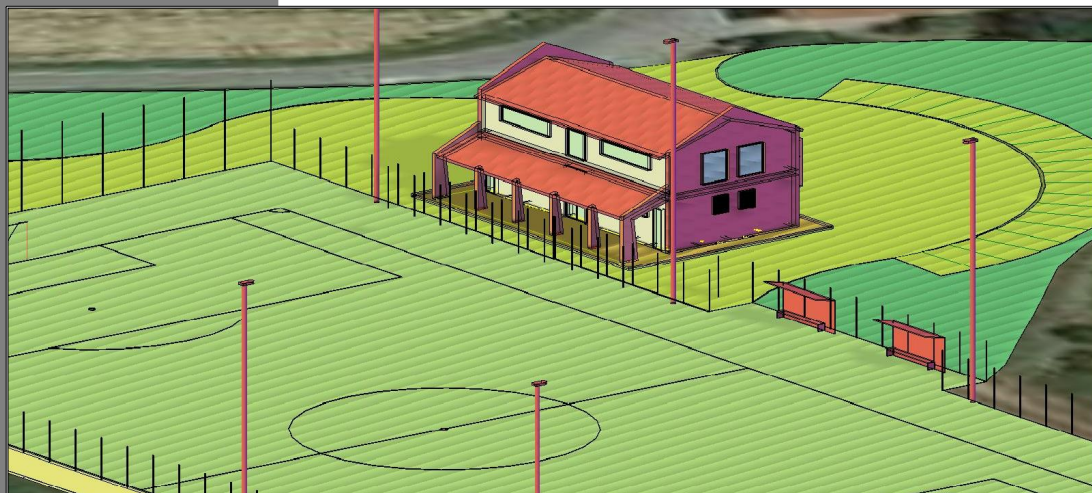


COMUNE DI TERRANUOVA BRACCIOLINI  
Provincia di Arezzo

OGGETTO: **PROGETTO ESECUTIVO PER LE OPERE DI URBANIZZAZIONE  
PREVISTE DALLA PEREQUAZIONE DEL COMPARTO  
AP-PEN-03 IN ATTUAZIONE DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE  
APPROVATO CON DELIBERA DEL C.C. N°25 del 14.05.2015  
Permesso di Costruire n°03/2016 del 05/04/2016**



Responsabile della  
progettazione:

Architetto CLAUDIO LASTRUCCI

Coordinamento alle fasi della  
progettazione:

**ARTIFEX Progetti srl** Via Poggio Bracciolini, 5 - TERRANUOVA BRACCIOLINI (AR)  
telefono e fax 055 91 99 190 - email [info@artifexprogetti.it](mailto:info@artifexprogetti.it) - P.iva 01732020514

Strutture:

Ingegnere FABRIZIO BACCI

Via Aligi Barducci, 26 - SAN GIOVANNI V.NO (AR)  
telefono e fax 055 9123752 - email [fabrizio.bacci@hotmail.com](mailto:fabrizio.bacci@hotmail.com) - P.iva 02214580512

Impianti:

Ingegnere LEONARDO BRACCIALI

Via Tariatì, 32 - Arezzo  
telefono e fax 0575 26090 - email [studio.bracciali@gmail.com](mailto:studio.bracciali@gmail.com) - P.iva 01322400514

Sicurezza:

Geometra STEFANO FABBRONI

Via B. Buccarelli Ducci, 11 - TERRANUOVA BRACCIOLINI (AR)  
telefono e fax 055 91 99190 - email [stefano.fabbroni@studio-artifex.com](mailto:stefano.fabbroni@studio-artifex.com) - P.iva 01716060510

Committente:

B.C.F. Costruzioni Elettromeccaniche

Frazione Penna 65/ L-M - TERRANUOVA B.NI P.iva 01458320510

**ARTIFEX  
PROGETTI**

SOCIETA' DI ARCHITETTURA S.r.l.

via Poggio Bracciolini n.5

52028 TERRANUOVA BRACCIOLINI (AR)

telefono e fax 055 919 91 90

email: [info@artifexprogetti.it](mailto:info@artifexprogetti.it)

Oggetto: **PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO ED ILLUMINAZIONE:  
- CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.**

Disegnato:	—	Data:	28/04/2017	File:	1704-ARE E SPOGLIATOLOG	Pagina:	
Approvato:		Data:		Tav.:	IE 5		0
2							
1							
<del>0</del>	28/04/2017					—	
Revisione	Data	Descrizione				Disegnato	Approvato

## CAPITOLATO PRESCRIZIONI TECNICHE E SPECIFICHE I.E.

### CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

#### Art. 1 – DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le opere formanti oggetto del presente appalto, risultanti o desumibili dalle descrizioni, norme e disegni di progetto allegati, consisteranno essenzialmente in:

- Fornitura e posa di quadro contatori QWh con potenza impegnata pari a circa 30 kW max 35kW con fornitura Enel BT 400/230V, necessari per l'alimentazione degli spogliatoi e per l'illuminazione del campo da gioco, con richiesta al Gestore dell'energia elettrica a cura dell'Amministrazione Comunale;
- installazione di quadro generale Q.G. e impianto elettrico e di illuminazione a servizio degli spogliatoi posti a piano terra;
- installazione di quadri di comando torri faro Q.T1÷4;
- installazione di n°4 torri-faro H.f.t.=16m per illuminazione campo da gioco;
- installazione di proiettori per illuminazione campo da calcio e relative linee elettriche, con relativo puntamento in campo, verifica illuminotecnica ed assistenza al collaudo;
- installazione di impianto di illuminazione di sicurezza sia interno al fabbricato che esternamente al fabbricato, e relative linee elettriche;
- impianto di canalizzazioni esterne con cavidotti interrati, tubazioni in acciaio TAZ a vista e relative linee elettriche;
- impianto di terra compreso il collegamento delle strutture in c.a. e strutture metalliche;
- le opere edili necessarie quali scavi per cavidotti, ripristino del manto asfaltato ove esistente e posa di pozzetti prefabbricati per derivazione cavi. I plinti di fondazione sono esclusi dal presente appalto.

La distribuzione elettrica avverrà principalmente su cavidotti PVC interrati ed in parte tramite tubazioni in acciaio zincato tipo TAZ a vista.

Per una più completa informazione sulle caratteristiche del progetto degli impianti elettrici d'illuminazione, si rimanda agli elaborati grafici compreso capitolato e computo metrico.

Anche se computati nel presente progetto per quanto riguarda i plinti di fondazione si rimanda agli elaborati e alle relazioni tecniche specifiche, a cura di altro progettista.

#### Art. 2 – DATI TECNICI DI RIFERIMENTO

Prestazioni degli impianti:

- Alimentazione in BT 400/230V da fornitura Enel con potenza pari a circa 35 kW. La richiesta al Gestore dell'energia elettrica sarà a cura dell'Amministrazione Comunale;
- Sistema elettrico del tipo T.T. 400/230V e frequenza 50 Hz.
- C.d.t. % massima ammissibile: 4%.

Classificazione intervento e parametri di riferimento:

- Il campo da illuminare è classificato come campo di calcio destinato a gare amatoriali dilettantistiche all'aperto.
- Il riferimento della norma è la UNI/EN 12193 ("illuminazione di installazioni sportive").

Il progetto illuminotecnico è stato elaborato secondo quanto indicato nella delibera del CONI n.1379 del 2008, considerando i seguenti parametri ai quali si dovrà fare riferimento:

- Area di calcolo del campo sportivo: 90 x 45 m

- Fattore di manutenzione del calcolo: 0,8
- Altezza del reticolo di calcolo per gli illuminamenti orizzontali: 0 m
- Numero di punti di calcolo per l'indice di abbagliamento GR: 19
- Altezza dell'osservatore per GR: 1,5m
- Cono di Visione per GR: 2x60°
- Fattore di riflessione del terreno per GR: 0.15 max
- Angoli di orientamento dell'osservatore per GR: 360° con step di 15°

Valori illuminotecnici:

- Illuminamento medio orizzontale: 266 lux
- Fattore di uniformità Emin/Emed: orizzontale 0,6

I valori sopra indicati dovranno essere garantiti e verificati con collaudo eseguito in conformità con la norma UNI 12193

### Art. 3 – PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

#### REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della legge 186 del 1° marzo 1968. Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della TELECOM;
- alle prescrizioni dei VVF e delle Autorità locali.

In particolare alle seguenti disposizioni:

- D.P.R. 547 del 27/04/1955 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" e successive integrazioni e/o modifiche;
- D.Lgs. 81/2008 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro";
- Legge n.186 01/03/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- Legge n. 46 del 05/03/90: "Norme per la sicurezza degli impianti" (per gli articoli ancora in vigore);
- Decreto Ministeriale n.37 del 22/01/2008: "Regolamento concernente il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

Tutte le norme CEI in particolare:

- a) 64.8.1/7 impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c. V Edizione parti 1-7.
- b) 17.13-1 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- c) 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare" e successive varianti.
- d) Norma CEI 81-10 CEI EN 62305-1 Fascicolo 8226 Edizione 2006 "Protezione contro i fulmini - Parte 1-2-3-4".

Norma UNI EN 12193 "Illuminazione di installazioni sportive";

Norme C.O.N.I. per l'impiantistica sportiva - Approvate con Deliberazione del Consiglio Nazionale del C.O.N.I. n. 1379 del 25/06/2008.

### Art. 4.0 - DIMENSIONAMENTO IMPIANTI ELETTRICI E D'ILLUMINAZIONE

#### Art. 4.1 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Tutti i circuiti sono calcolati per risultare correttamente protetti sia contro i corto circuiti che i sovraccarichi.

Le protezioni saranno realizzate da interruttori aventi potere d'interruzione superiore alle presunte correnti di c.to c.to e correnti nominali tali da rispettare sempre le relazioni :

$$I_B \leq I_n \leq I_z \text{ e } I_f \leq 1,45 I_z$$

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

Tutti gli interruttori saranno omnipolari.

La portata del cavo  $I_z$  è stata calcolata tenendo conto della Norma CEI UNEL 35024/1; particolare attenzione è stata riposta nell'esame del numero di circuiti raggruppati all'interno delle condutture, del tipo di posa, della temperatura del luogo di installazione e del tipo di isolante in modo da ottenere un coefficiente di declassamento che tenga effettivamente conto della reale situazione impiantistica.

Per quanto concerne la protezione da c.to c.to, sarà comunicata da parte dell'Ente erogatore, la corrente di corto circuito massima nel punto di consegna.

La verifica dell' $I_{cc}$  è stata effettuata tenendo conto della riduzione della sezione del conduttore di neutro (quando effettuata) pari al 50% della sezione del conduttore di fase, nel rispetto di quanto previsto dalla Norma CEI 64-8, essendo soddisfatte le due seguenti condizioni :

- il conduttore di neutro è protetto contro i c.to c.ti dal dispositivo di protezione dei conduttori di fase del circuito;
- la massima corrente che può attraversare il conduttore di neutro in servizio ordinario è chiaramente inferiore al valore della portata di questo conduttore.

Inoltre :

- a) per sezioni del conduttore di fase pari a 25 mmq il conduttore di neutro avrà la stessa sezione del conduttore di fase;
- b) per sezioni del conduttore di fase uguali o superiori a 35 mmq il conduttore di neutro potrà avere sezione pari al 50% del conduttore di fase con un minimo di 25 mmq. secondo quanto indicato negli schemi elettrici dei quadri.

Per quanto concerne la verifica delle protezioni contro il c.to c.to sono state confrontate le curve dell'energia specifica passante lasciata fluire dagli interruttori ( $I^2 t$ ) con le curve dell'energia specifica passante sopportabile dai cavi ( $K^2 S^2$ ); tali interruttori, previsti per l'interruzione automatica dell'alimentazione, hanno caratteristiche tali che in caso di guasto l' $I^2 t$  lasciato fluire, nel tempo d'intervento, non risulta superiore al  $K^2 S^2$  dei cavi, considerata la loro sezione e tipo di isolamento.

Tutti i circuiti sono stati protetti contro i sovraccarichi e contro i c.to c.ti con dispositivi di protezione posti esclusivamente al loro inizio.

#### Art. 4.2 - IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE

L'impianto di terra sarà in corda rame nuda interrata e dispersori in acciaio zincato tipo a croce ricollegati anche con plinti fondazione torri faro e pali illuminazione.

Il valore dell'impianto di terra generale, dovrà essere coordinato con il valore della corrente differenziale più elevata (interruttore generale posto su quadro contatori QW.h.).

Il sistema disperdente sarà costituito da corda di rame nuda di sezione pari a 35 mmq con diametro del filo elementare 1,8mm, interrata ad una profondità non inferiore a 0,5 m, collegata ad una serie di picchetti in FeZn a caldo (CEI 7-6) 50x50x5 mm h=1.5m infissi nel terreno all'interno di pozzetti ispezionabili.

Verranno inoltre realizzati dei collegamenti di terra alle strutture metalliche delle torri-faro ed ai ferri del cemento armato dei plinti di fondazione delle torri.

All'interno dei quadri verrà realizzato il collettore di terra per il collegamento dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari.

L'impianto di terra disperdente verrà realizzato planimetricamente con le caratteristiche indicate negli elaborati grafici.

I collegamenti equipotenziali principali e supplementari saranno realizzati rispettivamente con sezione pari a 16 mmq e con sezione pari a 6mmq. Il collegamento a terra delle strutture metalliche, quali torri faro ecc., sarà realizzato con corda rame 35mmq.

#### Art. 4.3 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Il sistema di collegamento a terra in caso di alimentazione da fornitura Enel BT, sarà del tipo TT.

Tutte le masse verranno collegate tramite conduttore di protezione all'impianto di terra, unico per tutto l'edificio.

La protezione contro i contatti indiretti verrà assicurata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione ai circuiti o ai componenti elettrici, 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 possano persistere tensioni per una durata sufficiente a causare rischi di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili.

Le correnti di intervento saranno coordinate con l'impianto di terra in base a quanto stabilito dalla norma CEI 64-8 e secondo la relazione:  $R_a \cdot I_a \leq 50V$

#### Art. 4.4 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Tale protezione sarà effettuata mediante i seguenti accorgimenti :

- a) tutte le parti attive saranno ricoperte da un isolamento rimovibile mediante distruzione;
- b) le parti attive poste dentro involucri o dietro barriere avranno un grado di protezione non inferiore ad IP2X (XXB), mentre le superfici orizzontali degli involucri a portata di mano avranno grado di protezione non inferiore ad IP4X (XXD). L'apertura di involucri o l'eliminazione di barriere sarà possibile solo mediante l'uso di un attrezzo.

L'impiego di interruttori differenziali con  $I_{dn} \leq 30$  mA garantisce una ulteriore protezione addizionale contro i contatti diretti.

I reattori dei proiettori saranno IP65 a doppio isolamento ed alloggiati all'interno di armadi in vetroresina. L'alimentazione degli stessi e dei proiettori IP65 a doppio isolamento avverrà tramite cavo FG7OR con ingresso con pressacavo IP55.

Tale soluzione consentirà di accedere al vano reattori e quadri elettrici mantenendo un grado di protezione almeno IP55.

#### Art. 4.5 - CADUTA DI TENSIONE

La caduta di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio utilizzatore non dovrà superare il 4% della tensione nominale dell'impianto.

I cavi di collegamento tra reattore e proiettore sono calcolati in eccesso con sezione 4mmq per limitare al minimo la caduta di tensione e permettere l'accensione della lampada anche in caso di abbassamento della tensione di rete.

#### Art. 4.6 - LIVELLI DI ILLUMINAMENTO

Il progetto illuminotecnico è stato elaborato secondo le norme UNI/EN 12193, in accordo con quanto richiesto dalla delibera del CONI n.1379 del 2008, ed i risultati ottenuti, da verificare con collaudo eseguito in conformità alla stessa norma, sono i seguenti.

- Illuminamento medio orizzontale: 266 lux
- Fattore di uniformità Emin/Emed: orizzontale 0,6

Sarà inoltre previsto un impianto di illuminazione di sicurezza a lungo la via di esodo delle persone, ad essa pertinente.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata con lampada d'emergenza autoalimentate con autonomia 1h e ricarica in 12h, con intervento immediato al mancare della tensione di rete.

#### Art. 4.7 - PROTEZIONE DELLE STRUTTURE CONTRO I FULMINI

La verifica è stata eseguita solamente per le torri-faro. Le altre strutture e edifici (spogliatoi, tribuna, ecc.) risulta autoprotetta contro le fulminazioni dirette. Dal calcolo è esclusa la valutazione del danno economico, in quanto non esplicitamente richiesta dalla Committenza.

Le torri-faro sono state assimilate a strutture metalliche di grandi dimensioni ed in base al calcolo eseguito secondo le norme CEI 81-10, le torri-faro risultano auto protette contro le fulminazioni dirette.

Le torri-faro saranno collegate all'impianto di terra ed ai ferri del cemento armato dei plinti di fondazione.

#### Art. 5.0 - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

##### Art. 5.1 – QUADRI ELETTRICI

Tutti i quadri elettrici sono rilevabili dagli schemi elettrici allegati. Di seguito si riportano i quadri elettrici principali:

- a) Quadro elettrico contatori QW.h. – ubicato entro vano esterno;

- b) Quadro elettrico generale Q.G.;
- c) Quadri elettrici torre-faro Q.T1-Q.T2-Q.T3-Q.T4, ubicati in prossimità delle rispettive torri-faro;
- d) Quadri elettrici secondari Q.CT., Q.SP1 e Q.SP2.

Il vano contatori Enel, realizzato in muratura, e sarà utilizzato per l'installazione di nuovi interruttori.

Il quadro generale Q.G. sarà costituito da armadio in PVC autestingente installato all'interno in apposito locale.

I quadri di comando delle torri-faro saranno realizzati in PVC autoestinguente IP40 contenuti all'interno di armadi in vetroresina IP44 assieme ai reattori IP65.

Ogni linea in partenza dai vari quadri sarà protetta tramite interruttore automatico magnetotermico modulare, aventi caratteristiche indicate nella relativa tavola di progetto e comunque dotati di potere d'interruzione non inferiore alla massima corrente di c.to c.to ipotizzabile e protezione differenziale istantanea fissa, ad alta sensibilità, o regolabile sia in tempo che in sensibilità, ove previsto.

I quadri saranno inoltre equipaggiati con tutti gli accessori quali spie, strumenti, morsettiere, collegamenti equipotenziati, etc. per garantire la realizzazione dei quadri a perfetta regola d'arte.

La composizione dei quadri elettrici principali e secondari è riportata nelle relative tavole di progetto; rimane comunque inteso che le modalità realizzative dei quadri saranno pienamente rispondenti alla vigente normativa, con particolare riguardo al luogo di installazione ed al relativo grado di protezione richiesto.

Gli armadi in vetroresina delle torri-faro sono dimensionati per garantire in maniera ottimale lo smaltimento del calore prodotto da ciascun reattore (circa 3W cadauno); a tal fine gli armadi saranno dotati di griglie di aerazione permanenti.

I reattori (23kg/cad.) saranno fissati alla parete ad una distanza di almeno 8cm tra l'uno e l'altro per garantire lo smaltimento del calore. I reattori IP65 e i relativi collegamenti IP55 garantiscono l'apertura del vano in sicurezza.

#### Art. 5.2 – LINEE ELETTRICHE

Le linee elettriche principali saranno distribuite grazie a tubazioni interrate in PVC a doppio strato.

I circuiti principali saranno realizzati con cavi multipolari e/o unipolari (vedi caratteristiche tecniche nelle tavole di progetto) con isolamento principale in EPR, tipo FG7.

Nella realizzazione della distribuzione elettrica risulta di fondamentale importanza il rispetto del tipo di posa e della quantità di circuiti insieme, caratteristiche evidenziate nelle tavole progettuali degli schemi dei quadri.

#### Art. 5.3 – ILLUMINAZIONE CAMPO DA GIOCO E LOCALI INTERNI

L'illuminazione del campo da gioco sarà realizzata tramite 12 proiettori con lampada ad alogenuri metallici da 2000W, installati sulle 4 torri faro Hf.t.=16.5m di nuova installazione (per particolari vedi specifici paragrafi).

I reattori per l'accensione delle lampade saranno alimentati a 400V, installati all'interno di armadi in vetroresina ubicati alla base di ciascuna torre-faro.

L'accensione dell'impianto avverrà direttamente dai quadri elettrici.

L'illuminazione dei locali interni sarà ottenuta tramite l'installazione di corpi illuminanti composti da plafoniere stagne a tubi fluorescenti IP65 installati a soffitto, con accensioni differenziate. Nei servizi igienici saranno installati corpi illuminanti del tipo applique con lampade fluorescenti compatte a basso consumo.

L'illuminazione perimetrale esterna sarà ottenuta con l'installazione di apparecchi da esterno con lampade fluorescenti.

#### **Art. 5.4 – ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA**

Sarà realizzata all'interno degli spogliatoi e esternamente attorno al fabbricato con indicazione dei percorsi di esodo. Con lampade autoalimentate e intervento al mancare della tensione in grado di garantire un illuminamento di 5 lux in prossimità delle vie esodo e con autonomia pari ad 1 ora.

Il campo sportivo sarà privo di spettatori.

#### **Art. 6.0 - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI SPECIALI ED AUSILIARI**

Nel presente intervento non è prevista la realizzazione di impianti speciali ed ausiliari.

#### **Art. 7.0 - TIPOLOGIA DEI MATERIALI UTILIZZATI**

Le caratteristiche dei vari materiali utilizzati nell'installazione degli impianti elettrici, per l'illuminazione dello stadio risultano dettagliate nelle specifiche tecniche di cui ai capitoli seguenti.

#### **Art. 7.1 - STANDARD DI QUALITÀ DEI MATERIALI**

Le marche dei materiali di seguito elencate identificano il livello di qualità dei materiali che verranno utilizzati nella realizzazione degli impianti elettrici dello stadio in oggetto. Tutte le marche saranno scelte a insindacabile giudizio della D.L.:

- quadri di distribuzione: Schneider, bTicino, ABB o similari;
- centralini: bTicino, Schneider o similari;
- apparecchi di comando, protezione e segnalazione: bTicino, Gewiss, AVE o similari;
- proiettori da esterno: Thorn o similari, ad insindacabile giudizio della direzione lavori;
- corpi illuminanti ordinari: Beghelli, Disano, Prisma o similari;
- lampade di emergenza: Beghelli, Schneider o similari;
- conduttori: Pirelli, Ceat, LTC o similari;
- scatole di derivazione : Gewiss, Elios o similari;
- scatole portafrutti : bTicino, Lume, Ave, Gewiss;



- tubazioni flex PVC e cavidotti : Dielectrix,, In.Set o similari;
- tubazioni ed accessori metallici zincati : Cosmec, rt Gamma, Teaflex o similari;
- componenti per impianto di terra ed equipotenziale :Carpaneto, Volta o similari.

#### Art. 7.2 - NORME GENERALI DI ACCETTAZIONE

I materiali e le forniture occorrenti per la costruzione delle opere oggetto del presente appalto dovranno essere approvvigionati dall'Impresa a sua totale cura e spese e a tempo debito, in modo da evitare interruzioni o ritardi nella esecuzione dei lavori e da assicurare l'ultimazione delle opere nel termine stabilito.

Essi dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre dovranno corrispondere perfettamente alla specifica normativa del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali.

L'Impresa sarà tenuta ad uniformarsi ad ogni modifica ed integrazione delle disposizioni vigenti in materia che si verificassero nel corso dell'appalto, senza alcun titolo per speciali compensi o aumento dei prezzi.

Salvo i casi esplicitamente indicati nel Capitolato, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della D.L., ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

A richiesta della D.L., la provenienza dei materiali e delle forniture dovrà essere idoneamente documentata.

Per la fornitura di materiali ed apparecchiature particolari l'Impresa sarà tenuta a fornire tempestivamente (se del caso entro i termini fissati dalla D.L.) una adeguata campionatura completa che permetta una scelta sufficiente fra materiali aventi analoghe caratteristiche ed uguale rispondenza alle prescrizioni di Capitolato. La campionatura approvata, munita dei sigilli a firma della D.L. e dell'Impresa, sarà conservata a cura della D.L. medesima fino al termine delle operazioni di collaudo per il controllo della corrispondenza fra questa ed i materiali che saranno successivamente approvvigionati ed impiegati nei lavori.

Tutte le forniture in genere, prima di essere impiegate, dovranno essere approvate dalla D.L., pena la demolizione e la ricostruzione a totale carico dell'Impresa di tutte le opere non riconosciute corrispondenti alle condizioni contrattuali.

Qualsiasi provvista non accettata dalla D.L., in quanto non riconosciuta idonea all'impiego a suo insindacabile giudizio, dovrà essere immediatamente allontanata dal cantiere, a cura e spese dell'Impresa, e tempestivamente sostituita con altra rispondente ai requisiti richiesti.

L'accettazione in cantiere dei materiali e delle provviste in genere da parte della D.L. non pregiudica in alcun modo il diritto della D.L. stessa, in qualsiasi momento, anche dopo l'impiego e fino a collaudo avvenuto, di rifiutare materiali stessi e gli eventuali lavori eseguiti con essi, ove vengano riscontrati non corrispondenti alle condizioni contrattuali o ai campioni approvati.

In ogni caso l'Impresa resta sempre e comunque unica garante e responsabile della perfetta esecuzione dei lavori, anche per quanto può dipendere dai materiali impiegati, ancorché accettati dalla D.L.

## Art. 8.0 – SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTO ELETTRICO

### Art. 8.1 - CONDUTTORI - CANALIZZAZIONI

Tutti i conduttori dovranno essere provvisti di Marchio di Qualità; in particolare negli impianti alimentati a tensione 230/400V si dovranno adoperare conduttori con tensione di esercizio  $U_0/U$  450/750V e/o 0,6/1 KV del tipo "non propagante l'incendio" con simbolo di designazione rispettivamente N07V-K/FG7R. Tale prescrizione è estesa a tutti i conduttori di protezione, equipotenziali e di terra isolati in PVC giallo-verde.

Le condutture non dovranno essere causa di innesco o di propagazione di incendio: dovranno essere usati cavi, tubi protettivi e canalizzazioni aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa. I cavi dovranno essere protetti contro la possibilità di danneggiamenti meccanici fino ad una altezza di 2,5 m dal pavimento.

La distribuzione per l'area interna degli spogliatoi sarà realizzata in tubazione PVC corrugato sottotraccia.

La distribuzione per l'area esterna sarà realizzata totalmente in tubazione PVC interrata, tenendo conto della separazione delle linee FM / sicurezza. All'interno dello stelo della torre faro, saranno installati cavi del tipo FG7 aggraffati a canapi di acciaio per il sostegno meccanico dei cavi.

Per quanto riguarda i conduttori dovranno essere impiegati quelli contraddistinti dalle seguenti colorazioni :

- 1) bicolore giallo-verde riservato esclusivamente al conduttore di protezione, equipotenziale e di terra;
- 2) colori nero, marrone, grigio per i conduttori di fase;
- 3) colore celeste riservato esclusivamente al conduttore di neutro;

In nessun caso saranno ammessi conduttori contraddistinti da colorazioni diverse da quelle indicate. La colorazione di una stessa fase dovrà essere la stessa per tutta l'estensione della distribuzione.

Le canalizzazioni dovranno avere caratteristiche geometriche tali che il minimo raggio di curvatura sia di 10-15 volte il diametro esterno del tubo e il loro diametro interno dovrà risultare superiore di almeno 1,3 volte (30% in più) l'ingombro massimo del fascio dei conduttori in esse contenuti, ciò per assicurare la sfilabilità dei cavi.

Le linee elettriche dorsali di alimentazione delle torri faro e i cavi che alimentano i proiettori dovranno essere in unica tratta senza giunzioni.

### Art. 8.2 - DERIVAZIONI - GIUNZIONI

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite impiegando appositi morsetti isolati a cappuccio; detti morsetti dovranno altresì essere racchiusi entro spaziose cassette di derivazione in materiale avente la medesima natura della relativa tubazione di adduzione (metalliche o in PVC autoestinguente). Non saranno ammesse derivazioni effettuate entro qualsivoglia tubazione né eseguite entro scatole destinate ad alloggiare prese utilizzatrici o organi di interruzione e comando. I morsetti usati per le varie derivazioni dovranno essere di adatte dimensioni e provvisti di Marchio di Qualità.

Le giunzioni dei cavi interrati dovranno essere eseguiti, ove previsto, con nastro autoagglomerante IP67 tipo 3M o similari.

### Art. 8.3 - APPARECCHIATURE DI COMANDO, PROTEZIONE E GESTIONE

Gli interruttori sezionatori, automatici magnetotermici e differenziali, saranno del tipo modulare o scatolato e componibili con altri tipi di apparecchi da installare a scatto su profilato DIN 35 o su profilato opportunamente sagomato per il tipo di apparecchiatura prescelta.

Il cablaggio tra le apparecchiature interne ai quadri, dovrà essere eseguito con cavi non propaganti l'incendio di sezione adatta alla portata nominale dell'apparecchio; sulle estremità dei conduttori dovranno essere montati capicorda di dimensione adeguata alla portata dello stesso.

#### a) Interruttori automatici:

interruttori automatici magnetotermici modulari rispondenti alle norme CEI 23-3 IV edizione, EN 60898 adatti per il montaggio su guida DIN 50022, potere di interruzione Ics come indicato negli elaborati grafici, caratteristica d'intervento tipo C e/o B e/o D (per interruttori modulari a protezione delle linee torri-faro), accessoriabili;

Per i reattori dei proiettori, gli interruttori Magnetotermici dovranno essere bipolari con 2 poli protetti;

#### b) Interruttori differenziali:

interruttori differenziali puri di tipo accessoriabile conforme alle norme CEI 23-18 e EN 61008-1 tipo A e/o AC, adatti alle correnti alternate e/o pulsanti unidirezionali e fortemente resistenti alle sovratensioni impulsive, valore di picco 1000A con forma d'onda 8/20  $\mu$ s.

#### c) Contattori :

contattori tripolari con blocchetti ausiliari aggiuntivi, rispondenti alle norme EN 60947-1, IEC 974-4-1 e DIN VDE 0660, in esecuzione tropicalizzata e protetti contro i contatti accidentali secondo DIN VDE, grado di protezione IP 2X, adempienti alle condizioni di guida forzata realizzata sia tra i contatti principali che tra i blocchetti aggiuntivi. La durata meccanica dovrà essere non inferiore a 15 milioni di manovre per i contatti principali. Sull'apparecchio sarà possibile montare fino a 4 blocchetti di contatti ausiliari 1L oppure 1R.

#### d) Relè :

relè ausiliari con blocchetti aggiuntivi, rispondenti alle norme EN 60947-5-1, IEC 947-5-1, in esecuzione tropicalizzata e protetti contro i contatti accidentali secondo DIN VDE, grado di protezione IP 2X, adempienti alle condizioni di guida forzata realizzata sia tra i contatti principali che tra i blocchetti aggiuntivi. La durata meccanica dovrà essere non inferiore a 30 milioni di manovre per i contatti base.

Sull'apparecchio sarà possibile montare fino a 4 blocchetti di contatti ausiliari 1L oppure 1R.

#### e) Termici :

relè termici per montaggio diretto sul contattore, rispondenti alle norme EN 60947-4-1, IEC 947-4-1 e DIN VDE 0660, in esecuzione tropicalizzata e protetti contro i contatti accidentali secondo DIN VDE 0106, grado di protezione IP 2X.

L'apparecchio dovrà consentire la protezione contro la mancanza di fase, la compensazione della temperatura, l'indicazione di posizione, la levetta di test e morsetto di ripetizione della bobina del contattore. I morsetti saranno del tipo Sigut con vite imperdibile.

f) Pulsanti e spie :

pulsanti, selettori ed indicatori luminosi d. 22 in versione rotondo e quadrato, rispondente alle norme CEI EN 60947-5-1, IEC VDE 0660 parte 200. La superficie di comando dei pulsanti normali e luminosi dovrà essere concava, mentre per gli indicatori luminosi dovrà essere convessa. Gli elementi di contatto singoli e doppi dovranno essere del tipo a doppia parete e doppia interruzione al fine di garantire un'elevata affidabilità di contatto anche in presenza di bassissime correnti. I portalampade per pulsanti ed indicatori luminosi dovranno avere zoccolo BA9S. I morsetti dovranno avere tecnica Sigut cioè viti imperdibili già allentate e protezione IP2X.

g) Trasformatori :

trasformatori in esecuzione a secco a raffreddamento naturale in aria, con avvolgimenti separati, adatti per installazione anche in ambiente con umidità fortemente variabile. Isolamento in classe E per temperatura ambiente di 40°C secondo la norma CEI 14-4. Tensione di prova tra avvolgimento primario e secondario e fra gli avvolgimenti e le masse pari a 2,5 KV.

#### Art. 8.4 – QUADRI ELETTRICI

I quadri principali ed i quadri secondari, saranno composti da quadri metallici e/o plastici completi di profilati normalizzati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature modulari e di piastre di fondo per le apparecchiature scatolate ed i teleruttori.

Saranno completi inoltre di pannelli frontali di copertura preforati o ciechi con indicato a mezzo di targhetta serigrafata la funzione dell'apparecchio installato.

Le carpenterie dei quadri metallici dovranno essere realizzate in lamiera di acciaio pressopiegata dello spessore minimo di 20/10 con grado di protezione non inferiore ad IP3X ma comunque nel rispetto del grado di protezione della zona d'installazione. La verniciatura dovrà essere effettuata con vernici epossidiche catalizzate a due componenti nel colore grigio RAL 7035.

Il cablaggio dei quadri dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte (CEI EN 61439), rispettando la colorazione dei conduttori, distribuendo e bilanciando i carichi sulle diverse fasi del sistema.

Le morsettiere dovranno essere opportunamente provviste di appropriate indicazioni e le barre di distribuzione dovranno essere dotate di schermo di protezione trasparente.

All'interno del quadro le morsettiere sia di potenza che di comando saranno alloggiate nella parte bassa ad una distanza dal fondo non inferiore a 20 cm.

Le apparecchiature interne dovranno avere targhetture riportanti la sigla di individuazione.

Ogni conduttore dovrà avere ai suoi estremi capicorda preisolato a compressione e cilindretto di identificazione.

È proibito far uscire sotto uno stesso morsetto di apparecchiatura più conduttori.

Sul fronte dei quadri dovranno essere poste targhette indicatrici per ogni apparecchiatura incise con le dizioni che andranno concordate con la Direzione Lavori.

I quadri avranno sportelli anteriori ciechi in lamiera o trasparente in vetro di sicurezza con chiusura a chiave a protezione delle apparecchiature.

Il quadro (carpenteria ed apparecchiature cablate) nella sua interezza dovrà essere conforme a quanto previsto dalla Norma CEI 17-13, CEI 23-51 e CEI 17-43 ed essere consegnato alla Committenza provvisto di verbale di verifica e collaudo.

#### **Art. 8.5 - APPARECCHIATURE PER USO DOMESTICO E SIMILARE**

Si dovranno impiegare serie di apparecchiature provviste di Marchio di Qualità, per esterno e/o incasso con caratteristiche di modularità e compatibilità tali da realizzare quanto previsto nel progetto. Tali apparecchiature saranno installate a scatto su supporti autoportanti in materiale isolante e coperti da placche in resina (R).

Gli apparecchi di comando (interruttori, deviatori, pulsanti, ecc.) dovranno avere una portata nominale di 16A, mentre le prese utilizzatrici saranno a grado di sicurezza 2.1 secondo quanto previsto dalle Norme CEI 23-16.

Le scatole portafrutti di comando dovranno essere installate a una altezza massima di 0,90 m da livello pavimento; gli organi di comando, inoltre, dovranno risultare del tipo a tasto largo; tutto secondo l'Art.16 del regolamento di attuazione della Legge 30/03/71 n.118 a favore dei mutilati e invalidi civili in materia di barriere architettoniche.

#### **Art. 8.6 - CORPI ILLUMINANTI CAMPO GIOCO (PROIETTORI) ED ILLUMINAZIONE ORDINARIA**

Le caratteristiche richieste per i corpi illuminanti del campo gioco (proiettori) saranno le seguenti :

Proiettore da esterno THORN mod. CHAMPION 2000W HIT-DE PHL:

- 1) corpo realizzato in pressofusione di alluminio monopezzo con visiera integrata nella pressofusione (ENAB 44300) e portella posteriore basculante per accesso al vano lampada e doppio sezionatore a contatti singoli separati. Apertura posteriore senza utensili mediante due cerniere in acciaio inox.
- 2) Schermo in vetro temprato spessore 4 mm, inclinato di 24° rispetto al piano di posizionamento del corpo
- 3) Staffa reversibile in acciaio zincato che consente ogni tipo di installazione, completa di mirino di puntamento amovibile per la regolazione dell'orientamento.
- 4) Sistema ottico asimmetrico in alluminio brillantato con portalampada regolabile in almeno quattro posizioni.

In tutte le regolazioni di lampada le emissioni devono essere inferiori a 0.49 cd/1000 lm per angoli superiori ad 85°, deve essere possibile inclinare il proiettore fino a 5° nel rispetto delle leggi regionali per il contenimento dell'inquinamento luminoso,

Resistenza agli urti IK 08 - Grado di protezione IP66 – Classe II.

Apparecchio con ampada a ioduri metallici tipo HIT-DE PHL da 2000 W, flusso luminoso 220.000 lm ed efficienza apparecchio 77 lm/W.

Marchio di conformità ENEC, realizzato in stabilimento certificato ISO 9001 e con laboratorio fotometrico interno certificato secondo le norme EN 13 032-1.

Tipo Champion Thorn o equivalente approvato dalla D.L.

Le caratteristiche richieste ai principali corpi illuminanti per l'illuminazione ordinaria saranno le seguenti :

1) Plafoniera a tubi/lampade fluorescenti:

Corpo base in policarbonato autoestinguente, schermo in policarbonato prismaticizzato internamente, riflettore in lamiera di acciaio e reattore elettronico e lampada fluorescente. Grado di protezione minimo IP44;

2) Corpo illuminante a parete per esterno:

Corpo con struttura superiore in acciaio, diffusore plastico, lampada fluorescente e/o a basso consumo per posa a parete. Grado di protezione minimo IP43;

3) Plafoniera di emergenza autoalimentata:

Corpo in materiale plastico autoestinguente, caricabatterie con dispositivo elettronico per fine carica, autotest e batterie in tampone autonomia minima 1 ora, ricarica in 12 ore e accessori di fissaggio a plafone/parete. Grado di protezione IP44.

#### Art. 8.7 - TORRI-FARO

Il palo delle torri-faro sarà conico a sezione ottagonale, in lamiera in acciaio S235JR (Fe360B), formato a freddo mediante presso piegatura e saldato longitudinalmente.

Il palo sarà costituito da 2 tronchi da unire a piè d'opera mediante sovrapposizione ad incastro, sistema slip on joint.

Caratteristiche del palo:

- |                           |              |
|---------------------------|--------------|
| ▪ Altezza totale:         | 17200 mm     |
| ▪ Altezza fuori terra:    | 16000 mm     |
| ▪ Interramento:           | 1200 mm      |
| ▪ Diametro base/spessore: | 320 / 4.0 mm |
| ▪ Diametro di sommità :   | 90 mm        |

Il palo sarà completo delle seguenti lavorazioni:

- Foro ingresso cavi posto con mezzeria a 800mm dalla base;
- Supporto messa a terra, saldato a palo, per bullone M12, posizionato a 1300mm dalla base;
- N°8 dadi M10 saldati in sommità;
- Traversa della lunghezza di 1500mm, zincata a caldo, completa di predisposizione per il fissaggio alla sommità del palo;

#### Art. 8.8 - EQUIPOTENZIALITÀ

A protezione delle tensioni di contatto dovrà essere previsto un sistema di collegamenti equipotenziali principali e supplementari su collettori equipotenziali, ai quali dovranno essere collegate indistintamente tutte le masse del complesso, e più precisamente, le torri-faro e delle masse estranee.

In particolare dovranno essere eseguiti collegamenti equipotenziali supplementari nei locali docce degli spogliatoi.

I collegamenti equipotenziali principali dovranno fare capo al collettore principale di terra se unico o a quello di maggiore prossimità se ve n'è più di uno.

Tali collegamenti dovranno:

- nel limite del possibile, avere percorsi brevi ed essere sottratti a sforzi meccanici;
- essere di sezione non inferiore ai minimi valori prescritti dalla Norma CEI 64-8;
- essere collegati alle tubazioni mediante appositi morsetti a stringere;

#### Art. 8.9 - IMPIANTI DI TERRA

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in conformità a quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 e guida CEI 64-12.

In linea di principio si ammettono di poter utilizzare, come elementi di fatto del dispersore, i ferri dell'armatura del calcestruzzo armato che diventano adatti e permangono tali per effetto dell'umidità assorbita dal manufatto cementizio.

Nella scelta dei materiali costituenti il dispersore, ai fini di limitare gli effetti della corrosione, si dovranno usare preferibilmente materiali omogenei, ma in particolare vicini nella scala di nobiltà; questa precauzione deve essere osservata anche per i dispersori di fatto.

Se il dispersore deve essere collegato ad altri elementi metallici a diretto contatto con il terreno si dovranno valutare le relative compatibilità.

Dovranno essere limitati i rischi di corrosione localizzata sulle superfici di contatto delle giunzioni intervenendo come di seguito indicato:

- a) evitare il contatto con l'ambiente umido proteggendo la giunzione con nastri vulcanizzanti, vernici bituminose, ecc;
- b) limitare le coppie elettrochimiche utilizzando materiali omogenei per morsetti quando si collegano conduttori dello stesso metallo;
- c) utilizzare, quando invece si debbano collegare conduttori di metalli diversi, morsetti di materiali avente potenziale elettrochimico intermedio fra i conduttori ed evitare il contatto diretto fra i due metalli.

Nel caso di installazione di dispersori ad elementi intenzionali potranno essere utilizzati sia elementi verticali che orizzontali con dimensioni indicate dalla Norma CEI 64-8.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta degli elementi verticali, preferendo quelli senza manicotto sporgente con accoppiamento filettato o quelli con innesto autoforzante non sporgente.

Nell'operazione di conficcamento nel terreno dovranno essere evitati mezzi o sforzi che deformino apprezzabilmente la verticalità dell'elemento, ne danneggino l'estremità superiore e ne deteriorino il rivestimento protettivo.

Nel riempimento di scavi per la copertura dei dispersori, si deve evitare che materiali di scarto (inquinanti) finiscano a contatto col dispersore; è auspicabile che il materiale di riempimento sia il medesimo o simile a quello dello scavo.

In terreni molto ghiaiosi o rocciosi, ove l'infissione di dispersori verticali può provocare forti abrasioni, l'uso di dispersori ramati richiede particolari precauzioni.

I dispersori infissi nel terreno dovranno essere resi ispezionabili e sezionabili; verranno collocati all'interno di pozzetti con chiusino e lapidino.

Il collegamento in parallelo tra i vari dispersori dovrà essere realizzato con corda di rame di adeguata sezione, posata su canalizzazione interrata ad una profondità non inferiore a 50 cm.

Sul dispersore che si troverà nelle immediate vicinanze del Quadro Generale dovrà essere effettuato il collegamento del collettore di terra generale dell'impianto.

#### Art. 9.0 – SPECIFICHE TECNICHE OPERE EDILI RIFERIBILI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

##### Art. 9.1 – MANUFATTI IN C.A. E SCAVI PER TUBAZIONI E RINTERRI RELATIVI

**I plinti di fondazione in cemento armato, gli scavi ed i basamenti in cls per i quadri elettrici sono da considerarsi esclusi.**

Si riportano di seguito alcune prescrizioni sulle modalità di esecuzione di detti scavi per la posa dei cavidotti.

Le fosse entro le quali verranno adagiati i tubi avranno generalmente le profondità (misurate normalmente alla superficie del suolo) e le larghezze ordinate dal Direttore dei Lavori.

Ogni maggior volume di scavo, oltre a quello risultante dalle indicazioni assegnate, sarà a totale carico dell'Impresa se dalla medesima è stato effettuato senza un preciso ordine della Direzione dei Lavori.

Se non diversamente indicato dalla D.L., gli scavi per tubazioni saranno di norma computati assumendo come larghezza del fondo di scavo quella ottenuta aggiungendo 20 cm al diametro del tubo (o dei tubi) da alloggiare nello scavo. A titolo esemplificativo si riassumono le larghezze delle sezioni di scavo da effettuare in rapporto alle tubazioni da interrare:

diam. Tubo	larghezza fondo scavo
Ø110 ÷ 160mm	30cm

Gli scavi da eseguire dovranno essere tenuti aperti il minor tempo possibile.

Nei prezzi degli scavi sono compresi, oltre a quanto già esposto, lo spianamento del fondo, l'eventuale taglio degli alberi ed arbusti e la sterpatura lungo la striscia ove ricadono gli scavi, lo sgombrò delle materie che eventualmente franassero entro gli scavi, gli eventuali esaurimenti di acqua comune proveniente sia durante l'esecuzione degli scavi, sia durante la posa in sito delle tubazioni, sbadacchiature, le nicchie necessarie per il montaggio della nuova condotta, il riempimento degli scavi, il trasporto a rifiuto delle materie di scavo eventualmente risultanti.

Il fondo dello scavo sarà accuratamente livellato in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti, ed in modo che il tubo da posarsi sopra possa combaciarsi con tutta la sua lunghezza.



Prima della posa in opera delle tubazioni, ove prescritto dalla D.L., sarà steso sul fondo del cavo uno strato di sabbia dello spessore di circa 10 cm, sul quale verrà posto il tubo che potrà venire poi ricoperto dallo stesso materiale per uno spessore di almeno 10 cm misurati alla generatrice superiore di esso.

La spesa per tali oneri e per eventuali, aggettamenti di qualunque entità, sorveglianza e conservazione degli scavi fino all'epoca del ricoprimento (che verrà indicata dalla D.L.) saranno a totale carico dell'Impresa.

Nel riempimento degli scavi dovranno usarsi tutte le cautele necessarie per non danneggiare le tubazioni poste in opera.

Il riempimento degli scavi dovrà essere eseguito a strati dell'altezza di circa 25cm, pigiati regolarmente strato per strato in modo da ottenere un perfetto assodamento.

Il materiale esuberante dopo eseguito il riempimento potrà, ove possibile, essere disposto nella zona occupata dai cavi, in modo da formarvi un rilevato regolare.

L'impresa provvederà altresì senza alcun compenso a quei lavori che anche più volte, e fino a collaudo definitivo, si rendessero necessari per ottenere una perfetta regolarità nei tratti ricadenti su strada.

Quando a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori la terra di riempimento avrà raggiunto un assetto stabile, tutto il materiale che risulterà esuberante dovrà essere trasportato a rifiuto ai pubblici scarichi, qualunque sia la distanza alla quale le materie stesse dovranno essere trasportate.

L'Appaltatore dovrà inoltre ottemperare in tutto ad ogni prescrizione che gli venga data dalla D.L. per garantire la sicurezza del transito lungo la via durante il tempo che gli scavi resteranno aperti.

Qualora, durante i lavori, si intersechino dei servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili nonché manufatti in genere), saranno a carico della Stazione Appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi che, a giudizio della D.L., risultino strettamente indispensabili.

Tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'Elenco per l'esecuzione degli scavi.

Ai ripristini stradali si dovrà, di norma, dar corso una volta acquisita sufficiente certezza dell'avvenuto definitivo assestamento dei rinterri.

Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, l'Appaltatore è l'unico responsabile della perfetta riuscita dei ripristini; pertanto, eventuali anomalie e difetti che avessero a verificarsi, anche successivamente ad un favorevole collaudo, dovranno sempre essere eliminati a sue cure spese, essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti di cui agli artt. 1667 e 1669 C.C..

L'Appaltatore dovrà provvedere con diligenza a sue cure spese, salvo casi speciali stabiliti di volta in volta dalla D.L., ad assicurare il deflusso delle acque comunque interferenti coi lavori.

A tal fine dovranno, se del caso, essere realizzati idonei canali, da mantenere convenientemente spurgati, lungo i quali far defluire le acque fino al luogo di smaltimento evitando in tal modo l'allagamento degli scavi.

Non appena realizzate le opere, l'Appaltatore dovrà, sempre a sue cure spese, provvedere con tutta sollecitudine a riattivare l'originario percorso di deflusso delle acque, eliminando i canali provvisori e ponendo in pristino il terreno interessato dagli stessi.

L'appaltatore dovrà curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque, non derivino danni ai terzi; in ogni caso egli è tenuto a sollevare la Stazione Appaltante da ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero da insorgere.

I basamenti degli armadi in vetroresina contenenti i quadri elettrici (quadri torri-faro) saranno in cemento, con tubazioni per ingresso e uscita cavi elettrici.

#### Art. 9.2 - CAVIDOTTI

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni :

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno;
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno di tubazioni rigide e/o flessibili a doppia parete in materiale plastico a sezione circolare, con diametri esterni indicati nei disegni di progetto, per il passaggio dei cavi di energia;
- la posa delle tubazioni in plastica verrà eseguita su letto di sabbia livellato spessore 4 cm e successivamente ricoperte fino al filo superiore;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dalla D.L.. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; trasporto alla discarica del materiale eccedente a cura e spese dell'Impresa.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome della Ditta appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico. L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti. Sia per la sospensione dei lavori che per la risoluzione del contratto vale quanto indicato al Capo III° del Capitolato Speciale d'Appalto.

Il rinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensato con il prezzo dell'opera. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

**Art. 9.3 - POZZETTO PREFABBRICATO INTERRATO**

È previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio removibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Con il prezzo a corpo sono compensati, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico.

**Art. 10.0 – IMPIANTO ELETTRICO - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO****Art. 10.1 - ESCLUSIONI DALL'APPALTO**

Restano escluse dall'Appalto le seguenti opere e forniture :

- 1 - Richiesta all'ENEL di aumento della potenza contrattuale (a cura dell'Amministrazione Comunale).

**Art. 10.2 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELLA DITTA**

Saranno a totale carico dell'Impresa gli oneri ed obblighi seguenti, di tutti i quali è stato tenuto conto nella formazione dei prezzi di elenco :

- 1 - Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori;
- 2 - L'installazione delle attrezzature più moderne, necessarie ed atte, in rapporto alla entità dell'opera, ad assicurare la perfetta esecuzione ed il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori;
- 3 - La vigilanza e la guardiania del cantiere, sia diurna che notturna e la custodia di tutti i materiali in un locale messo a disposizione dalla Stazione Appaltante sollevando la stessa da qualsiasi responsabilità. Tale vigilanza si intende estesa anche ai periodi di sospensione dei lavori ed al periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo, salvo anticipata consegna delle opere alla Stazione Appaltante e per le opere consegnate.
- 4 - Montaggio dei materiali da parte di operai specializzati, aiuti, manovali, meccanici.
- 5 - Smontaggio ed eventuale rimontaggio di parti d'impianto non eseguite, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, secondo le specifiche del presente Capitolato.
- 6 - Rischi derivanti dai trasporti di cui ai punti precedenti.
- 7 - L'esecuzione delle opere provvisorie, quali ponteggi, impalcature, assiti, steccati, opere di sollevamento.
- 8 - La prevenzione delle malattie e degli infortuni di tutti gli addetti ai lavori con l'adozione di ogni necessario provvedimento e cautela per garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro, e con l'obbligo dell'osservanza di tutte le disposizioni e norme di Leggi, Decreti e Regolamenti vigenti in materia al momento dell'esecuzione.

Ogni e più ampia responsabilità, in caso di infortuni, ricadrà pertanto sull'Impresa, nonché il personale preposto alla Direzione e sorveglianza.

- 9 - Le pratiche presso le Amministrazioni ed Enti interessati per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni relative ad occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali, nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità canoni, cauzioni, ecc.

In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Impresa ogni eventuale multa o contravvenzione, nonché il risarcimento degli eventuali danni.

- 10 - Il risarcimento dei danni che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche e private od a persone, restando libere ed indenni la Stazione Appaltante ed il personale di Direzione e di assistenza.
- 11 - La fornitura di notizie statistiche alla D.L. sull'andamento dei lavori, per periodi quindicinali, a decorrere dal sabato immediatamente successivo alla consegna degli stessi, come di seguito:
- a) numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per ciascun giorno della quindicina, con le relative ore lavorative.
  - b) genere di lavoro eseguito nella quindicina, giorni in cui non si è lavorato e cause relative.
- 12 - Gli oneri derivanti dall'osservanza di quanto disposto dalla Legge 19/03/90 n. 55 ed in particolare dell'art. 18 della stessa.
- 13 - L'esecuzione dei modelli e campionature di lavori, materiali e forniture che venissero richiesti dalla D.L..
- 14 - La conservazione dei campioni fino al collaudo, muniti dei sigilli a firma della D.L. e dell'Impresa, in idonei locali o negli uffici direttivi.
- 15 - Il conseguimento del libero accesso alla D.L. ed al personale di assistenza e di sorveglianza, in qualsiasi momento, nel cantiere di lavoro o di produzione dei materiali, per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previsti dal presente Capitolato.
- 16 - Il conseguimento del libero accesso al cantiere e del libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione alle persone addette, agli automezzi ed ai mezzi d'opera di qualunque ditta incaricata dalla Committente dell'esecuzione di lavori o di forniture non compresi nel presente appalto, nonché al personale ed ai mezzi della Committente. A richiesta della D.L. l'Impresa dovrà inoltre consentire l'uso parziale o totale, e per tutto il tempo necessario, dei ponti di servizio, delle impalcature, delle opere provvisorie e degli apparecchi di sollevamento da parte di dette Ditte, dalle quali, come dalla Committente, non potrà prendere compensi di sorta.
- 17 - Lo sgombero e la pulizia sia periodica che finale del cantiere entro un mese dalla ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti, con la rimozione di tutti i materiali residui, anche di altre Ditte o maestranze e con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da calcinacci, sbavature, unto, etc.
- 18 - La consegna e l'uso di tutte o di parte delle opere eseguite, previo accertamento verbalizzato in contraddittorio, ancor prima di essere sottoposte a collaudo.

- 19 - La custodia, la conservazione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le opere fino ad un anno dopo la data del collaudo definitivo.
- 20 - Le spese inerenti gli eventuali atti complementari, le spese per le copie esecutive, le tasse di registro e di bollo principali e complementari.
- 21 - L'adatta manodopera, gli apparecchi e strumenti di controllo e di misura e quanto altro occorrente per eseguire le verifiche e le prove preliminari degli impianti e quelle di collaudo.
- 22 - La fornitura e posa in opera di apposite targhette metalliche pantografate con le indicazioni per rendere facile l'esercizio e l'ispezione degli impianti anche a chi non ne abbia eseguito la costruzione.
- 23 - Tutti gli adempimenti e le relative spese nei confronti di enti municipali, regionali o governativi, affinché venga concesso il regolare esercizio degli impianti ed il rilascio dei relativi permessi di agibilità/abitabilità.
- 24 - La manodopera e gli eventuali materiali necessari per la regolazione o sostituzione delle pulegge dei ventilatori.
- 25 - La redazione di un fascicolo dattiloscritto in tre copie in cui siano riportate le indicazioni per la conduzione degli impianti, nonché per la manutenzione ordinaria delle principali apparecchiature.
- 26 - La presentazione al termine dei lavori dei disegni degli impianti "come realizzati" firmati da tecnico abilitato (progetto finale) e gli schemi funzionali dei quadri da consegnare alla Committente sia su supporto magnetico che cartaceo.
- 27 - Le spese di collaudo per tutte le indagini, prove e controlli che il Collaudatore riterrà opportuno disporre a suo insindacabile giudizio e per gli eventuali ripristini.
- 28 - La presenza in cantiere durante le operazioni di collaudo di un tecnico strumentista per il tempo necessario alle verifiche del regolare funzionamento.
- 29 - Gli studi ed i calcoli necessari che si rendessero necessari a giudizio della D.L. durante l'esecuzione delle opere.
- 30 - La presenza in cantiere di un capo operaio o di un tecnico, ogni qualvolta sia richiesto dalla Direzione dei Lavori.
- 31 - La protezione durante l'esecuzione dei lavori, mediante coperture provvisorie delle apparecchiature e degli impianti in genere per difenderli da rotture, sporcizia e polvere.
- 32 - Pratiche all'ufficio genio civile per opere in c.a..
- 33 - Oneri per verifiche illuminotecniche in corso d'opera e finali.

#### **Art. 10.3 - CONSEGNA DEGLI IMPIANTI**

La consegna degli impianti alla Committente dovrà avvenire secondo quanto riportato nel capitolato di appalto generale.

La Stazione Appaltante si riserva però la facoltà di porre in esercizio anche gruppi parziali di opere che fossero progressivamente ultimate in base agli ordini impartiti dalla D.L., senza che ciò possa dar diritto all'Impresa di avanzare pretese di alcun genere.

Durante tale periodo e fino al collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a spese e cura dell'Impresa.

#### **Art. 10.4 - COLLAUDO**

Gli impianti oggetto del presente Capitolato saranno soggetti a collaudi e prove preliminari in corso d'opera e finali allo scopo di verificare :

- la corrispondenza delle forniture agli impegni assunti dalla Ditta;
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature e la capacità degli impianti di soddisfare le condizioni richieste da progetto;
- la corretta esecuzione degli impianti nel rispetto delle prescrizioni del presente Capitolato ed, in mancanza di queste, nel rispetto delle normative vigenti e secondo la "buona regola dell'arte".

Resta inteso che la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di eseguire tutte le verifiche e prove preliminari che riterrà più opportune.

I collaudi definitivi, dovranno essere eseguiti quando si verifichino interamente le condizioni di progetto, e cioè dopo l'ultimazione dei lavori e comunque secondo quanto riportato nel capitolato di appalto generale.

Particolare attenzione dovrà essere prestata in fase di collaudo alla verifica dei valori illuminotecnici progettuali, della rispondenza degli stessi alle normative vigenti applicabili, verificando l'illuminazione del campo in condizione di incontro professionistico, di allenamento ed i valori dell'illuminazione di sicurezza.

Durante le operazioni di verifica e collaudo, l'Impresa, a propria cura e spese, dovrà mettere a disposizione la mano d'opera ed i mezzi occorrenti per le operazioni richieste dalla Direzione dei Lavori, compreso eventuali correzioni da apportare al puntamento dei proiettori e compresa la consulenza tecnica necessaria, da parte di tecnico specialistico della ditta fornitrice dei corpi illuminanti.

La Ditta costruttrice dell'impianto elettrico, prima del collaudo finale, dovrà fornire alla S.A. a sua cura e spese, tutta la documentazione tecnica finale così come indicato dal D.M. 37/08.

In sintesi dovrà essere fornito alla S.A. :

- dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte con allegati obbligatori;
- progetto definitivo del costruito (AS-BUILT) firmata da tecnico abilitato;
- relazione con tipologie dei materiali utilizzati;
- verbali di verifica e collaudo previsti dalle norme CEI 17-13 e CEI 17-43;
- valori della resistenza di terra dell'impianto;

#### **Art. 10.5 - GARANZIE**

Gli impianti saranno garantiti dall'inizio del loro funzionamento fino allo scadere di DUE ANNI dalla data del Collaudo Definitivo e ciò, sia per quanto riguarda la buona qualità del materiale impiegato, sia per il suo montaggio e regolare funzionamento.

Tale garanzia comporterà da parte della Ditta installatrice la riparazione o la sostituzione di tutti i materiali che nel periodo suddetto facessero rilevare difetti di costruzione, installazione e funzionamento, senza diritto ad alcun compenso.

#### **Art. 10.6 - MODALITÀ DI PAGAMENTO**

La modalità di pagamento sono definite nell'ambito della definizione del Contratto di Appalto.

#### **Art. 10.7 - RISPETTO D. Lgs. 81/08**

La ditta appaltatrice dovrà rispettare il D.Lgs n°81/08.

#### **Art. 11.0 – ELENCO ELABORATI ALLEGATI**

Progetto composto da n°2 elaborati grafici (IE1 - IE3), da n°2 relazioni tecniche (IE4-IE5) e da n°2 elaborati estimativi (IE6-IE7).

- IE1 Progetto impianto elettrico ed illuminazione area esterna e campo gioco;
- IE2 Progetto impianto elettrico edificio spogliatoi;
- IE3 Schemi quadri elettrici;
- IE4 Relazione tecnica e calcoli illuminotecnici;
- IE5 Capitolato d'appalto;
- IE6 Computo metrico estimativo;
- IE7 Elenco prezzi unitari.

Arezzo, 28/04/2017

Il Tecnico

**Dott. Ing. Leonardo Bracciali**