



# Comune di Suvereto

Provincia di Livorno

Oggetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE  
DI UN PARCHEGGIO PUBBLICO NELLA FRAZIONE  
SAN LORENZO**

## **TAV. 6B**

STATO DI PROGETTO  
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE  
DISCIPLINARE TECNICO

Progettisti:

R.T.P. Alessandro Lassi e Giuseppe Pisacreta architetti,  
ing. Antonio Cinelli, arch. Gianluca Valleggi

Collaborazione alla progettazione:

Studio Tecnico Ing. Daniele Rosta

## CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

### **INDICE**

**PARTE 1<sup>a</sup> - DISCIPLINARE D'ONERI**

**PARTE 2<sup>a</sup> - DISCIPLINARE TECNICO**

## PARTE 1a

### DISCIPLINARE D'ONERI

#### CAPO I

#### **OGGETTO DELL'APPALTO - DESIGNAZIONE DELLE OPERE - OFFERTA E SUA PRESENTAZIONE - AGGIUDICAZIONE E PREZZO DELL'APPALTO**

01. 1 OGGETTO DELL' APPALTO .....	1
01. 2 DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE .....	1
01. 3 DEFINIZIONI RELATIVA ALLE OPERE.....	3

#### CAPO II

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI**

01. 4 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.....	4
01. 5 PRESCRIZIONI TECNICHE PARTICOLARI.....	6

#### CAPO III

#### **QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI - CONSEGNA ED ESECUZIONE DEI LAVORI - VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI**

01. 6 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	7
01. 7 ESECUZIONE DEI LAVORI .....	14
01. 8 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI .....	19

## CAPO I

### **OGGETTO DELL'APPALTO - DESIGNAZIONE DELLE OPERE - OFFERTA E SUA PRESENTAZIONE - AGGIUDICAZIONE E PREZZO DELL'APPALTO**

#### **01.1 OGGETTO DELL' APPALTO**

L'appalto ha per oggetto le opere di arte edile finalizzate all'esecuzione degli impianti di illuminazione, nonché la fornitura e posa in opera di tutti i materiali e le apparecchiature necessari per dare opera compiuta agli impianti elettrici menzionati nell'articolo 2, per la realizzazione di un parcheggio pubblico nella frazione di S. Lorenzo nel Comune di Suvereto (LI)

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi delle opere e degli impianti da realizzarsi risultano dagli elaborati a base di gara.

#### **01.2 DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE**

Le opere da eseguire alla condizioni del presente Capitolato-programma consistono in:

- opere di scavo, di reinterro e ripristino del manto stradale per la realizzazione degli impianti elettrici di illuminazione pubblica; Realizzazione dei plinti di fondazione per l'alloggiamento delle palificazioni, realizzazione dei basamenti per l'ancoraggio delle carpenterie.

- cavidotti e canalizzazioni interrato, asservite alle opere di impiantistica elettrica per illuminazione pubblica;

- conduttore e linee principali di alimentazione;

- impianti elettrici di illuminazione pubblica con palificazioni ed armature come da elaborati di progetto;

### **01.3 DEFINIZIONI RELATIVA ALLE OPERE**

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi ed alle opere di arte edile specificati nell'articolo precedente, valgono quelle stabilite dai regolamenti comunali, provinciali e regionali.

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici specificati nell'articolo precedente, valgono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.

Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utile, sono espresse, in corrispondenza delle varie opere, nei rispettivi articoli del CAPO II.

Ogni ulteriore richiesta od indicazione da parte dell'Amministrazione, formulata ad appalto assegnato od in corso dei lavori, potrà comportare modifica del progetto e del relativo prezzo dell'appalto.

## CAPO II

### **CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI**

#### **01.4 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI E NORMATIVE**

1) **NORME C.E.I. (COMITATO ELETTROTECHNICO ITALIANO)** - Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre a quanto stabilito da norme di legge non derogabili, le parti, ove non diversamente specificato, faranno riferimenti alle norme C.E.I. in vigore alla data di presentazione del progetto-offerta.

2) **NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO** - Nei disegni e negli atti a base dell'appalto, sono precisati, dall'Amministrazione appaltante, le caratteristiche orografiche delle aree dell'intervento, affinché le ditte concorrenti ne tengano debito conto ai fini e per quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, in materia di sicurezza stradale, nonché dalle norme C.E.I..

3) A base della progettazione sono state prese a riferimento anche norme regionali. A questo scopo la norma UNI 10819 (impianti di illuminazione esterna, requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto) stabilisce le "zone" secondo una classificazione delle strade a livello nazionale e prescrive parametri dei valori minimi di luminanza e dell'indice di abbagliamento. Questi ultimi sono stati esaminati anche secondo le normative regionali, legge regionale 37/00 del 2000 (inquinamento luminoso del cielo notturno) e sono state adoperate soluzioni progettuali idonee quali:

- ottimizzazione dei flussi di emissione (legge regionale 37/00 del 2000) degli apparecchi illuminanti da esterno, sarà installato all'interno del Q1 un regolatore di flusso. Questo dispositivo permette anche di ottimizzare i consumi energetici.

- apparecchi illuminanti per lampada ai vapori di sodio alta pressione, in grado di contenere le emissioni di flusso verso l'alto entro un valore del

3%. Gli apparecchi illuminanti saranno montati con inclinazione max. rispetto la verticale di 60°.

4) PRESCRIZIONI TECNICHE - Per tutto ciò che riguarda le prescrizioni generali inerenti la qualità, l'impiego, le modalità di esecuzione dei componenti costituenti le opere oggetto della gara, dovrà essere fatto specifico riferimento:

- Computo metrico estimativo
- Elenco prezzi unitari;
- Relazione tecnica descrittiva;
- elaborati grafici di progetto;

5) MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO A VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME C.E.I. E DI LEGGE - Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente capitolato speciale o dal Elenco prezzi unitario a base della gara, rispetto ai valori minimi consentiti dalle norma CEI o di legge, sono adottate per consentire possibili futuri incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

#### 5) NORMATIVE TECNICHE DI RIFERIMENTO

L'impianto elettrico utilizzatore in oggetto sarà realizzato in tutte le sue parti conformemente alle disposizioni delle normative vigenti, in particolare:

##### Normative C.E.I.

- C.E.I.64-7 - Impianti elettrici di illuminazione pubblica
- C.E.I.64-8 VII ediz. - Impianti elettrici utilizzatori a tensione minore di 1000 volts in c.a. e 1500V in c.c.
- C.E.I. 34-21 fasc. 624 e 34-23 fasc. 641 Apparecchi di illuminazione, prescrizioni generali e requisiti particolari.
- C.E.I. 20-13 e varianti, tabelle UNEL 35355-65 Cavi isolati in gomma butilica con grado di isolamento superiore a -3-

-C.E.I. 17-13 fasc. 542 apparecchiature costruite in fabbrica per tensioni superiori a 1000 volt.

-D.L. 01-03-1968 n° 186

-D. Lgs. 81/08 del 09/04/2008 testo unico sulla sicurezza

#### Normative Speciali

Legge Regionale (Toscana) 21 marzo 2000, n°37 "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso"

-norme UNI 10819 E UNI 10439, CIE (livelli di illuminazione ed abbagliamento )

#### 01.5 PRESCRIZIONI TECNICHE PARTICOLARI

Unitamente al presente Capitolato d'appalto, alle ditte concorrenti viene consegnato il progetto dell'impianto costituito da:

- Relazione tecnica
- Computo metrico estimativo ed Elenco prezzi unitari;
- Schemi elettrici topografici con posizionamento degli utilizzatori;

Tutte le indicazioni e richieste dell'Amministrazione, le prescrizioni particolari inerenti la tipologia e le modalità di realizzazione degli impianti facenti parte dell'appalto, sono contenute nei documenti di gara.

## CAPO III

### **QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI - CONSEGNA ED ESECUZIONE DEI LAVORI - VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI**

#### **01.6 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

1) **PRESCRIZIONI GENERALI** - Nella scelta dei materiali si prescrive che, oltre a corrispondere alle norme CEI ed ai regolamenti edilizi in genere ovvero a normative di altri paesi emesse da enti similmente riconosciuti, abbiano dimensioni unificate, secondo le tabelle CEI UNEL ed UNI in vigore.

#### **2) CARATTERISTICHE DI PARTICOLARI MATERIALI**

La qualità dei materiali da impiegarsi per la realizzazione degli impianti facenti parte dell'appalto sarà scelta in osservanza di quanto prescritto nel menzionato Elenco prezzi unitario e nei paragrafi successivi.

Qualora si rendesse necessario l'impiego di materiali non esplicitamente menzionati nel predetto Elenco prezzi, questi dovranno corrispondere alle prescrizioni del par. 1) del presente articolo.

2a) **ACQUA** - L'acqua impiegata in ogni lavoro dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose

2b) **CALCE** -Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al RD 16/11/1939, N° 2331

2c) **LEGANTI IDRAULICI** - I cementi da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al RD 16/11/1939, N° 2228. Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti, su tavolati in legno e bene riparati dall'umidità

2d) **GHIAIA, PIETRISCO, SABBIA** -Le ghiaie , i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi dovranno avere le stesse qualità stabilite dalle norme governative per il conglomerato cementizio.

2e) LATERIZI -I materiali da impiegare dovranno rispondere a tutti i requisiti di accettazione di cui al RD 16/11/1939, N° 2233 Completo di 01 sbraccio composta da mensola rettilinea posta a 95° costituita da tubo portante lavorato in acciaio lunghezza di 300mm. Il tutto zincato a caldo e verniciato grigio ferro micaceo AKZO 900 o altra colorazione RAL a discrezione della D.L.

2f) Palo in acciaio zincato a caldo, come da normative UNI EN 40, con trattamento di verniciatura a polvere texturizzata. Il palo sarà costituito da un unico tubo saldato sottoposto a calandratura e saldatura in acciaio EN 10025-S3550R di diametro 121 mm, spessore 4 mm e lunghezza 10m.

2g) CAVI ELETTRICI -I cavi elettrici che saranno utilizzati per costituire la rete di distribuzione negli impianti, sia se collocati entro tubi di protezione, sia se installati aerei debbono essere di tipo FG7(O)R (0,6÷1 kV) delle norme vigenti. Pertanto i conduttori saranno isolati con mescola vulcanizzata a base di elastomero sintetico del tipo butilico. I conduttori così isolati saranno poi protetti con guaina antiabrasiva a base di polivinilcloruro.

2i) APPARECCHI ILLUMINANTI - Gli apparecchi illuminanti installati saranno di forma, qualità, tipo e marca stabilita dalla Amministrazione come specificato nelle singole voci del Computo metrico e dell'Elenco prezzi unitari.

2l) QUADRI ELETTRICI – Le nuove circuitazioni saranno allacciate al quadro elettrico esistente. Si dovrà provvedere ad una verifica accurata della possibilità di ampliamento della morsettiera per la derivazione dei circuiti TN e MN di nuova realizzazione ed alla verifica di funzionamento dei dispositivi differenziali. Non sono ammesse all'interno del QE connessioni volanti. La ditta dovrà provvedere a lavori ultimati alla verifica strumentale del QE.

3) PROVE DEI MATERIALI - Qualora l'Amministrazione intendesse effettuare prove, da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto, le spese inerenti tali prove non faranno carico all'Amministrazione, la quale si

assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio di Qualità Italiano, contrassegnati col marchio UNI, o di istituti similmente riconosciuti.

4) ACCETTAZIONE - I materiali non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione della specifica tecnica, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e la consegna qualora nel corso dei lavori, si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

La Ditta non dovrà porre in opera i materiali rifiutati dall'Amministrazione, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

Per quanto inerente le caratteristiche dei materiali e le specifiche tecniche fare riferimento alla sezione DISCIPLINARE TECNICO parte 2.

#### 01.7 ESECUZIONE DEI LAVORI

1) MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI - Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto ed al progetto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte.

La Ditta è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere esistenti.

Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione, la Ditta ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

2) **GESTIONE DEI LAVORI** - Per quanto riguarda la gestione dei lavori, dalla consegna del collaudo, si farà riferimento alle disposizioni dettate al riguardo del **Regolamento oo.pp.** e dal **Capitolato Generale** oltre alle indicazioni riportate negli articoli successivi del presente Capitolato Speciale; la ditta esecutrice é obbligata a nominare il responsabile del cantiere in possesso dei requisiti previsti dal DL 81/08.

3) **COLLOCAMENTO IN OPERA** - Il collocamento in opera di qualsiasi manufatto, materiale od apparecchio, consisterà, in genere, nel trasporto sul cantiere dei lavori, nel suo prelevamento dal luogo di deposito e nel suo trasporto "IN SITO", intendendosi con ciò tanto in trasporto in piano o in pendenza, con o senza strade, che il sollevamento o tiro in alto o in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico od altra opera provvisoria; nonché il collocamento, nel luogo esatto di destinazione, a qualsiasi altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, compreso eventuali collocamenti provvisori, comprese tutte le opere conseguenti il fissaggio, adattamento, stucature e riduzione in ripristino. Tutti i materiali, prima del loro collocamento in opera dovranno essere approvati dalla D.L., di detta approvazione dovrà essere redatto regolare verbale.

4) **SCAVI E FONDAZIONI** - Subito dopo la consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere in base ai disegni consegnatigli dall'Amministrazione, al tracciamento delle linee, di concerto con la Direzione Lavori, alla picchettazione del terreno. I tracciati dovranno essere riportati su mappe idonee e contenere tutti gli elementi rappresentativi delle opere da eseguire; La D.L. avrà facoltà di apportare modifiche al tracciato ed alla posizione dei pali che all'atto esecutivo riterrà più confacenti alle esigenze. Approvata la picchettazione dell'impianto dalla D.L., l'Appaltatore procederà alla esecuzione degli scavi sia per la posa dei conduttori, sia per la formazione dei blocchi di fondazione dei sostegni, provvedendo ad allontanare in luogo opportuno i materiali di risulta. Tutti gli scavi fondazioni e altro dovranno essere visionati ed approvati dalla D.L., tutte le indicazioni, segnaletiche e quanto

inerente la regolamentazione del traffico dovranno essere approvate dagli enti preposti al controllo del traffico stradale. Degli scavi, l'appaltatore, dovrà produrre documentazione fotografica esplicativa.

E' tassativamente vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di procedere al getto di calcestruzzo di fondazione prima che la D.L. abbia verificato ed accertato la dimensione degli scavi eseguiti.

5) POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI - Dopo la verifica ed approvazione degli scavi da parte della D.L, l'appaltatore provvederà alla preparazione del letto di posa delle tubazioni con letto di sabbia vagliata, alla posa in opera delle tubazioni le quali dovranno avere i singoli tratti uniti tra loro onde evitare discontinuità delle superfici interne, al rinfianco con getto in calcestruzzo ed al successivo rinterro con materiale inerte compatto. Successivamente sarà completamente ripristinato il piano di campagna o in caso di sede stradale il piano di scorrimento compreso il tappetino di finitura. Di dette opere dovranno essere prodotte dall'appaltatore documentazioni esplicative, sia fotografie che disegni quotati.

6) POSA IN OPERA DEI SOSTEGNI - Dopo la esecuzione dei basamenti di fondazione, l'Appaltatore dovrà procedere alla posa in opera dei sostegni ed al loro definitivo fissaggio. Tutti i sostegni dovranno risultare a piombo e con profondità di infissione identica, quelli in rettilineo dovranno risultare completamente allineati.

7) . PROGETTO COSTRUTTIVO E DI MONTAGGIO L'Appaltatore per il fatto stesso di presentare offerta si assume la piena responsabilità del progetto consegnato dalla stazione appaltante.

L'Appaltatore, prima della esecuzione delle opere, dovrà approntare il progetto costruttivo e di dettaglio degli impianti, e delle opere di carattere edile (scavi, plinti e quanto altro) con tutti quei disegni di cantiere o di montaggio ritenuti necessari dalla D.L. per definire completamente le opere ed atti a consentire lo svolgimento coordinato con tutti gli altri lavori in corso di cantiere. Prima dell'esecuzione delle opere l'appaltatore deve redigere un programma operativo, in accordo con la D.L. e con gli enti preposti al controllo del traffico.

Tutti i disegni dovranno riportare le indicazioni idonee a consentire alla D.L. di verificare la rispondenza progettuale, nonché le caratteristiche di prestazioni, dimensionali e case costruttrici delle principali apparecchiature e materiali.

Eventuali varianti e/o modifiche che si rendessero necessarie, dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L.

In linea di massima la documentazione necessaria per la redazione del progetto esecutivo costruttivo consisterà in:

- disegni costruttivi, di montaggio e di cablaggio di tutti i quadri elettrici, detti quadri elettrici dovranno essere schematizzati secondo le indicazioni dettate per l'esecuzione degli elaborati di AS-BUILT;
- disegni costruttivi dei passaggi delle canale ed i percorsi delle condutture poste sottotraccia ed in esterno, oltre ai disegni costruttivi delle vie cavi interrati;
- identificazione in pianta ed in sezione delle apparecchiature da posare in opera e relativi ingombri;
- identificazione della circuitazione sui singoli componenti l'impianto.

Dovrà essere, inoltre prodotta adeguata documentazione integrativa ove sia ampiamente dettagliato:

- verifica della lunghezza protetta contro le sovracorrenti;
- verifica della selettività di tutti gli interruttori a protezione delle linee dorsali con quelli dei quadri derivati;
- verifica della dissipazione termica nei quadri elettrici;
- verifica inerente il coefficiente di riempimento dei canali e delle tubazioni.
- schede tecniche riepilogative inerenti i materiali da posare in opera, nessuno escluso, dette schede riepilogative dovranno contenere, in linea di massima:

\* marca e codice dell'apparecchiatura;

- \* dati tecnici esplicativi;
- \* dimensioni di ingombro;
- \* peso delle apparecchiature;
- \* certificati di enti riconosciuti
- \* disegni di insieme esplicativi .

Ad ultimazione lavori l'Appaltatore dovrà consegnare il rilievo di tutti gli impianti effettivamente eseguiti e precisamente:

- la planimetria comprensiva di tutte le utenze nella posizione esatta in cui sono state installate sia in pianta che in sezione;
- indicazione del tipo di conduttori adottati con relativa sezione e formazione del conduttore, oltre alla indicazione dei cavi, e relativa circuitazione, contenuti all'interno delle varie sezioni e/o porzioni di canalizzazione;
- tipo di tubazione, con il percorso in pianta e in sezione, per le tubazioni interrate dovrà essere prodotto un elaborato quotato atto ad individuare in maniera esauriente ed inequivocabile la posizione dei percorsi rispetto ai fabbricati;
- la posizione delle cassette di derivazione, e di punti di smistamento dell'impianto, con indicata la tipologia di impianto al quale sono destinate e tabella esplicativa della circuitazione elettrica alle quali sono dedicate, oltre alla numerazione alfanumerica delle relative morsettiere in esse contenute;
- la numerazione, alfanumerica, delle morsettiere dei quadri ed il relativo circuito con l'indicazione in pianta e sugli utilizzatori;
- gli schemi di potenza e funzionali di tutti i quadri elettrici, con indicazione alfanumerica, conformi alla serie "A" delle norme UNI 943, oltre agli schemi a blocchi ed all'elenco dei componenti, alle istruzioni di manutenzione, regolazione e di sicurezza (tutti gli schemi dovranno essere redatti secondo quanto previsto dalla normative C.E.I. sottocomitato "3" e le indicazioni alfanumeriche degli schemi funzionali dovranno fare riferimento alle norme UNI ISO 1028).

Nella documentazione di fine lavori (as-built) dovranno essere inseriti i manuali di istruzione, di conduzione e di manutenzione dei singoli componenti, oltre ad una documentazione fotografica delle opere eseguite (documentazione fotografica esauriente sulle parti di non facile individuazione a visiva).

Dovrà essere, inoltre prodotta adeguata documentazione tecnica integrativa ove sia ampiamente dettagliato il metodo di calcolo, dimensionamento e verifica dell'impianto elettrico e degli impianti speciali.

Tutta la documentazione di progetto e di fine lavori dovrà essere fornita al committente su supporto riproducibile, ed almeno tre copie eliografiche, oltre ad una forma riproducibile su supporto magnetico (AUTOCAD 2000 o compatibile)

#### 01.8 CERTIFICATI, VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti e sulle opere edilizie, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del capitolato speciale d'appalto.

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 oppure prove di resistenza meccanica o verifica dei rinterri e loro tipologia di realizzazione ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

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

## PARTE 2ª

### DISCIPLINARE TECNICO

2.1) GENERALITÀ.....	22
2.2) COEFFICIENTI DI CALCOLO.....	25
2.3) CADUTE DI TENSIONE.....	26
2.4) ALIMENTAZIONI.....	27
2.5) QUADRI ELETTRICI.....	36
2.6) DIMENSIONAMENTO E PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE.....	32
2.7) APPARECCHI ILLUMINANTI E PALI DI SOSTEGNO.....	35
2.8) CAVI E CONDUTTORI.....	39
2.9) TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI.....	42
2.10) APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA.....	43
2.11) APPARECCHI DI REGOLAZIONE ILLUMINAZIONE.....	44
2.12) IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALITA'.....	49
2.13) VARIE-STANDARD DI QUALITA' - ELENCO MARCHE ADOTTATE.....	50
2.12) IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALITA'.....	51

## 02.1) GENERALITA'

Sono oggetto del presente disciplinare tecnico le opere di arte edile nonché la fornitura e posa in opera di tutti i materiali e le apparecchiature necessari per dare opera compiuta agli impianti elettrici, per la realizzazione di un parcheggio pubblico nella frazione di S.Lorenzo Comune di Suvereto (LI).

Il lavoro, per quanto dettagliatamente descritto e schematizzato, è da intendersi comunque completo in ogni sua parte di tutti gli oneri ed accessori necessari al pieno funzionamento nel rispetto delle prestazioni richieste e delle normative vigenti, oltre che della relativa documentazione necessaria alla sua realizzazione, verifica e manutenzione.

Il presente documento comprende le specifiche di funzionamento e prestazionale di carattere generale ed i riferimenti agli allegati tecnici di dettaglio (schede tecniche componenti, schemi planimetrici e funzionali) ove sono indicate le specifiche tecniche di dettaglio delle apparecchiature e dei componenti.

Quanto non esplicitamente menzionato nella presente specifica resta comunque disciplinato dalle disposizioni normative tecniche e legislative vigenti in materia; per quanto concernente le disposizioni per la disciplina d'Appalto si rimanda al Capitolato Speciale d'appalto generale.

Nel presente Documento viene indicato col nome di Appaltatore l'impresa aggiudicataria della gara e col nome Appaltante chi facente richiesta delle opere, come dettagliato nel capitolato speciale generale di cui la documentazione a seguire ne è parte integrante.

L'Appaltatore, assumendo l'esecuzione delle opere riconosce:

- di aver preso conoscenza del presente capitolato speciale di appalto e degli altri documenti da esso richiamati e/o in esso contenuti;
- di obbligarsi ad osservare le condizioni tutte del capitolato speciale di appalto e quelle indicate nei documenti di progetto
- di avere preso conoscenza dei luoghi di lavoro, in cui dovranno essere svolte le opere e di aver considerato tutte le condizioni e circostanze generali e particolari, che possono aver influito nella determinazione dell'offerta.

### • DEFINIZIONI RELATIVA AD IMPIANTI ELETTRICI

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici specificati nell'articolo precedente, valgono quelle stabilite dalle vigenti norme precedentemente menzionate; tutti gli impianti saranno eseguiti sulla base delle prescrizioni funzionali e tecniche indicate alle posizioni precedenti, dalle indicazioni tipologiche e topografiche riportate nei disegni, nonché delle prescrizioni esecutive e qualitative che seguono.

## QUADRI ELETTRICI

Il quadro elettrico è esistente, si dovrà provvedere ad una verifica accurata della possibilità di ampliamento della morsettiera per la derivazione dei circuiti TN e MN di nuova realizzazione ed alla verifica di funzionamento dei dispositivi differenziali. Non sono ammesse all'interno del QE connessioni volanti. La ditta dovrà provvedere a lavori ultimati alla verifica strumentale del QE.

## DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

Si intende per distribuzione principale la composizione di canalizzazioni, conduttori e giunzioni di derivazione disposti tra fra quadro e quadro, e dai quadri verso le aree di utenza, fino ad i nodi principali in prossimità dei comparti alimentati.

Le linee di distribuzione siano esse in cavi o conduttori si intendono sempre comprensive degli allacciamenti con morsetti in arrivo e partenza, sono compresi gli sfridi, e la ricchezza nelle giunzioni.

## DISTRIBUZIONE SECONDARIA -

Per distribuzione secondaria si intendono le opere di impiantistica necessarie per il collegamento dei punti di utenza, comandi, etc alle dorsali principali di zona.

Il singolo punto comando si intende a corpo comprensivo di quanto specificato in funzione del tipo di installazione prescritto in capitolato, comprensivo di tubazioni, scatole di derivazione e/o smistamento, oltre agli accessori di montaggio (staffe, grappette, morsetti bocchettoni, profilati omega, curve, manicotti, derivazioni pezzi speciali, etc.)

## • DESCRIZIONE DELLE OPERE

Per l'intervento nell'area in oggetto saranno installati:

- Linee elettriche in cavo a doppio isolamento, tipo FG7OR con conduttori di tipologia e dimensione adeguati ai carichi alimentati e dimensionati con riserva per eventuali ampliamenti (vedi schemi topografici Tav. 6) atti alla posa interrata.
- N° 5 punti di alimentazione per illuminazione parcheggio, con posa in opera di sostegni a palo entro fondazione, vie cavi predisposte e apparecchi illuminanti, aventi caratteristiche tecniche e dimensionali come da elaborato grafico TAV. 6.

## 02.2) COEFFICIENTI DI CALCOLO E DIMENSIONAMENTI

Per quanto inerente i criteri adottati nel dimensionamento degli impianti (coordinamento carico-linea di alimentazione - dispositivo di protezione illuminamenti, etc.) in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente ed alle esigenze tecnico funzionali della Attività.

Per la determinazione delle correnti di impiego dovranno inoltre fattori di potenza dei singoli utilizzatori e dei gruppi di utenza ed i coefficienti di riduzione dipendenti dal tipo di posa, dalla temperatura ambiente e dalla temperatura massima che può raggiungere il cavo senza che vi siano danneggiamenti dell'isolante stesso, secondo i dettami delle UNEL 35024 e IEC 448

Le cadute di tensione saranno limitate entro i valori indicati nella scheda-  
CADUTE DI TENSIONE-

Agli effetti del dimensionamento dei carichi alla fornitura dell'ente ENEL, è stato applicato alla somma dei carichi un fattore di impianto e cioè il rapporto tra la potenza massima richiesta e la potenza totale installata, pari a 0,8 con fattore di potenza di 0,9.

Per ciò che riguarda invece i valori dei fattori di contemporaneità, attribuiti ai singoli gruppi di carichi, agli effetti del dimensionamento delle linee sono stati valutati secondo lo schema riportato alla pagina seguente.

Per sopperire a prevedibili futuri ampliamenti ai carichi calcolati é stata inoltre applicata una maggiorazione del 20%.

Circuito	pot. pres.	n°	kc
Illuminazione	-	-	1
Prese 10A	500	1	1
		da 2 a 5	0,4
		oltre 5	0,2
Prese 16A	1000	1	1
		da 2 a 5	0,4
		oltre 5	0,2
Prese interb. 2*16A	2000	1	1
		da 2 a 5	0,4

Prese interb. 3*16A	3000	oltre 5	0,2
		1	1
		da 2 a 5	0,4
		oltre 5	0,2
impianti tecnologici	-	-	1,0

### 02.3) CADUTE DI TENSIONE

Data la promiscuità dell'impianto tutte le linee sono state calcolate in modo che la caduta di tensione totale dal punto di fornitura, fino alle singole utenze, con i carichi convenzionali non risultasse superiore al 3%, con seguenti fattori di potenza:

- per le linee di sola illuminazione  $\cos \varnothing = 0,9$
- per le linee a servizio misto  $\cos \varnothing = 0,8$

## 02.5) QUADRI ELETTRICI

L'impianto di illuminazione oggetto del presente appalto, sarà derivato da quadro elettrico esistente. Il quadro elettrico esistente è ubicato in nicchia incassata a muro, sull'edificio di fronte all'area oggetto di intervento. Il quadro elettrico dovrà essere predisposto per l'ampliamento, contenere i dispositivi di protezione idonei e perfettamente funzionanti. Non sono ammesse all'interno del QE connessioni volanti, ma le derivazioni dei nuovi circuiti dovranno essere realizzate con l'implementazione dei morsetti da barra DIN. Alla fine dei lavori, dovranno essere effettuate prove strumentali sui dispositivi di protezione.

## 02.6) DIMENSIONAMENTO E PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

### • DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE

Per la determinazione dei carichi convenzionali nel calcolo delle portate delle linee corrente di impiego  $I_b$  sono stati adottati coefficienti di contemporaneità in relazione alla attività, al numero di addetti, di macchine o porzioni di impianto presumibilmente in attività.

Per la determinazione delle correnti di impiego dovranno inoltre fattori di potenza dei singoli utilizzatori e dei gruppi di utenza ed i coefficienti di riduzione dipendenti dal tipo di posa, dalla temperatura ambiente e dalla temperatura massima che può raggiungere il cavo senza che vi siano danneggiamenti dell'isolante stesso, secondo i dettami delle UNEL 35024 e IEC 448

Le cadute di tensione saranno limitate entro i valori indicati nel paragrafo -  
CADUTE DI TENSIONE-

### • PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

Tutte le linee saranno dotate di interruttori automatici con protezione differenziale, sensibilità di **1 ÷ 0,03 ampere**, quale protezione aggiuntiva per contatti diretti e indiretti; tale installazione non deve prescindere dalla realizzazione di tutti quegli accorgimenti previsti dalle norme e dalla buona tecnica.

In riferimento a quanto precisato per l'installazione di interruttori a protezione differenziale e non, il circuito di protezione e di terra dovrà comunque avere una

resistenza di terra pari al valore dato dal DPR 547/55 e CEI 64-8, a tale scopo saranno adottati tutti i sistemi previsti dalle Norme.

Per la protezione delle condutture contro il sovraccarico ed il cortocircuito verranno installati interruttori automatici con protezione termo/magnetica opportunamente dimensionata secondo le modalità indicate dalle normative CEI 64-8, in pratica dovrà risultare verificata la relazione  $IB \leq IN \leq IZ$  dove:

-IB= corrente di impiego dell'utilizzatore,

-IN= corrente nominale dell'interruttore di protezione.

-IZ= portata del conduttore secondo tabelle UNELL, in funzione del tipo di posa e del numero di conduttori attivi disposti nella stessa canalizzazione e della temperatura ambiente e di esercizio.

Per quanto riguarda la protezione in caso di C.to/C.to le CEI 64-8 ed IEC 364-4-43 stabiliscono che il dispositivo di protezione della condutture deve avere un potere di interruzione almeno uguale alla  $I_{cc}$  Presunta nel punto di installazione e deve intervenire con una rapidità tale da non far superare alla conduttura la massima temperatura ammessa ottenuta tramite la relazione:

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

dove:

-( $I^2t$ )= energia specifica passante per la durata del C.to/C.to

-K=fattore dipendente dal tipo di isolamento e di conduttore

-S=sezione del conduttore.

Come previsto delle CEI 64-8 per gli impianti di illuminazione di sicurezza é prevista la protezione delle linee solo contro il Cortocircuito.

Tutti gli interruttori sui quadri avranno le seguenti caratteristiche:

- protezione termica e magnetica per ogni polo protetto,

- saranno di tipo onnipolare, ovvero non sono ammessi interruttori unipolari su linee bipolari ed interruttori tripolari su linee quadripolari;

- sezionatori sottocarico dovranno avere taglia superiore all'interruttore magneto termico dal quale sono derivati, e dovranno essere interruttori scatolati senza relè quando la portata è superiore a 100A;
- la portata degli interruttori dovrà essere di almeno 1,3 volte la corrente di esercizio;
- tutti gli eventuali contattori dovranno essere in categoria AC3 ed in categoria CA4 per gli eventuali rifasatori.

Per i circuiti ausiliari non sono ammessi autotrasformatori, i trasformatori dovranno rispondere alle CEI 735 avere protezione termomagnetica sia sui circuiti B.T che sui circuiti BTF ed un sovradimensionamento di almeno il 25% della potenza necessari..

## **02.7) APPARECCHI ILLUMINANTI e PALI DI SOSTEGNO**

### **1) PUNTO LUMINOSO + SOSTEGNO (COMPARTO B)**

- SOSTEGNO (PALO + BRACCIO) TIPO MULTIWOODY – GUZZINI O SIMILARE

Palo realizzato in acciaio zincato a caldo 65 micron, come da normativa UNI EN 40, con trattamento superficiale di verniciatura a polvere texturizzata. La zincatura prevede l'operazione di agitazione, in modo da impedire l'accumulo di sali di zinco al suo interno. Il palo è costituito da un unico tubo saldato sottoposto a calandratura e saldatura; è in acciaio EN10025-S355JR (Ex Fe 510 UNI7070), ha diametro 121 mm, spessore 4 mm e lunghezza 10000 mm. L'asola per la portella è dimensionata a 186x45 mm, ad altezza 1000 mm dal terreno, idonea per il montaggio della morsettiera ad un fusibile (cod. 1862) o due fusibili (cod. 1865). La portella è realizzata a toppa, in lega di alluminio UNI EN 1706AC-46100DF pressocolata, con forma e bordi arrotondati, spessore minimo 2,5 mm, sottoposta a trattamento superficiale di granigliatura metallica; viti di serraggio a testa emisferica con impronta triangolare, in acciaio inox AISI 304, con relativa chiave per portella (cod. 0227); nella zona delle viti di serraggio sono montate delle bussole in materiale termoplastico grigio RAL 7035 per la protezione contro l'ossidazione; la chiusura è assicurata tramite una guarnizione di tenuta in gomma antinvecchiante EDPM nera che si adatta alle irregolarità superficiali del palo. Il palo presenta 3 fori passanti di diametro 15 mm, posti ad altezze da terra di 7700 mm, 8300 mm e 8530 mm, idonei per il fissaggio dei corpi illuminanti, è idoneo per resistere alla spinta dinamica del vento nell'ambiente di installazione della Liguria, zona 7, con tipologia di territorio D e categoria del sito III, in conformità alle normative vigenti descritte nel Decreto Ministeriale 16/01/96. “

- ARMATURA STRADALE TIPO PLATEA – GUZZINI O SIMILARE

Proiettore per esterni finalizzato all'impiego di lampade a vapori di sodio alta pressione da 150W. Realizzato in pressofusione di alluminio con riflettore in lamiera di alluminio superpuro 99,95%. Piastra porta componenti in lamiera di alluminio con viteria in acciaio inox. L'accesso al vano ottico avviene tramite l'apertura del portello anteriore dotato di vetro di protezione con guarnizione

in silicone. L'apparecchio è dotato di doppio pressacavo PG11 per consentire il cablaggio passante. Sistema di puntamento tramite blocco a viti con ausilio di scala graduata conforme secondo la norma UNI EN ISO 9001. Ottica asimmetrica ed ottica diffondente tipo Flod F distribuiti come da elaborato grafico TAV 6

## **02.8) CAVI E CONDUTTORI**

Per la realizzazione delle linee principali di alimentazione del quadro principale e dei quadri secondari saranno impiegati cavi isolati in PVC O EPR non propagante l'incendio e rivestiti esternamente da una guaina antiabrasiva (CEI 20-22 ).

I cavi suddetti saranno inoltre impiegati per le alimentazioni, anche se derivate da quadri secondari, se destinati alla posa in cavidotto corrugato di tipo pesante per la posa interrata.

Tutte le linee derivate dai quadri secondari, destinate all'alimentazione dei circuiti luce e circuiti prese, inseriti in tubazioni di PVC, con posa incassata o a vista saranno realizzate con conduttori flessibili in rame isolati in PVC non propagante l'incendio di tipo (CEI 20-22 ) con tensione nominale  $V_0/V = 450/750V$ .

Le sezioni dei conduttori saranno scelte, con le modalità di cui al capitolo precedente, sulla base della portata fissata dalle normative CEI e dalle tabelle UNEL, in particolare:

- CEI 20-22 - CEI 20-14 II ediz. CEI 20-20 II ediz. (e successive varianti e aggiornamenti)
- UNEL 35752 -UNEL 35756-UNEL 35755 -UNEL 35754- UNEL 36713 (e successive varianti e aggiornamenti)
- IEC 332-1 -IEC332-3

In ogni caso la caduta di tensione dovrà essere inferiore a quella fissata dalle Norme CEI

Tutti i cavi dovranno riportare identificazione IEMMEQU stampigliata con continuità sull'isolante contigualmente alle indicazioni CEI 20-22 II, e dovranno comunque essere allegati certificati di conformità IEMMEQU, CESI o similmente riconosciuti, oltre alla stampigliatura della sezione e formazione del cavo stesso.

### **CAVI TIPO FG7OR**

- Conduttore unipolare/multipolare in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto isolato in gomma HEPR ad alto modulo, guaina in PVC speciale di qualità RZ.

Temperatura di funzionamento max. 90°C. Tensione di isolamento 0,6/1kV

- Normativa di riferimento CEI 20-13 , CEI 20-22 II , CEI 20-35 , marchio IMQ
- Idoneo per alimentazione di potenza e trasporto di comandi e/o segnali nell'industria, artigianato ed edilizia residenziale. Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi similari. Idonei per la posa interrata.

#### • COLORAZIONE DEI CONDUTTORI E IDENTIFICAZIONE

Tutti i conduttori dovranno avere colorazione conforme alle normative vigenti ed in particolare:

-CEI 64-8 fasc.1000

-UNEL 00722

Non dovranno mai essere impiegati conduttori di colore verde o giallo.

Il Conduttore N sarà sempre di colore azzurro (blu chiaro).

Il conduttore PE sarà sempre di colore giallo-verde.

In ogni caso e comunque per la scelta della colorazione dei conduttori si dovrà fare riferimento alla tabella allegata.

TABELLA B	
COLORE	DESTINAZIONE
GIALLO/VERDE.	Protezione
NERO-GRIGIO-MARRONE	Potenza Circuiti 400/230V
AZZURRO- CELESTE-	Neutro Circuiti 400/230V
BIANCO	Ausiliari
ROSSO	Ausiliari SELV / FELV
ARANCIO	Interblocchi

Tutti i conduttori recheranno, all'interno della scatola di derivazione, la identificazione alfanumerica del circuito di appartenenza e dovranno mantenere tale identificazione dalle morsettiere dei Quadri di distribuzione fino alle utenze finali.

Le sigle alfanumeriche, (es. CL1 ), dovranno rispecchiare quanto riportato nelle tavole del progetto e negli elaborati AS-BUILT ad opera compiuta.

#### • GIUNZIONI

Tutte le giunzioni fra conduttori dovranno essere eseguite all'interno delle cassette e scatole di derivazione.

Fino alla sezione di  $4\text{mm}^2$  si potranno impiegare morsetti volanti isolati.

Per le sezioni maggiori di  $4\text{mm}^2$  dovrà essere fatto uso di morsettiere fisse con morsetti unificati fissati su profilato di appoggio secondo Norma EN50035.

La dimensione dei morsetti dovrà essere adatta al serraggio di tutti i conduttori presenti nel nodo e comunque con minimo di:

- $2,5\text{mm}^2$  per morsetti volanti
- $6\text{mm}^2$  per morsetti su barra

I morsetti facenti parte dell'impianto di terra da montarsi su profilato PR / DIN oppure PR /3 (EN50022) dovranno consentire il collegamento a terra del profilato e della eventuale cassetta metallica, senza l'interposizione di conduttori flessibili

In ogni caso per i morsetti dovranno essere rispettate le caratteristiche prescritte dalle normative CEI specifiche e dovrà essere prodotta documentazione di conformità stilato da IEMMEQU, CESI o Ente similmente riconosciuto.

## **02.9) TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI**

I tubi protettivi ed i canali dovranno essere scelti in modo da assicurare adeguata resistenza meccanica, sia durante la posa che durante il normale esercizio, ed assicurare la sfilabilità dei conduttori in essi contenuti. Le prescrizioni da rispettare per una adeguata resistenza meccanica della tubazione nella sua posa ed esercizio variano a seconda del tipo di tubazione o canalizzazione si intenda utilizzare.

Le connessioni sono vietate all'interno dei i tubi e preferibilmente devono essere eseguite entro apposite scatole fuori dei canali e delle passerelle.

Saranno impiegati tubi o cavidotti in materiale isolante o metallici, lisci adatti per l'installazione e destinati alla protezione dei conduttori e dei cavi.

### **CAVIDOTTI**

- Cavidotti flessibili a doppio strato in polietilene ad alta densità destinati alla protezione di cavi nelle installazioni elettriche e telefoniche interrate.
- Normativa di riferimento CEI 23-46, marchio IMQ.
- Resistenza agli urti fino a  $-25^{\circ}\text{C}$ , resistenza alla perforazione a  $-15^{\circ}\text{C}$ , resistenza allo schiacciamento superiore a 450 Newton.

I cavidotti dovranno essere interrati ad una profondità minima di 50 cm e protetti meccanicamente mediante rivestimento in calcestruzzo.

### **TUBAZIONI CORRUGATE**

- Tubazioni corrugate in materiale plastico autoestinguente del tipo flessibile per posa sotto traccia.
- Normativa di riferimento CEI EN 50086.1 e CEI EN 50086.2.2, marchio IMQ.
- Resistenza allo schiacciamento superiore a 750 Newton su 5cm a  $+20^{\circ}\text{C}$
- I raggi di curvatura delle condutture dovranno essere tali per cui conduttori e cavi non risultino danneggiati e sia garantita la loro sfilabilità. Il diametro

interno dei tubi protettivi dovrà essere pari almeno ad 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere. Il diametro minimo dei tubi non sarà comunque inferiore a 16 mm. Le eventuali indicazioni sulle tavole di progetto dei diametri delle tubazioni non dispensano l'installatore dall'obbligo di fornire impianti perfettamente sfilabili in ogni loro parte.

#### POZZETTI IN CEMENTO CON CHIUSINO CARRABILE

- Pozzetto prefabbricato in cls. Vibrato di dimensioni minime esterne 40x40x50, chiusino in ghisa, conforme alla normativa europea UNI EN 124, della portata di 10 t avente dimensioni minime di luce interna 40x40cm del peso di circa 32kg murato con malta cementizia.
- L'accesso alle parti contenute all'interno del pozzetto deve essere possibile esclusivamente mediante l'uso di attrezzo. I pozzetti dovranno essere rinfrancati mediante calcestruzzo da tutti i lati. Le eventuali giunzioni e/o derivazioni entro i pozzetti interrati vanno eseguite con materiali idonei al fine di ripristinare l'isolamento del cavo; ad esempio giunti a resina colata, 02.11) Gli autotrasformatori variabili sono del tipo toroidale realizzati con piste di contatto dorate o argentate.

## 02.12) IMPIANTO DI TERRA E EQUIPOTENZIALITA'

### • IMPIANTO DI TERRA

I pali e gli apparecchi illuminanti sono costruiti in classe di isolamento II. Per la realizzazione dei circuiti di alimentazione saranno adoperati cavi a doppio isolamento tipo FG7OR pertanto le connessioni di terra sia per il palo che per l'apparecchio illuminante non sono necessarie.

## 02.13) VARIE - STANDARD DI QUALITÀ - ELENCO MARCHE ADOTTATE

### Apparecchi illuminanti

GUZZINI tipo PLATEA

### PALI

GUZZINI tipo Multiwoody.

### Cavi

Alcatel Cavi  
Pirelli

### Accessori Cavi

Servocavi  
Isolelectric , Miel, 3M

### Cavidotti esterni

Fatiflex  
Dielectrix  
Inset  
o similari