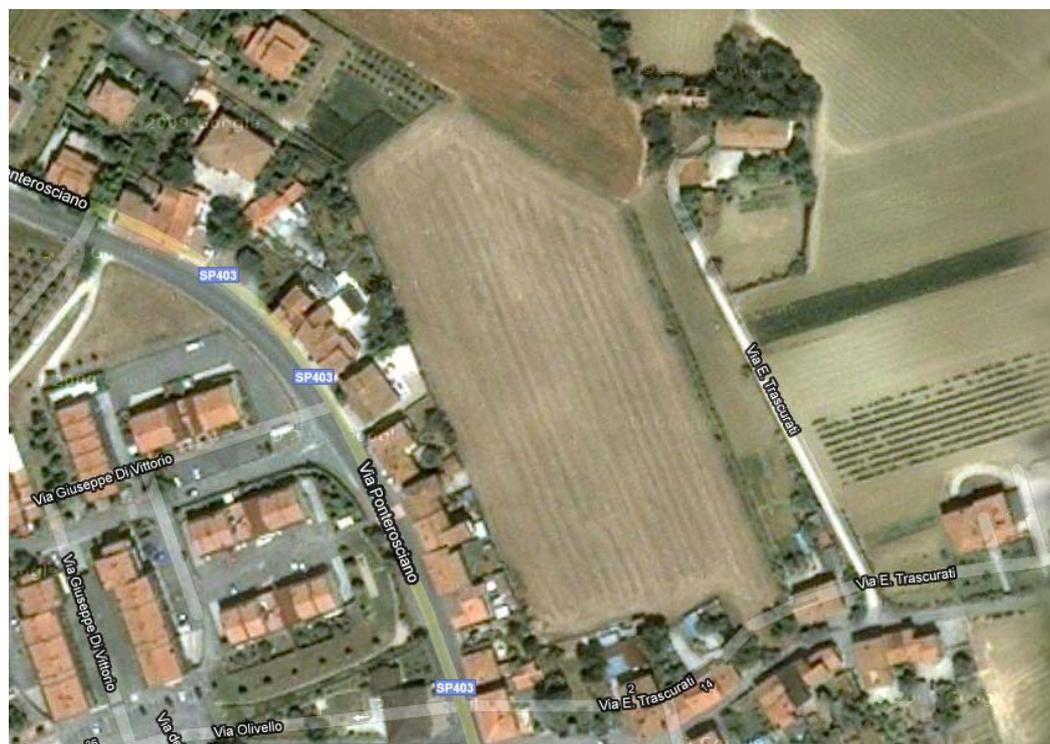




COMUNE DI TORGIANO



PIANO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA IN VARIANTE AL P.R.G. PARTE OPERATIVA

L.R. 11 art. 24 comma 16

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA
IMPIANTI ELETTRICI TELEFONICI E SERVIZI**

ELAB. N.

5 / IE

Data:

LUGLIO 2011

Rapp.:

Aggiornamenti:

Progettazione architettonica

Arch. Gianluca Maiuli

06034 FOLIGNO Via La Louviere, 4 tel.-fax 0742/260110, e-mail info@gianlucamaiuli.191.it

Progettazione impianti elettrici e servizi

Ing. Andrea Ronconi

06034 FOLIGNO Corso Cavour, 84 tel.-fax 0742/355918, e-mail ronconi@spefoligno.it

RICHIEDENTE:

GRUPPO BONIFAZI di Bonifazi Ennio e C. S.a.s.

Foligno Via Monte di Pale



RELAZIONE TECNICA **(GUIDA CEI 0-2 PUNTO 3.5.1/2)**

1.0. DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO

L'intervento riguarda le opere di urbanizzazione elettrica e telefonia, e la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica a servizio di una nuova lottizzazione sita tra via Trascurati e via Ponterosciano nel comune di Torgiano (PG).

Per le opere di urbanizzazione elettrica, saranno installati cavidotti per la distribuzione dell'energia, si prevede la realizzazione di tutta la rete individuata nella tavola di progetto 1/IE, dove risulta evidente l'installazione di una cabina elettrica di trasformazione MT/BT (da 400kVA) e la predisposizione per la congiunzione della media tensione in via Ponterosciano.

Con le disposizioni eseguite sono alimentabili tutti i lotti e le necessarie alimentazioni delle forniture ENEL del sistema di irrigazione, del pozzo a servizio del sistema di irrigazione e della pubblica illuminazione; saranno comunque lasciate delle predisposizioni per ampliamenti successivi, e per l'interconnessione con impianti già esistenti.

Per le opere di urbanizzazione delle rete telefonica, si prevede la rimozione di due pali TELECOM, interni alla lottizzazione, la linea oggi aerea sarà canalizzata, e dalla stessa verrà prelevato il segnale atto a servire tutti i lotti come da distribuzione evidente nella tavola di progetto 3/IE. Saranno predisposte opportune canalizzazioni per eventuali prolungamenti o per l'interconnessione con gli impianti esistenti.

Per le opere di urbanizzazione dei servizi, verranno installati dei cavidotti per una futura distribuzione della rete di fibra ottica per il cablaggio dell'area, o per la distribuzione di servizi, siano essi comunali che di privati, quali la tv via cavo o qualsivoglia rete telematica.

Per le opere di pubblica illuminazione, verrà realizzato l'intero impianto in conformità alle normative vigenti sull'inquinamento luminoso, e nel rispetto del risparmio energetico, realizzato grazie all'utilizzo di un regolatore elettronico di flusso luminoso. Verranno lasciate canalizzazioni per l'interconnessione o l'ampliamento della rete di pubblica illuminazione sia nel tronco di via Trascurati che in quello di via Ponterosciano.

2.0. DATI DI PROGETTO

2.1. Linee Elettriche - Riferimenti normativi e legislativi

CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione energia elettrica. Linee in cavo
CEI 23-46	Sistemi di tubi accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per tubi interrati
DM37/08	Conformità dell'impianto elettrico alla regola d'arte
DLgs 81/08	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
Legge n°186/68	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
LR17/2008	art.15: utilizzo delle fonti di energia rinnovabile

2.2. Linee Elettriche

2.2.1 Direttive Tecniche per la realizzazione dei "CAVIDOTTI in BT-MT"

Durante la realizzazione delle condutture elettriche ci si dovrà attenere alle prescrizioni seguenti: la profondità dello scavo sarà di 1,20m come dettato dal Codice della strada e dalle prescrizioni dell'Ente proprietario del suolo, con un minimo di 0,70m per posa su marciapiede; la larghezza varierà da 0,30m a 0,60m a seconda del numero dei tubi che dovrà contenere; il riempimento dello scavo sarà con inerti costipati (o secondo le prescrizioni dell'ente proprietario del suolo); si dovrà posare del nastro segnacavo in pvc a 0,25m dal piano stradale con riportata la scritta "attenzione cavi elettrici".

La tipologia delle tubazioni deve essere adeguata alla posa interrata e conforme alle relative norme, saranno:

- Canalizzazioni dorsale sia b.t. che M.T. in tubo rigido pesante conforme alle norme UNI303/1 o 303/2 e resistente allo schiacciamento superiore a 1250N su 5cm a 20°C da De=160mm;
- Il tubo per presa utente in corrugato in PVC a doppia parete, resistenza allo schiacciamento 450N con deformazione del diametro non superiore al 5%, caratteristiche tecniche conformi a CEI EN 50086-1-2-3, CEI 23-46, De=110mm;

All'interno dei tubi dovrà essere predisposto un filo pilota in acciaio zincato di d=2mm.

Tutti i tubi devono avere un rinfiacco in c.l.s. classe 250 al fine di evitare danneggiamenti del tubo per la presenza di numerosi scavi per altri sottoservizi.

Il raggio di curvatura minimo del corrugato per deviazioni è di 16 volte il diametro mentre per brusche variazioni dovrà essere sempre inserito il pozzetto.

La lunghezza massima della tratta di corrugato tra pozzetti e fra questi e la risalita utente è sempre minore di 60m.

In un pozzetto possono far capo massimo 8÷10 prese.

Il tubo della presa utente dovrà sempre partire da un pozzetto di smistamento, dim. 80x80cm, e terminare in aderenza al confine del fabbricato e nel punto più vicino al contatore dell'ente erogatore.

I pozzetti saranno limitati ai casi indispensabili e saranno di resistenza adeguata al tipo di traffico, i chiusini dovranno essere in classe D250 per i marciapiedi e D400 per le carreggiate. Il tracciato dei cavidotti, il numero dei tubi e l'ubicazione dei pozzetti è stato concordato con il tecnico dell'azienda erogatrice e sarà rivisitato in sede di esecuzione dei lavori.

Per ulteriori dettagli sulla posa in opera delle tubazioni, sulle quantità e sulle posizioni si fa riferimento alle tavole di progetto.

2.3. Linee Telefoniche

Durante la realizzazione delle condutture telefoniche ci si dovrà attenere alle seguenti prescrizioni:

- I tubi corrugati del diametro di 125mm e 50mm (entrambi di colore blu), dovranno essere posati ad una profondità media di 1,20m seguendo il più possibile un tracciato rettilineo tra pozzetto e pozzetto o tra pozzetto ed edificio. All'interno dei tubi dovrà essere predisposto un filo pilota in acciaio zincato di d=2mm.
- I tubi dovranno essere rinfiacati per tutta la loro lunghezza con uno starto di sabbia di spessore adeguato e comunque non inferiore a 5cm. L'eventuale loro giunzione dovrà essere realizzata con l'ausilio degli appositi manicotti autobloccanti.

- Al di sopra del tubo corrugato e per tutta la lunghezza dovrà essere posto in opera, a quota 0,25m dal piano stradale finito, un nastro di segnalazione in pvc con riportata la scritta “attenzione cavi telefonici”.

I pozzetti da posare lungo il tracciato della tubazione dovranno avere le seguenti dimensioni interne:

- pozzetto tipo TPAnn 0,64m x 1,27m;
- pozzetto tipo TPBnn 0,64m x 0,64m;
- pozzetto tipo TPCnn 0,40m x 0,40m (da eseguire esclusivamente su marciapiede);
- profondità dei pozzetti 1,30m (1,50m compreso lo spessore del chiusino).

I manufatti dovranno essere realizzati come previsto dalla norma di legge e dalla normativa sisimica. I pozzetti verranno poi completati con la messa in opera dei chiusini a perfetto filo della pavimentazione stradale, con il telaio appoggiato nella parte superiore delle spallette e fissato alle stesse con malta in cemento.

I tubi telefonici potranno essere posati nello stesso scavo affiancati ai tubi dei servizi ENEL e BT e illuminazione pubblica ad una distanza minima di 30cm, mentre per i restanti dovranno essere rispettate le distanze previste dalle norme di legge e norme CEI.

2.4. Linee Servizi

Vale quanto esposto nel paragrafo 2.3 per le linee telefoniche, al di fuori della scritta riportata sulla banda segnalatrice che sarà “attenzione cavi servizi” e del fatto che i pozzetti saranno di dimensioni interne:

- pozzetto tipo TDAAnn 0,64m x 0,64m;
- pozzetto tipo TDBnn 0,40m x 0,40m (da eseguire esclusivamente su marciapiede);
- profondità dei pozzetti 1,30m (1,50m compreso lo spessore del chiusino).

2.5. Pubblica Illuminazione

L'intervento riguarda le opere di realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica della viabilità tra via Trascurati e via Ponterosciano.

Le opere oggetto dell'appalto consistono nella realizzazione di quanto di seguito descritto:

- a) Quadro generale di comando, protezione, regolazione, controllo posto in adiacenza al quadro fornitura ENEL e composto da:
 - n. 1 quadro regolatore elettronico del flusso luminoso completo di armadio in esecuzione IP54,
 - n. 1 quadro di comando, protezione e distribuzione completo di apparecchiature di protezione per sei linee regolate, trifasi e neutro in cavo di designazione FG7 (O)R 0,6/1kV e formazione 4x6 mm², di alimentazione i vari tronchi di apparecchi illuminanti;
- b) n. 18 apparecchi illuminanti a doppio isolamento, tipo xxxxxxxx”, equipaggiati con lampada ad vapori di sodio da 150 W, montati su palo conico verciato verde pantone ad un'altezza H_{ft} = 7,00 m dal piano di calpestio;
- c) cavi di alimentazione di designazione FG7 (O)R 0,6/1kV e formazione 4x6 mm², 4x4 mm², 3x6 mm², 2x6 mm², posti in tubi di polietilene a doppia parete interrati, di dimensione $\varnothing = 90$ mm;

Ulteriori e più precise informazioni sono desumibili dalla lettura delle tavole e degli altri elaborati di progetto.

2.5.1 Descrizione del luogo

Le zone interessate dall'intervento sono, come risulta dalla tavola di progetto, la via principale di accesso ai vari lotti e alcune strade interne alla lottizzazione stessa.

In fase di progettazione si è tenuto conto delle caratteristiche della viabilità scegliendo i parametri illuminotecnici previsti nelle seguenti tabelle.

TABELLA A

Tipo di area		Parametri Illuminotecnici ⁽¹⁾			
		E _{HM}	E _{hmin}	E _{SC} ⁽²⁾	I _d ⁽⁴⁾
Strade commerciali con traffico misto veicolare e pedonale ⁽³⁾	a) al centro delle città	20	7,5	5	Vedi Tabella B
	b) in quartieri periferici	7,5	3	2	
	c) al centro dei paesi	10	3	2	
Strade commerciali con traffico solo pedonale	a) al centro delle città	10	3	2	
	b) in quartieri periferici	7,5	1,5	1,5	
	c) al centro dei paesi	8	2	2	
Strade residenziali con traffico misto ⁽³⁾	a) ad alta densità abitativa	8,5	1,5	1,5	
	b) a media densità abitativa strade di collegamento fra quartieri o fra centro e quartieri	5	1	1	
	c) a scarsa densità	3	0,6	0,75	

- 1) Riferimenti normativi: Pubblicazione CIE n°136 «Guide to the lighting of Urban Areas»
- 2) I livelli di Esc < 1 lux dovrebbero essere usati solo nelle aree ove il rischio di criminalità è trascurabile
- 3) Quando il traffico veicolare prevale su quello pedonale, fare riferimento alla Norma UNI 10439
- 4) Se lo sfondo è illuminato, è consentito l'aumento al livello successivo di Tabella A.3.3.

TABELLA B

Altezza (m)	Oltre 6m	Da 4,5 a 6m	Fino a 4,5m
Indice massimo di abbagliamento	7.000	5.500	4.000

TABELLA C

Tipo di area		Parametri illuminotecnici ⁽¹⁾			
		E _{HM}	E _{Hmin}	ESC	Id
Attraversamenti pedonali	a) in aree centrali	30	15	-	Vedi Tabella B
	b) in aree residenziali	20	6	-	
Scalinate		20	10		
Rampe		20	7	-	
Piste ciclabili	a) isolate	3	1	-	
	b) fiancheggianti strade	5	2	-	
	c) nell'attraversamento di strade di traffico	10	3	-	
Sottopassaggi pedonali e ciclabili		30	15	10 ⁽²⁾	
Parcheggi, autosilos		10	2	2 ⁽²⁾	
<p>1) Riferimenti normativi: Pubblicazione CIE n°136 «Guide to the lighting of Urban Areas» e Pubblicazione CEN prEN 13201 «Road Lighting».</p> <p>2) Da riscontrarsi a 1,5 m dalla pavimentazione stradale, nella direzione di provenienza dei veicoli.</p>					

Significato delle abbreviazioni e dei simboli contenuti nelle tabelle A, B, C.

(Grandezze. valutate, rilevate o calcolate secondo la Norma UNI 10439)

- L = luminanza media della carreggiata (cd/m^2) in condizioni medie di esercizio, valutata; in sede di progetto, occorre fare riferimento ad una pavimentazione di classe C2, con coefficiente medio di luminanza pari a 0,07, valore della pavimentazione normalizzata ($1\text{cd} / \text{m}^2 \approx 14 \text{ lux}$).
- Uo = uniformità di luminanza (< 1), rapporto fra valori minimo e medio della luminanza rilevati o calcolati nel reticolo.
- TI = indice dell'abbagliamento debilitante (in %), rilevato o calcolato.
- UI = uniformità longitudinale della luminanza (< 1), rapporto fra valore minimo e massimo della luminanza rilevati o calcolati lungo l'asse della corsia dove tale rapporto risulta minimo.
- G = indice dell'abbagliamento molesto (da 1 a 9), rilevato o calcolato.
- E_{HM} = illuminamento medio (lux) su tutta la strada (marciapiedi compresi), a livello del suolo.
- E_{hmin} = illuminamento minimo (lux) su tutta la strada (marciapiedi compresi), a livello del suolo.
- E_{SC} = illuminamento semicilindrico (lux), valore minimo fra quelli rilevati lungo la direzione parallela all'asse stradale per ambedue i sensi di marcia, ad un'altezza dal suolo di 1,5 m.
- Id = indice di abbagliamento (da 4.000 a 7.000) per le Aree pedonali (Vedi Tabella C)

REQUISITI ILLUMINOTECNICI DELLE STRADE CON TRAFFICO MOTORIZZATO

Classificazione strada urbana		DIN				UNI
		Intensità del traffico (veicoli/ora)				
		900	600	200		
DIN 5044	UNI 10439	Durata di superamento (ore/anno)				
		³ 200	³ 300	³ 300	<300	
con spartitraffico con costruzioni ai lati, con traffico in sosta ai lati della/sulla	D	2	2	1,5	1	2

carreggiata						
con spartitraffico con costruzioni ai lati, senza traffico in sosta ai lati	D	1,5	1,5	1	0,5	2
con spartitraffico senza costruzioni ai lati, senza traffico in sosta ai lati	D	1	1	0,5	0,5	2
con spartitraffico, strade principali con traffico pesante (velocità consentita >70km/h)	D	1,5	1	0,5	0,5	2
con spartitraffico, strade principali (velocità consentita ≤70 km/h)	D	1	0,5	0,5	0,5	2
Classificazione strada urbana		DIN				UNI
		Intensità del traffico (veicoli/ora)				
		600	300	100	100	
		Durata di superamento (ore/anno)				
DIN 5044	UNI 10439	³ 200	³ 300	³ 300	<300	
senza spartitraffico con costruzioni ai lati, con traffico in sosta ai lati della/sulla carreggiata	E o F	2	2	1,5	0,5	1
senza spartitraffico con costruzioni ai lati, senza traffico in sosta ai lati	E o F	2	1,5	1	0,5	1
senza spartitraffico senza costruzioni ai lati, senza traffico in sosta ai lati	E o F	1,5	1,5	1	0,5	1,5
senza spartitraffico, strade principali con traffico pesante (velocità consentita >70km/h)	Non previsto	1,5	1	0,5	0,5	Non previsto

senza spartitraffico, strade principali (velocità consentita ≤ 70 km/h)	E o F	1	1	0,5	0,5	1
---	-------	---	---	-----	-----	---

Tab. 1. LUMINANZA MEDIA MANTENUTA NELLE STRADE URBANE SECONDO LE NORME

UNI 10439 e DIN 5044 (valori in cd/m^2).

Classificazione strada Extraurbana		DIN			UNI
		Intensità del traffico (veicoli/ora)			
		900	600	600	
DIN 5044	UNI 10439	Durata di superamento (ore/anno)			
		³ 200	³ 300	<300	
Con spartitraffico, strade principali (velocità consentita >70 km/h)	B	1,5	1	0,5	2
Con spartitraffico, strade principali (velocità consentita ≤ 70 km/h)	B	1	0,5	0,5	2
Con spartitraffico, autostrade (velocità consentita >110 km/h)	A	1	1	1	2
Con spartitraffico, autostrade (velocità consentita ≤ 110 km/h)	A	1	0,5	0,5	2

Classificazione strada Extraurbana		DIN			UNI
		Intensità del traffico (veicoli/ora)			
		600	300	300	
DIN 5044	UNI 10439	Durata di superamento (ore/anno)			
		³ 200	³ 300	<300	
Senza spartitraffico, fasce laterali, marciapiedi e piste ciclabili	F	1	0,5	0,5	0,5 (1 se con fianchi illuminati)
Senza spartitraffico, con delimitazione della carreggiata, con marciapiedi e/o piste ciclabili	C	0,5	0,5	0,5	1 (2 se con fianchi illuminati)
Senza spartitraffico strade principali con traffico pesante (velocità consentita >70km/h)	C	1	1	0,5	1 (2 se con fianchi illuminati)
senza spartitraffico, strade principali con traffico pesante (velocità consentita ≤70 km/h)	F	1	0,5	0,5	0,5 (1 se con fianchi illuminati)

Le ultime due tabelle riportano i valori di luminanza prescritti dalla norma UNI 10439 e dalla norma DIN 5044. Si è scelto di riportare la norma tedesca DIN 5044 e di adottarla come riferimento principale nella redazione del progetto in alternativa alla norma italiana UNI 10439 per le seguenti due motivazioni:

1. la norma DIN 5044, a differenza della norma UNI 10439, da indicazioni complete nelle varie circostanze di viabilità e facilita la classificazione delle strade;
2. la norma UNI 10439 prescrive, per ogni classe di strada e indipendentemente dal traffico, valori unici e fissi di luminanza e con ciò vieta, di conseguenza, l'utilizzo di sistemi di riduzione del flusso luminoso che invece viene richiesto dalla legge approvata dalla Regione dell'Umbria con delibera n. 483 del 16 febbraio 2005 per realizzare significativi risparmi energetici ed economici.

2.5.2. Prestazioni richieste

Le prestazioni degli impianti da realizzare, concordate con i responsabili del settore tecnico del Comune di Torgiano, sono state scelte riconoscendo un maggior rilievo ai problemi connessi con la sicurezza, la semplicità ed economicità di gestione, il risparmio energetico e l'integrazione con i sistemi già installati al fine di abbassare quanto più gli oneri derivanti dalle manutenzioni, e tenendo conto, delle prescrizioni di legge e di normativa tecnica inerente al tipo di viabilità.

In particolare le scelte illuminotecniche sono state fatte al fine di perseguire i seguenti obiettivi:

- sicurezza per il traffico veicolare e delle persone;
- integrazione formale diurna e notturna;
- rispetto ambientale con particolare riferimento degli spazi verdi che si affacciano al tronco di strada in progetto;
- risparmio energetico con ottima efficienza globale per utilizzo di apparecchi illuminanti e lampade;
- contenimento dell'inquinamento luminoso;
- rispetto dei requisiti necessari ad assicurare l'agevole manutenzione ordinaria e straordinaria sono stati scelti sub-sistemi e componenti che garantiscono un elevato livello d'ispezionabilità, controllabilità, riparabilità e sostituibilità.

2.5.3 Norme di riferimento

Si richiamano di seguito le principali leggi e norme tecniche che regolano la realizzazione di apparecchiature e l'installazione di impianti elettrici.

2.5.3.1 Norme di legge

- Legge 1 marzo 1968, n.186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici."
- DLgs 81/08 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.M. 10 aprile 1984 "Eliminazione dei radio disturbi."
- DPR 18 aprile 1994, n. 392, G.U. n. 141 del 18 giugno 1994 "Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini dell'installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza."
- Decreto legislativo n. 285 del 30-4-1992 : "Nuovo Codice della Strada"
- DPR 495/92 : "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada"
- Decreto legislativo 360/93 : "Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada" approvato con Decreto legislativo n. 285 del 30-4-1992
- Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n. 626, S.O.G.U. 12 novembre 1994 n. 265. "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro."
- D.M. 12/04/95 Supp. ordinario n.77 alla G.U. n.146 del 24/06/95 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani Urbani del traffico".
- Direttiva 89/336/CEE recepita con D.Lgs. 476/92 "Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica".
- Direttiva 92/57/CEE recepita con D.Lgs. 14 agosto 1996, n° 494 "Direttiva Cantieri"

- DPR 503/96 : "Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche"
- Direttiva 93/68/CEE recepita con D.Lgs. 626/96 e D.Lgs. 277/97 "Direttiva Bassa Tensione"
- Legge della Regione dell'Umbria (*Delibera n. 483 del 16 febbraio 2005*) "Norme in materia di prevenzione dell'inquinamento luminoso e risparmio energetico"

2.5.3.2. Norme CEI

CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
CEI 3-23	Schemi e piani d'installazione architettonici e topografici.
CEI 3-36	Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica. Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 3-38	Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica. Parte 2: Schemi orientati alla funzione.
CEI 3-39	Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica. Parte 3: Schemi, tabelle e liste delle connessioni.
CEI 3-42	Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica. Parte 4: Documenti di disposizione e di installazione.
CEI 3-48	Preparazione liste dei componenti.
CEI 3-49	Strutturazione dell'informazione tecnica e documentazione Parte 4: Documenti di disposizione e di installazione.
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo
CEI 11-27	Esecuzione dei lavori elettrici. Parte 1: Requisiti minimi di formazione per lavori non sotto tensione su sistemi di Categoria 0,I, II e III e lavori sotto tensione su sistemi di Categoria 0 e I
CEI 11-48	Esercizio degli impianti elettrici.
CEI 11-49	Esercizio degli impianti elettrici (Allegati Nazionali).
CEI 16-1	Individuazione dei conduttori isolati
CEI 16-4	Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori.
CEI 16-7	Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi.
CEI 17-13/3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3 ^a - Quadri di distribuzione (ASD).
CEI 17-43	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) e non di serie (ANS).
CEI 17-70	Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione.
CEI 17-71	Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione. Prescrizioni generali.
CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
CEI-UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
CEI-UNEL 00722	Identificazione delle anime dei cavi.

CEI 20-40	Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione.
CEI 20-67	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV.
CEI 23-26	Diametri esterni dei tubi per l'installazione elettriche e filettature per tubi ed accessori
CEI 34-21	Apparecchi d'illuminazione. Parte 1 : Prescrizioni generali e prove
CEI 56-50	Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio
CEI 64-8/1	Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
CEI 64-8/2	Parte 2: Definizioni
CEI 64-8/3	Parte 3: Caratteristiche Generali
CEI 64-8/4	Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
CEI 64-8/5	Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
CEI 64-8/6	Parte 6: Verifiche
CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
CEI 34 – 33	Apparecchi di Illuminazione. Parte II : Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione stradale"

2.5.3.3 Norme UNI

UNI EN 40	Dimensionamenti meccanici
UNI EN 40	Parte 2° pali per illuminazione
UNI 10439	Requisiti illuminotecnici nelle strade con traffico motorizzato
UNI 10671	Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati
UNI 10819	Impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

2.5.3.4 Norme DIN

DIN 5044	Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato
----------	---

2.5.4 ENEL

Si dovrà attivare un nuovo contratto di fornitura Enel, tenendo conto che non risulta tecnicamente possibile la connessione dell'impianto ad altri impianti esistenti nelle vie limitrofe.

2.5.5 DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

2.5.5.1 Tensione

Tensione di esercizio trifase con neutro distribuito 400/230V in c.a.

2.5.5.2 Frequenza

La frequenza è quella di rete 50HZ.

2.5.5.3 Fasi

Denominate secondo la notazione classica dei sistemi trifasi: RST.

2.5.5.4 Tipo di alimentazione

Da fornitura ENEL BT 400/230V.

2.5.5.5 Cadute di tensione

La caduta di tensione tra gruppo di misura dell'energia elettrica ed un qualsiasi punto dell'impianto non deve superare il 4% della tensione nominale con il carico di progetto come da norma CEI 64-8/5 art. 525. Come risulta dai calcoli la $\Delta V\%$ effettiva, in conseguenza delle sezioni dei conduttori previste, è minore a quella prescritta.

2.5.6 MISURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

2.5.6.1 Corto circuiti

Tutte le linee elettriche che alimentano i singoli tronchi di impianto protette contro i corto circuiti in quanto sono previste di interruttori automatici con protettori magnetici di caratteristica "C" o "B".

2.5.6.2 Sovraccarichi

Trattandosi di carichi luce gli impianti non sono interessate da correnti di sovraccarico, in ogni caso, tutte le linee elettriche dell'impianto saranno protette contro corto circuiti di bassa intensità e lunga durata in quanto, gli interruttori scelti avranno la corrente nominale minore della portata delle rispettive condutture che proteggono.

2.5.7 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

2.5.7.1 Interruzione automatica dell'alimentazione

E' previsto l'uso di un relè polifunzionale per il controllo delle correnti di dispersione verso terra.

2.5.7.2. Uso dei componenti in classe II o equivalente

Il nuovo impianto di illuminazione pubblica sarà eseguito a doppio isolamento e quindi in classe II.

2.5.7.3 Modalità di esecuzione del collegamento a terra del sistema

Se si esclude il quadro di comando protezione e regolazione, non sono previsti collegamenti di terra in quanto tutte le altre apparecchiature utilizzate sono a doppio isolamento.

2.5.8 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

2.5.8.1 Uso di involucri e barriere

Si prevede un grado di protezione meccanico delle apparecchiature idoneo ad assicurare le protezione dei contatti diretti con parti in tensione.

2.5.9 DATI DIMENSIONALI RELATIVI AI LAVORI

Premessa:

La marca e il tipo delle apparecchiature previste deve essere inteso come indicativo del livello di qualità e affidabilità del sistema. L'appaltatore può quindi installare apparecchiature di altre marche e tipo che abbiano caratteristiche equivalenti.

2.5.9.1 Quadro elettrico

- a) Contenitore per punto di consegna ENEL
- Il progetto prevede che sia installato, presso il punto di consegna indicato nel progetto, un contenitore in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro, modulo (larghezza-profondità-altezza) assimilabili a 546x308x900mm montato su basamento in vetroresina di altezza pari a circa 412mm con grado di protezione IP 44 idoneo per l'alloggiamento del gruppo di misura, che installerà la Società Distributrice.
 - La relativa serratura di chiusura deve consentire l'accesso al personale tanto della Società Distributrice quanto dell'Ente Appaltante e, di norma, è fornita dalla Società Distributrice.
- b) Quadro di regolazione flusso luminoso completo di armadio quadro distribuzione linee trifase 380V+N, in esecuzione da esterno IP54 dimensioni 700x450x1400mm, all'interno saranno installate le protezioni per le linee in uscita ai singoli tronchi.

2.5.10 Distribuzione

Gli impianti saranno derivati dal quadro di comando, protezione, regolazione e distribuzione.

Allo scopo di ottenere una distribuzione equilibrata dei carichi l'alimentazione dei tronchi d'impianto saranno realizzate con linee trifasi con neutro.

Tutte le linee dorsali saranno realizzate con cavi di designazione FG7 R0,6/1 kV e formazione: 4x6 mm². Per il collegamento ai singoli apparecchi è prevista la posa in opera di cavo di designazione FG7OR 0,6/1 kV e formazione 2x6 mm² (tratto derivato dalla linea dorsale) e 2x1,5 mm² (tratto da portello o giunto all'apparecchio).

2.5.11 Scavi

Sono previsti i seguenti tipi di scavo e ripristino:

1. Scavo a sezione obbligata 0,40x0,60 m da effettuare con mezzo meccanico su terreno di qualsiasi natura e consistenza esclusa la roccia da mine, per consentire la posa di tubazioni per le linee elettriche.
2. Rinterro e ripristino del terreno per scavo da 0,40x0,60 m concernente la richiusura completa dello scavo, utilizzando: copertura dei tubi in calcestruzzo spessore 10 cm, materiale stabilizzato e finitura a terra battuta. Sono compresi: il carico, trasporto e scarico alla discarica del materiale di risulta e da cava

del materiale di riempimento; il compenso per il ripristino del terreno nelle condizioni in cui era precedentemente allo scavo. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita

2.5.12 Apparecchi illuminanti

Armature stradali costituita tipo Oyster2 di FIVEP o similare, caratterizzata da elevate prestazioni illuminotecniche, adatta per l'illuminazione di autostrade, svincoli, strade principali e secondarie, strade urbane ed extraurbane.

Il colore standard delle armature è grigio RAL9006 oppure grigio RAL9006 (copertura superiore) e nero RAL 9005 (corpo). La copertura superiore è disponibile, su richiesta, anche nei colori rosso, blu e nero; equipaggiata con lampada a vapori di sodio da 150W.

2.5.13 Punti luce

Come si evince dalla planimetria di progetto, la distanza di installazione degli apparecchi illuminanti equipaggiati con:

- lampada da 150 W è compresa tra i 20 m e 22 m e con un illuminamento medio di 24 Lux ed una luminanza media di 0,5 cd/mq

2.5.14 Sostegni

I pali per l'illuminazione pubblica, del tipo a sezione circolare con profilo conico tipico, sono realizzati con tecnologia della laminazione a caldo. Materiale d'acciaio UNI EN 10025, S235JR zincato a caldo come da Norma UNI EN 40-4. Lavorazioni: asola per morsettiera dim. 186x45 mm posta a 1800 mm dalla base alla mezzera per altre altezze; asola per ingresso cavi di dimensioni identiche all'asola per morsettiera posta a 600 mm dalla base alla mezzera per le altre altezze. Protezione superficiale: zincatura a caldo per immersione a Norma UNI EN 40/4; verniciatura verde pantonee manicotto tubolare di rinforzo d'acciaio nella zona d'incastro.

Saranno installati:

- n. 18 pali di altezza totale (Ht) 7800 mm; altezza fuori terra (Hft) 7000 mm; altezza interrata (Hi) 800 mm; diametro di base 133 mm; diametro di testa \varnothing_t 102 mm; riduzione in testa diametro 60 mm, L= 120 mm saldato; spessore lamiera 4 mm;
- Nel dimensionamento dei plinti di fondazione dei sostegni deve essere rispettata la seguente espressione di stabilità:

$$M_r 0,85 \leq P \times a / 2$$

dove:

M_r è il momento di ribaltamento del sostegno applicato allo spigolo del plinto

P è il peso del blocco di fondazione

a è la larghezza del plinto

Se le linee di alimentazione sono costituite da cavo interrato il collegamento si effettua nel palo stesso all'altezza di circa 1 m dal piano stradale.

Foligno, luglio 2011

il Tecnico

Ing. Andrea Ronconi