



COMUNE DI CAPACCIO PAESTUM

(Provincia di Salerno)

Opera

Riqualificazione energetica della pubblica illuminazione stradale con corpi illuminanti a LED e sistemi automatici di regolazione - Telecontrollo e telegestione del flusso luminoso

Livello progettuale

PROGETTO ESECUTIVO

ai sensi dell'art. 23 del D.LGS 50/2016 e dell'art. 23 del D.P.R. 207/2010

Elaborato	CALCOLI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI			Scala
3				//
Maggio 2023		PRIMA EMISSIONE		
Data	Rev.	Descrizione		Redattore

Verificato:

Visto:

Approvato:

Progetto

INDICE

1.PREMESSA.....	3
2.DISTRIBUZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	3
3.CAVI.....	3
4.CADUTA DI TENSIONE	4
5.TIPO DI POSA, DERIVAZIONI, GIUNZIONI.....	4
6.PRESCRIZIONI PARTICOLARI (TUBAZIONI, CAVI, PALI)	4
7.DISTANZE DI RISPETTO DEI CAVI INTERRATI.....	5
8.POSIZIONE DEI PALI	6
9.IMPIANTO ELETTRICO	7
10.MATERIALI.....	8

1. PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le caratteristiche tecniche ed i criteri adottati nella progettazione di livello esecutivo circa il dimensionamento degli impianti di illuminazione esterna (da collegare alla rete pubblica) previsti per i lavori di “Riqualificazione energetica della pubblica illuminazione stradale con corpi illuminanti a LED e sistemi automatici di regolazione – Telecontrollo e telegestione del flusso luminoso” da realizzarsi nel Comune di Capaccio Paestum (SA).

L’ intervento consiste essenzialmente nella sostituzione di corpi illuminanti a tecnologia SAP con quelli di nuova concezione a tecnologia LED.

Per una descrizione più dettagliata e puntuale di tutte le zone oggetto di intervento si rimanda all’elaborato del progetto esecutivo “9. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO” dove, per ogni singola strada, vengono illustrate tutte le lavorazioni a farsi.

2. DISTRIBUZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

L’energia elettrica sarà derivata dall’ impianto di illuminazione pubblica esistente stradale. Di seguito sono riportate i dati di progetto relativi all’impianto elettrico.

DATI NECESSARI PER LO SVILUPPO DEL PORGETTO	DATI ASSUNTI PER SVILUPPARE IL PROGETTO
Tipo Intervento	Nuovo intervento
Origine delle competenze (limiti a monte)	Le competenze avranno origine dall’impianto di illuminazione pubblica esistente
Origine delle competenze (limiti a valle)	Le competenze terminano alle alimentazioni degli apparecchi utilizzatori fissi
Punti di consegna	Quadro Elettrico esistente
Tensione nominale	400 V
Frequenza nominale e massima variazione	50 Hz
Potenza disponibile in servizio continuo	/kW
Potenza disponibile di punta	/kW
Sistema	I Categoria
Sistema elettrico	Sistema TT

All’interno del pozzetto del punto luce esistente sarà derivata la nuova linea di alimentazione dei punti luce con giunzioni stagne. Tale linea sarà costituita da un cavo di sezione adeguata del tipo FG16(O)R16 e sarà infilata all’interno di una tubazione in PVC interrata del tipo flessibile, a doppia parete isolante. Il dimensionamento delle condutture del sistema di distribuzione sarà eseguito nel rispetto delle norme CEI 11-17 e CEI 64-8, relativamente alla protezione dalle correnti di sovraccarico e di cortocircuito ad alla protezione contro i contatti indiretti, e considerando le portate dei cavi elettrici desunte dalle tabelle CEI-UNEL.

3. CAVI

I cavi impiegati dovranno essere contrassegnati dal Marchio Italiano di Qualità e dovranno rispettare i colori distintivi dei conduttori secondo le tabelle CEI - UNEL. Nelle cassette e nei pozzetti di derivazione e nei quadri i conduttori dovranno essere marchiatati ed identificati da terminali in materiale plastico colorato e da fascette numerate per contraddistinguere i vari circuiti e la funzione di ogni conduttore. I conduttori da utilizzare saranno:

TIPO DI POSA	TIPO DI CAVO	CARATTERISTICHE
INTERRATA IN CAVIDOTTO	FG16(O)R16	Cavo isolato con gomma etilen-propilenica, sotto guaina di PVC, con conduttore flessibile di rame

		rosso ricotto, non propaganti l'incendio, tensione nominale 0,6/1kV.
--	--	--

La scelta del cavo dovrà essere fatta in modo che entrambe le correnti I_z (portata del cavo) e I_n (corrente nominale dell'interruttore automatico adatto a proteggere il circuito) siano superiori o almeno uguali alla corrente di impiego I_B . $I_B \leq I_n \leq I_z$ La sezione dovrà essere almeno 1,5mm² per i cavi di energia e 0,5mm² per i cavi di comando e segnalazione; se questi ultimi sono destinati ad apparecchiature elettroniche la sezione minima è di 0,1mm² (Norma CEI 64-8/5). Inoltre la sezione del cavo dovrà essere tale da contenere la caduta di tensione entro i limiti ammessi, tenuto conto della lunghezza del circuito.

4. CADUTA DI TENSIONE

Il flusso luminoso di una lampada diminuisce con la tensione; sarà quindi opportuno contenere la caduta di tensione entro i valori ammessi. La norma CEI 64- 8 richiede che la caduta di tensione in qualunque punto dell'impianto non superi il 4% della tensione nominale, mentre, per gli impianti di illuminazione pubblica la norma CEI 64-8/7 SEZ. 714 ammette una caduta di tensione massima del 5%.

5. TIPO DI POSA, DERIVAZIONI, GIUNZIONI

I conduttori o cavi saranno posti in tubazioni in PVC interrate del tipo flessibile serie pesante (a doppia parete); Le derivazioni e le giunzioni dei cavi posati entro tubazioni interrate saranno eseguite con morsetti nella morsettieria con fusibile installata all'interno del palo. Le derivazioni e le giunzioni dei cavi (fino a 0,6/1kV) nei pozzetti saranno eseguiti con giunzioni rapide in gel rispondenti alle norme CEI 20-33 e aventi classe di isolamento II (secondo la norma CEI 64-8).

6. PRESCRIZIONI PARTICOLARI (TUBAZIONI, CAVI, PALI)

I cavi interrati nei cavidotti flessibili di tipo corrugato a doppia parete diametro 63 mm devono essere muniti di guaina. La guaina serve per proteggere le anime del cavo dalle sollecitazioni meccaniche durante la posa soprattutto a preservarle dal contatto con l'acqua. Sono adatti per posa interrata, diretta in tubo, oppure in condotto o cunicolo, cavi con tensione nominale 0,6/1kV, del tipo FG16R16, FG16OR16.

Posa direttamente interrata - I cavi posati direttamente nel terreno devono essere posti ad una profondità di almeno 0,5m e avere una protezione meccanica supplementare che serve anche ad evidenziarne la presenza. La protezione meccanica supplementare non è richiesta per i cavi con armatura metallica costituita da fili di spessore di almeno 0,8mm, che dovranno essere comunque posati alla profondità minima di 0,5m.

Posa entro tubazione interrata - Le tubazioni isolanti devono essere sempre posate ad una profondità di almeno 0,5m, anche se di tipo pesante, con una protezione meccanica supplementare. Non è richiesta una profondità minima di posa se il cavo sarà posto entro un tubo protettivo che resista ai normali attrezzi da scavo.

Posa in condotto interrato - Per condotto si intende un manufatto di tipo edile, apribile o non apribile, a uno o più fori, prefabbricato o gettato in opera. Per i condotti non è richiesta una profondità minima di posa.

Pozzetti e raggi di curvatura - Il raggio minimo di curvatura dei cavi senza rivestimento metallico deve essere almeno di 12D, dove D è il diametro esterno del cavo. Per i cavi con rivestimento metallico il limite sale a 14D. Il raggio minimo di curvatura può essere ridotto su precisa indicazione del costruttore del cavo stesso. Lungo la tubazione devono essere predisposti pozzetti di ispezione in corrispondenza delle derivazioni, dei centri luminosi, dei cambi di direzione, ecc. in modo da facilitarne la posa, rendere l'impianto sfilabile e accessibile per riparazioni, o ampliamenti. I pozzetti devono avere dimensioni tali da permettere l'infilaggio dei cavi rispettando il raggio minimo di curvatura ammesso. I chiusini dei pozzetti devono essere di tipo carrabile se ubicati su strada o passi

carrai. Durante l'infilaggio, la forza di tiro deve essere esercitata sui conduttori e non sull'isolante del cavo; inoltre per evitare di danneggiare il cavo, è opportuno che non superi 60N/mm².

7. DISTANZE DI RISPETTO DEI CAVI INTERRATI

I cavi interrati in prossimità di altri cavi o di tubazioni metalliche di servizi (gas, telecomunicazioni, ecc.) o di strutture metalliche particolari, come cisterne per depositi di carburante, devono osservare prescrizioni particolari e distanze minime di rispetto. Per gli attraversamenti di ferrovie, tranvie, filovie, strade statali o provinciali si rinvia alla norma CEI 11-17. Distanza dai cavi di telecomunicazione - Nell'incrocio tra cavi di energia e di telecomunicazione direttamente interrati, la distanza deve essere di almeno 0,3 m; il cavo posto superiormente deve essere protetto per la lunghezza di 1m. La protezione deve essere realizzata con cassetta, oppure in tubo, preferibilmente in acciaio zincato o inossidabile, di spessore almeno 2mm. Ove per giustificati motivi tecnici non sia possibile rispettare la distanza minima di 0,3m la protezione deve essere applicata anche al cavo posto inferiormente. Se uno dei due cavi è posto entro tubazione ed è possibile sostituire il cavo senza effettuare scavi (cavo sfilabile), non è necessario rispettare le prescrizioni di cui sopra. Nei parallelismi tra cavi di energia e di telecomunicazione, la distanza in pianta deve essere almeno 0,3m. Quando non è possibile rispettare questa distanza, occorre installare una protezione supplementare (tubo o cassetta metallici) sul cavo a quota superiore; se la distanza è inferiore a 0,15m, la protezione va installata su entrambi i cavi. Cavi di energia e di telecomunicazione possono essere posati in fori separati della medesima polifora, ma devono far capo a pozzetti indipendenti o ad uno stesso pozzetto provvisto di setti separatori. Se i cavi di energia e di telecomunicazione sono posati entro tubazioni, cavidotti, o cunicoli, non sono richieste particolari distanze di rispetto o protezioni. Di regola i cavi di energia vengono disposti al di sotto dei cavi di telecomunicazioni. Distanza dalle tubazioni metalliche diverse dai gasdotti - Un cavo di energia direttamente interrato, che incrocia una tubazione metallica, deve essere posto ad una distanza di almeno 0,5m dalla tubazione stessa. Tale distanza può essere ridotta a 0,3m se il cavo, o il tubo metallico, è contenuto in un manufatto di protezione non metallico, oppure se nell'incrocio viene interposto un elemento separatore anch'esso non metallico, ad esempio una lastra di calcestruzzo o di materiale rigido isolante (la protezione deve estendersi per almeno 30cm oltre la zona di sovrapposizione - incrocio). Le eventuali connessioni sui cavi direttamente interrati devono distare almeno 1m dal punto d'incrocio con la tubazione metallica, a meno che non siano attuate le misure di protezione suindicate. Nei parallelismi, la distanza in pianta tra cavi e tubazioni metalliche, o tra eventuali manufatti di protezione, deve essere almeno 0,3m. Previo accordo fra gli esercenti le condutture, la distanza in pianta tra cavi e tubazioni metalliche può essere minore di 0,3m se la differenza di quota è superiore a 0,5m o se viene interposto fra cavo e tubazione un elemento separatore non metallico. Distanza dai serbatoi di fluidi infiammabili - I cavi di energia direttamente interrati devono distare almeno 1m dalle superfici esterne di serbatoi interrati contenenti liquidi o gas infiammabili. Distanza dai gasdotti - Quando i cavi sono direttamente interrati, le distanze di rispetto dalle condotte del gas sono le stesse prescritte per le tubazioni metalliche riportate in precedenza.

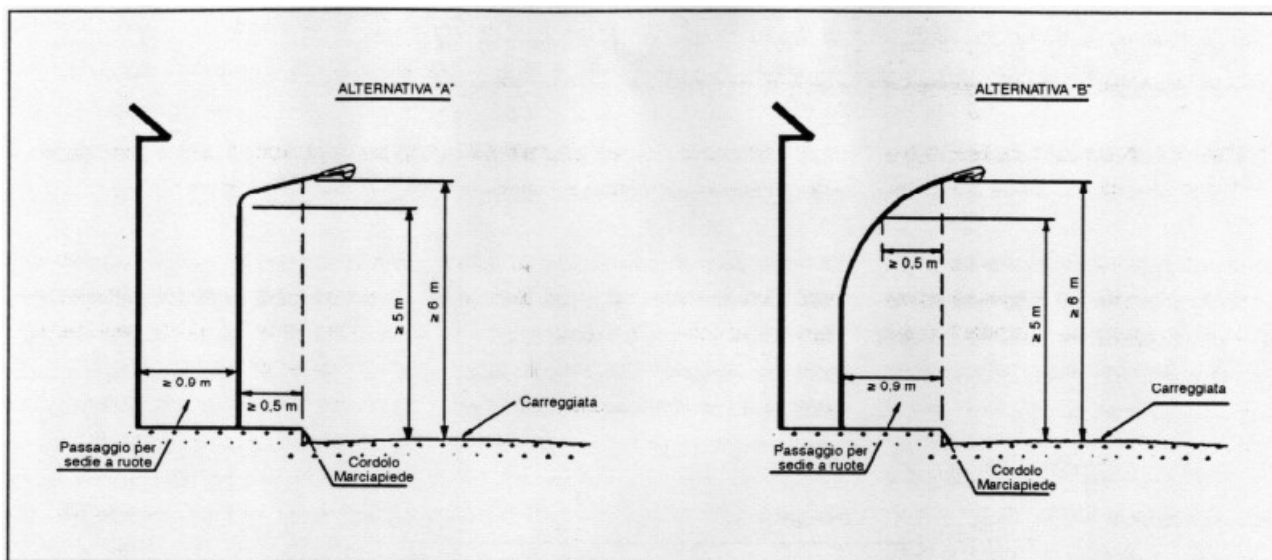
Se i cavi sono posati entro tubo o condotto le distanze di sicurezza dai gasdotti sono stabilite dal DM 24/11/1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8". Nota: Il gas naturale è una miscela di gas composto principalmente da metano e da piccole percentuali di idrocarburi; la sua densità rispetto all'aria è inferiore a 0,8. Gas con densità superiore a 0,8 sono derivati del petrolio come ad esempio il GPL (Gas Propano Liquido). Le reti di distribuzione di gas con densità non superiore a 0,8 e pressione massima di esercizio 5 bar sono oggetto della norma UNI-CIG 9165 "Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar". Le condotte di gas naturale (densità < 0,8) sono suddivise in 7 specie, secondo la pressione massima di esercizio, tabella 2.A.

TABELLA 2.A - Specie della condotta di gas in relazione alla pressione (p) massima di esercizio.	
SPECIE DELLA CONDOTTA	PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO (bar)
1 ^a	$24 < p$
2 ^a	$12 < p \leq 24$
3 ^a	$5 < p \leq 12$
4 ^a	$1,5 < p \leq 5$
5 ^a	$0,5 < p \leq 1,5$
6 ^a	$0,04 < p \leq 0,5$
7 ^a	$p \leq 0,04$

Nei centri abitati le condotte del gas sono generalmente a pressione inferiore a 5 bar e sono quindi di 4a,5a,6a,7a specie. La specie della condotta del gas non è riconoscibile a vista, occorre pertanto chiedere informazioni alla società che gestisce l'impianto. Negli incroci, la distanza delle condutture elettriche dalle condotte di gas di 4 a e 5a specie, superiori o inferiori, deve essere almeno 0,5m. Se non è possibile rispettare la distanza di 0,5m, negli incroci devono essere interposti, fra condotta del gas e condutture elettriche, elementi separatoli non metallici, come ad esempio lastre di calcestruzzo, di PVC, prolungati da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1m nei sovrappassi e 3m nei sottopassi. La riduzione della distanza deve comunque essere concordata con il proprietario o concessionario della condotta di gas. Le distanze di rispetto negli incroci verso le condotte di 6a e 7a specie devono essere tali da consentire interventi di manutenzione su entrambe. Nei parallelismi si consiglia di posare le condutture elettriche alla maggior distanza possibile dalla condotta del gas. La distanza tra le condotte di gas di 4a e 5a specie e la conduttura elettrica deve essere almeno 0,5m. Nel caso non sia possibile rispettare tale distanza minima, possono essere concordate riduzioni con i proprietari, o concessionari del servizio, ma devono comunque essere interposti diaframmi di separazione continui in materiale non metallico. Non sono prescritte distanze di rispetto fra condotte di 6a e 7a specie e condutture elettriche, ma la distanza deve essere tale da permettere interventi di manutenzione, come negli incroci. Nella pagina precedente viene riportata in figura un esempio di posa degli impianti tecnologici sotterranei in area urbana sotto marciapiede di larghezza minima 3m (Norma CEI 11-47).

8. POSIZIONE DEI PALI

I pali devono esser ubicati in modo da non arrecare intralcio alla circolazione e non formare barriere architettoniche. Nelle strade urbane i pali devono essere ubicati a 0,5m dal limite della sede stradale (Norma CEI 64-8/7 sez.714 Art. 3.6.1). Al fine di consentire il passaggio di persone su sedia a rotelle, i sostegni devono essere posizionati in modo che il percorso pedonale abbia larghezza di almeno 90cm secondo quanto specificato dal DM 14 giugno 1989 n.236 (art. 8.2.1) L'altezza minima sulla carreggiata dell'apparecchio di illuminazione non deve essere inferiore a 6m; un'altezza inferiore, fino ad un minimo di 5m, è ammessa esclusivamente per le lanterne semaforiche. La distanza di rispetto tra centri luminosi ed i conduttori nudi delle linee elettriche aeree di bassa tensione deve essere almeno 1m; tale valore è ridotto a 0,5m, se i conduttori sono in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato. Per tensioni superiori a 1000V la distanza di rispetto deve essere almeno pari a $(3+0,015U)$ m in cui U è la tensione di esercizio della linea espressa in kilovolt. La distanza deve permanere anche con catenaria della linea, inclinata di 30° sulla verticale. Tale distanza può essere ridotta a $(1+0,015U)$ m se la linea è in cavo aereo. La distanza tra i pali e la rotaia più vicina di ferrovie o tranvie fuori dell'abitato deve essere almeno 4m; tale distanza è ridotta a 2m nell'abitato. La distanza del centro luminoso dalla linea di contatto di filovie deve essere almeno 4m; ridotta a 2m nell'abitato. I sostegni, le fondazioni e l'eventuale dispersore di terra devono distare almeno 1m dalle condutture del gas metano esercite a pressione.



9. IMPIANTO ELETTRICO

La scelta dei componenti elettrici e la loro messa in opera dovranno permettere di soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto e le prescrizioni appropriate alle influenze esterne previste.

Ogni componente elettrico dovrà:

- essere conforme alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme CEI che lo riguardano. In base ai Decreti Legislativi del 12/11/96 n.615 e 25/11/96 n.626 la rispondenza ai requisiti essenziali delle Direttive 89/336/CEE e 73/23/CEE modificate dalla Direttiva 93/68/CEE dei componenti elettrici d'impianto, ricadenti nel campo di applicazione delle stesse, dovrà essere comprovata dalla presenza della marcatura CE.
- preferibilmente essere munito di marchio IMQ o di altro marchio in conformità alle norme di uno dei paesi della Comunità Economica Europea. In assenza di marchio, di attestato o di una relazione di conformità rilasciata da un organismo autorizzato, ai sensi dell'art. 7 della legge 791/77, dovrà essere dichiarato conforme alle rispettive norme dal costruttore.

Tutti i componenti elettrici, comprese le condutture elettriche, dovranno essere disposti in modo, da facilitare la loro manovra, la loro ispezione, la loro manutenzione e l'accesso alle loro connessioni. Tali possibilità non dovranno essere ridotte in modo, significativo a causa del montaggio dei componenti elettrici in involucri od in compartimenti.

Gli impianti all'aperto saranno destinati all'illuminazione; essi saranno realizzati con punti luminosi applicati su pali. I relativi comandi saranno centralizzati e/o comandati mediante interruttori crepuscolari od interruttori orari esistenti. Per la realizzazione degli impianti all'aperto si dovrà fare riferimento la norma CEI 64-8/7 SEZ. 714. Si consiglia di alimentare gli impianti all'aperto con un proprio circuito e di installare componenti elettrici aventi un grado di protezione almeno IP43.

TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO ELETTRICO E DEI MATERIALI Tipo di Posa Tubo PVC interrato tipo flessibile serie pesante a doppia parete isolante. Tipo di Cavo I cavi saranno del tipo FG16R16 o FG16OR16. Giunzioni dei Conduttori Le giunzioni e le derivazioni del tipo stagno fra conduttori unipolari del tipo FG16R16 potranno essere eseguite: • all'interno del pozzetto (ispezionabile o sottopalo), complete di apposite morsettiere, nastro agglomerante; o • nell'apposita morsettiera con fusibili installata all'interno del palo. In entrambi i casi i componenti dovranno garantire CLASSE DI ISOLAMENTO I. Non sono quindi considerate giunzioni e/o derivazioni quelle eseguite con attorcigliamento e nastratura. Punti Luce L'impianto di illuminazione sarà realizzato con apparecchi di illuminazione (con classe di isolamento I) posti su pali infissi in appositi pozzetti siti nell'area esterna.

10. MATERIALI

I materiali elettrici (o componenti elettrici) installati e utilizzati ad una tensione compresa tra 50V e 1000V in corrente alternata e tra 75V e 1500V in corrente continua devono portare marcatura CE.

Sono esclusi dall'applicazione della direttiva:

- I materiali elettrici destinati ad essere usati in ambienti esposti a pericolo d'esplosione (alle costruzioni Ex si applicano le direttive 76/117, 82/130 e 94/9;
- I materiali elettrici per radiologia e uso clinico (ai dispositivi medici si applica la direttiva 93/42);
- Le parti elettriche di ascensori e montacarichi (direttiva 65/16);
- Le prese di corrente (prese e spine) ad uso domestico;
- I dispositivi di alimentazione di recinti elettrici;
- I materiali nei riguardi dei disturbi radioelettrici (direttiva 89/336 Compatibilità Elettromagnetica);
- I materiali elettrici speciali, destinati ad essere utilizzati sulle navi e sugli aeromobili e per le ferrovie, conformi alle disposizioni di sicurezza stabilite da organismi internazionali, sui partecipano gli stati membri della Comunità Economica Europea;
- I materiali elettrici destinati ad essere esportati fuori dal territorio della Comunità Economica Europea. Tutti i materiali dovranno avere il marchio di qualità IMQ o equivalente.

Il Progettista

.....