
REGIONE PIEMONTE

Provincia di Cuneo

Comune di Diano d'Alba

P.E.C. GAIOLE

**PROGETTO di PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO in
AREA RESIDENZIALE di ESPANSIONE Rn8 sita in fraz. RICCA di DIANO d'ALBA.**

*foglio 20 mapp. 262, 273, 275, 277, 280, 282, 308, 318, 320, 330, 331, 332, 365, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383,
384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 394, 395, 396, 397*

- ALLEGATO H -

PROGETTO ILLUMINOTECNICO

Proprietà:

**SALE sas
di RINALDI Alberto & C.**

*Loc. Santa Rosalia, 1
12051 Alba -CN-*

**Franco MASCARELLO
Tiziana UBOLLI MACCO**

*Via San Bernardo, 4
12055 Diano d'Alba -CN-*

Paolo CANE

*Via San Bernardo, 5
12055 Diano d'Alba -CN-*

**Francesco ARGIOLAS
Rosalinda PEZZATO**

*Via San Bernardo, 6
12055 Diano d'Alba -CN-*

**Remo TETA
Cinzia PRESSEDA**

*Via San Bernardo, 8
12055 Diano d'Alba -CN-*

Giovanni SARTORE

*Via San Bernardo, 2
12055 Diano d'Alba -CN-*

Progettista:

fabio borello - architetto

via alba cortemilia n°98 - 12055 diano d'alba (cn)

tel. 0173.284959 mob. 335.5702564

email: borelloarchitetto@gmail.com pec: fabio.borello@archiworldpec.it



data: **30/07/2021**

RELAZIONE TECNICA

OGGETTO: Relazione tecnica relativa al progetto dell'impianto elettrico di ampliamento illuminazione pubblica come previsto dalle opere di urbanizzazione "P.E.C. GAIOLE" da realizzare a servizio della viabilità dell'area residenziale di espansione Rn8 da realizzare in Fraz. Ricca, Diano d'Alba (CN).

* * *

GENERALITA'

La presente relazione ha lo scopo di illustrare gli impianti elettrici di ampliamento dell'illuminazione pubblica esistente da realizzare a servizio delle nuove opere di urbanizzazione del P.E.C. in oggetto, secondo quanto disposto dalle norme generali impianti CEI 64-8 e norme impianti d'illuminazione pubblica e similari CEI 64-7.

Per quanto concerne la modalità di posa dei cavi interrati ci si riferisce alle norme CEI 11-17.

Nel progetto allegato sono stati previsti i seguenti elaborati tecnici:

- tav. 1 - Schema topografico dell'impianto elettrico illuminazione esterna planimetria generale dell'area interessata dal P.E.C.;
- tav. 2 - Schema unifilare del quadro elettrico illuminazione pubblica.

DATI DI PROGETTO

L'impianto sarà alimentato in bassa tensione con sistema monofase di 1° categoria 230V tipo TT; la corrente di corto circuito massima presunta al gruppo di misura sarà di 6 KA.

La caduta di tensione massima, per ogni circuito, misurata dall'inizio alla sua fine quando sono inseriti tutti gli utilizzatori previsti a funzionare, è considerata non superiore al 4% per tutti i circuiti.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

I dispositivi previsti per la protezione dell'impianto elettrico, ai fini della sicurezza contro i contatti indiretti, sono costituite da interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali in modo che sia sempre soddisfatta la seguente relazione:

$$R_A * I_a < 50 \text{ V}$$

dove:

R_A = somma delle resistenze dell'impianto di terra e dei conduttori di protezione;

I_a = corrente di intervento differenziale.

PROTEZIONE CON COMPONENTI DI CLASSE II

Il nuovo impianto di illuminazione pubblica verrà realizzato utilizzando solo apparecchi con isolamento doppio o rinforzato (classe II).

Nell'installazione dei nuovi cavi si deve fare particolare attenzione all'ingresso nel palo per evitare danneggiamenti o abrasioni dell'isolamento.

La protezione con componenti di classe II permetterebbe di evitare l'installazione di dispositivi differenziali, ma per maggior sicurezza è stato previsto comunque l'interruttore magnetotermico differenziale che garantirà la protezione anche nel tempo a causa dell'invecchiamento dell'impianto o di eventuali danneggiamenti futuri dei pali.

QUADRI ELETTRICI

Il quadro elettrico, denominato "QE", risulta già esistente ed è stato installato nelle immediate vicinanze del punto di consegna enel, come meglio evidenziato sugli elaborati progettuali, in luogo facilmente accessibile agli addetti ai lavori.

Il quadro elettrico è costituito da una carpenteria in resina con portello tipo chiuso dotato di chiusura a chiave avente grado di tenuta superiore a IP 55.

I quadri elettrici dovranno essere realizzati in conformità a quanto prescritto dalle norme CEI EN 61439-3 e dovranno essere dotati di interruttore generale di sezionamento per eventuale intervento di emergenza.

Sullo schema unifilare dei quadri elettrici allegato (tav. 2) sono riportate tutte le caratteristiche degli interruttori di protezione da integrare e installare all'interno del quadro elettrico esistente con indicazione della sezione dei cavi in uscita.

IMPIANTO DI TERRA

Gli apparecchi di classe II di isolamento non richiedono la messa a terra, anzi la loro messa a terra è proibita.

L'esperienza ha infatti dimostrato che la probabilità che sull'involucro metallico siano riportate tensioni pericolose per l'inefficienza dell'impianto di terra è maggiore della probabilità che la messa a terra sia utile in caso di cedimento dell'isolamento doppio o rinforzato.

La protezione con componenti di classe II permette quindi di evitare la denuncia dell'impianto di messa a terra all'INAIL e le relative verifiche periodiche dell'ARPA.

CANALIZZAZIONI ADOTTATE

Le canalizzazioni previste per la realizzazione dell'impianto risultano le seguenti:

- tubo in PVC flessibile serie pesante, tipo RP 75 o similare a norme CEI 23/8, per il collegamento da realizzare all'interno di ciascun palo;
- cavidotto in PVC flessibile serie pesante tipo corrugato a doppia parete per la dorsale principale da realizzare in luogo interrato esterno.

I cavidotti per l'alimentazione elettrica dei lampioni esterni, costituiti da tubazione isolante, anche se di tipo pesante dovranno essere interrati ad una profondità non inferiore a mt. 0,50 dal piano di calpestio e dovranno avere una protezione meccanica supplementare sulla parte superiore (CEI 11-17 art.2.3.11), da realizzare con appositi copponi in cls o con altro idoneo sistema, che serve anche ad evidenziarne la presenza in caso di scavi successivi.

E' buona regola predisporre un letto di posa in sabbia o terra vagliata per evitare che i ciotoli o le asperità sul fondo dello scavo possano danneggiare la tubazione durante la movimentazione a seguito della compattazione del terreno di riporto sovrastante.

Lungo la tubazione è stata prevista l'installazione di appositi pozzetti in cls da 50x50cm con chiusino in ghisa carrabile di ispezione in corrispondenza delle derivazioni dei centri luminosi in modo da rendere l'impianto sfilabile e accessibile per riparazioni o ampliamenti (il raggio minimo di curvatura dei cavi deve essere almeno 12D, dove D è il diametro esterno del cavo).

I cavi interrati in prossimità di altri cavi o di altre tubazioni metalliche di servizi (gas, telecomunicazioni, etc) devono osservare le seguenti distanze minime di rispetto:

- | | |
|---|----------|
| • distanza da cavo di telecomunicazione | mt. 0,30 |
| • distanza da tubazione metallica | mt. 0,50 |
| • distanza da condotte di gas | mt. 0,50 |
| • distanza da serbatoi interrati | mt. 1,00 |

CAVI ADOTTATI

I cavi da impiegare per la realizzazione dell'impianto elettrico dovranno risultare i seguenti:

- cavi multipolari isolati in doppia guaina in gomma EPR del tipo CPR non propagante l'incendio FG16OR16 0,6/1KV a norme CEI 20/22 per l'impianto di illuminazione esterna da realizzare all'interno di ciascun palo e all'esterno in luogo interrato.

Il dimensionamento della sezione di tutti i conduttori elettrici sarà eseguito in modo da soddisfare le portate di corrente raccomandate dalle nuove tabelle CEI-UNEL 35024/1.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione sarà costituito da apparecchi con armatura stradale con lampada a Led tipo Schreder Ampera Midi ottica 5068 con sistema dimmin (autoregolazione dell'intensità luminosa) per montaggio a sbraccio su pali diritti del tipo conico in acciaio, di potenza pari a 76W e grado di tenuta IP66, con disposizione dei centri luminosi da installare lungo il marciapiede, come meglio indicato sugli schemi topografici allegati.

Il dimensionamento dei plinti di fondazione in calcestruzzo dei nuovi pali dovrà essere fatto tenendo conto del peso dell'armatura per illuminazione stradale e della velocità del vento convenzionalmente stabilita per le diverse zone d'Italia (vedi estratto norma UNI-EN 40).

Le nuove luci saranno azionate e comandate da apposito interruttore crepuscolare che automaticamente le accenderà al calar del sole e con l'ausilio di inseritore orario per eventuale spegnimento prima dell'alba in modo da ottenere un risparmio energetico.

RELAZIONE TECNICA

OGGETTO: Relazione tecnica relativa al progetto illuminotecnico di ampliamento di illuminazione pubblica da realizzare come viabilità all'area residenziale di espansione Rn8 prevista dal "P.E.C. GAIOLE" in Fraz. Ricca, Diano d'Alba (CN).

* * *

1. CLASSIFICAZIONE CATEGORIA ILLUMINOTECNICA

1.1 DETERMINAZIONE DELLA CLASSE ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

Risulta fondamentale, ai fini della stesura della progettazione illuminotecnica, definire i parametri di progetto e quindi classificare correttamente il territorio oggetto dell'intervento.

- *Categoria illuminotecnica di riferimento:* Tale categoria deriva direttamente dalle leggi e norme di settore, la classificazione non è normalmente di competenza del progettista, ma lo stesso può aiutare nell'individuazione della corretta classificazione;
- *Categoria illuminotecnica di progetto:* dipende dall'applicazione dei parametri di influenza e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel progetto dell'impianto;
- *Categorie illuminotecniche di esercizio:* in relazione all'analisi dei parametri di influenza (analisi dei rischi) e ad aspetti di contenimento dei consumi energetici, sono quelle categorie che tengono conto del variare nel tempo dei parametri di influenza, come in ambito stradale, il variare dei flussi di traffico durante la giornata.

Nella definizione della categoria illuminotecnica di progetto, il progettista individua i parametri di influenza applicabili e definisce le categorie illuminotecniche di progetto attraverso una valutazione dei rischi con evidenza dei criteri e delle fonti di informazioni che giustificano le scelte effettuate.

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza per garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della superficie illuminata, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale.

L'analisi si suddivide in più fasi:

- sopralluogo per valutare i parametri di influenza e la loro importanza;
- individuazione dei parametri e delle procedure richieste da leggi, norme di settore e esigenze specifiche;
- studio degli eventi potenzialmente pericolosi classificandoli in funzione della frequenza e della gravità;
- identificazione degli interventi a lungo termine per assicurare i livelli di sicurezza richiesti da leggi e norme;
- determinazione di un programma di priorità per le azioni più efficaci in termini di sicurezza per gli utenti.

L'analisi individua le categorie illuminotecniche e le misure (impianti, attrezzature, procedure) per assicurare la sicurezza degli utenti della strada, ottimizzando costi installativi e energetici conformemente ai requisiti evidenziati dall'analisi e fissando i criteri da seguire per garantire, nel tempo, livelli di sicurezza adeguati.

1.2 DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA IN AMBITO STRADALE

La classificazione illuminotecnica di ambiti stradali ha come fine ultimo la definizione dei valori progettuali di luminanza che devono rispettare i progetti illuminotecnici.

A tal fine, la classificazione di una strada può essere effettuata dal professionista in accordo con il Comune sulla base del seguente approccio metodologico:

1) **In caso di presenza di PRIC o PUT:** Utilizzare la classificazione illuminotecnica definita nel piano della luce e/o la classificazione del Piano Urbano del Traffico (PUT) se esistente.

2) **In mancanza di strumenti di pianificazione:** Identificare la classificazione illuminotecnica applicando la norma italiana UNI 11248 e la norma UNI EN 13201.

Fasi della classificazione:

I. Categoria illuminotecnica di riferimento:

Dipende dal tipo di strada della zona di studio ed è sintetizzata nella tabella 1 in funzione del Codice della strada e del DM 6792 del 5/11/2001.

L'errore più comune (che raddoppia il valore della classificazione e di conseguenza i costi) è quello di classificare scorrettamente le strade urbane locali (oltre il 60% delle strade) in quanto le si definisce genericamente "strade urbane di Quartiere".

Come precisa il DM. 6792/2001 però le strade urbane di quartiere sono solo le "strade della rete secondaria di penetrazione che svolgono funzione di collegamento tra le strade urbane locali (facenti parte della rete locale, di accesso) e, qualora esistenti, le strade urbane di scorrimento (rete principale, di distribuzione)".

Pertanto le strade urbane di quartiere sono strade che entrano nel centro urbano e che nel tracciato extraurbano erano di tipo C "extraurbane secondarie" o più semplicemente S.P. o S.S.

Strada	indipendenti (min)	senso di marcia (min)	minimi
A- autostrada	2	2+2	
B- extraurbana principale	2	2+2	tipo tangenziali e superstrade
C- extraurbana secondaria	1	1+1	- con banchine laterali transitabili - S.P. oppure S.S
D- urbana a scorrimento veloce	2	2+2	limite velocità >50Km/h
D- urbana a scorrimento	2	2+2	limite velocità <50 Km/h
E- urbana di quartiere	1	1+1 o 2 nello stesso senso di marcia	-solo proseguimento strade C -con corsie di manovra e parcheggi esterni alla carreggiata
F- extraurbana locale	1	1+1 o 1	Se diverse strade C
F- urbana interzonale	1	1+1 o 1	Urbane locali di rilievo che attraversano il centro abitato
F- urbana locale	1	1+1 o 1	Tutte le altre strade del centro abitato

Tabella 1 - Classificazione esemplificativa per la corretta classificazione di una strada secondo il codice della strada.

Esulano da questa esemplificazione le sole strade urbane su cui si svolgono regolari servizi di trasporti pubblici (autobus di linea) che non possono essere classificate come F- urbane locali.

II. Categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio:

L'analisi dei parametri di influenza viene condotta dal progettista all'interno dell'analisi del rischio, e quest'ultimo può anche decidere di non definire la categoria illuminotecnica di riferimento, determinando direttamente quella di progetto.

Nello specifico la valutazione della complessità del campo visivo è di responsabilità del progettista ed è "elevata" nel caso di strada tortuosa, con numerosi ostacoli alla visione anche in funzione di elevate velocità.

La tabella riportata a seguire riassume i prospetti 1-2-3-A della norma UNI11248, e la classificazione secondo le leggi dello stato.

La stessa permette di risalire alla classificazione illuminotecnica (riferimento/progetto/esercizio) del tracciato viario in funzione dei relativi parametri fondamentali di influenza

prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A1	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
Strade locali interzonali	50	M3	
	30	C4/P2	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	
1)	Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792 ¹⁰⁾ .		
2)	Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).		
3)	Vedere punto 6.3.		
4)	Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".		

Tabella 2 - Classificazione illuminotecnica di progetto e esercizio in funzione della categoria della strada e dei fondamentali parametri di influenza secondo la norma UNI11248. La tolleranza è quella specificata dalle norme in termini di incertezze di misura anche in base a quanto indicato nella UNI EN ISO 14253-1 (±10/15%)

La norma UNI11248 introduce e propone nei prospetti 2 e 3, alcuni possibili parametri di influenza ovviamente non tutti applicabili, in ciascun ambito illuminotecnico.

Nello specifico il prospetto 2 identifica quelli fondamentali applicabili in ambito stradale e per piste ciclabili, che possono essere integrati previa adeguata analisi dei possibili rischi, in ambiti stradali, o pedonali/misti con alcuni dei parametri di influenza del prospetto 3 al fine di declassare ulteriormente l'ambito da illuminare e quindi di favorire, come appunto promuove in diversi punti la norma UNI11248 il risparmio energetico.

Si fa notare che nel prospetto 3 della UNI11248 si introducono diversi parametri utili per ridurre/incrementare la classificazione del territorio ai fini del risparmio energetico, ed in particolare i seguiti applicabili a seconda dell'ambito specifico (i valori sono inseriti esclusivamente a titolo indicativo e possono anche essere aumentati/diminuiti dal progettista in quanto, se le condizioni lo permettono, è necessario favorire il risparmio energetico; la colonna 4 infatti è una proposta di estensione di tali parametri):

Applicazione	Parametro d'influenza	Valori indicativi della UNI11248	Valori indicativi proposti
Estensione pari all'intero tratto stradale/pedonale/altro			
Stradale/Ciclo-Pedonale	Compito visivo normale	-1 (declassamento) non sommabili e non applicabili alla categoria A1	-1 (declassamento) non sommabili e non applicabili alla categoria A1
Stradale/Ciclo-Pedonale	Condizioni non conflittuali		-1 (declassamento) non applicabile alla categoria A1
Stradale	Flusso del traffico <50% del massimo previsto per quella categoria		
Stradale	Flusso del traffico <25% del massimo previsto per quella categoria	-2 (declassamento)	-2 (declassamento)
NON stradale	Quando i flussi di traffico veicolare e pedonale decrescono considerevolmente entro le ore 24	Non indicato	-1 (declassamento)
Pedonale/Aree di aggregazione	Ra>=60	-1 (declassamento)	-1 (declassamento)
	Ra<30	1 (incremento)	0
Pedonale/Aree di aggregazione	Pericolo di aggressione	1 (incremento)	1 (incremento)
Estensione limitata a zone di progetto molto ristrette			
Stradale	Segnaletica efficace nelle zone conflittuali	-1 (declassamento)	-1 (declassamento)
Stradale	In corrispondenza di svincoli o intersezioni a raso	1 (incremento)	1 (incremento)
Stradale	In prossimità di passaggi pedonali		
Stradale	In prossimità di dispositivi rallentatori		

Tabella 3 - Classificazione illuminotecnica di progetto e esercizio in funzione della categoria della strada e dei fondamentali parametri di influenza secondo la norma UNI11248. La tolleranza è quella specificata dalle norme in termini di incertezze di misura anche in base a quanto indicato nella UNI EN ISO 14253-1 ($\pm 10/15\%$)

Le indicazioni sopra riportate, indicative sia nella UNI 11248 che in questa relazione, non sono state implementate se non molto parzialmente sia dalle tabelle riportate nella presente relazione, sia dai prospetti A della UNI 11248.

Mostriamo come esempio, per la strada di progetto **Tipo E - Strade urbane di quartiere** con limite di velocità 50 km/h, le situazioni di riferimento:

- categoria illuminotecnica di riferimento M3:

Classe	Luminanze delle superficie stradali			Abbagliamento	SR min*
	Lm (minima mantenuta) cd/m ²	U0 min (Uniformità generale)	U1 min (Uniformità longitudinale)	Ti max (%)	
ME1	2	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	Nessuna richiesta

Tabella 4 - Parametri illuminotecnici di progetto in ambito stradale. *SR: Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata.

2.2 REQUISITI ILLUMINOTECNICI IN ALTRI AMBITI

Classe CE: Definisce gli illuminamenti orizzontali di aree di conflitto come strade commerciali, incroci principali, rotonde, sottopassi pedonali, ecc.

Classe S: Definisce gli illuminamenti orizzontali per strade e piazze pedonali, piste ciclabili, parcheggi, ecc.

Classe ES: Favorisce la percezione della sicurezza e la riduzione della propensione al crimine.

Classe EV: Favorisce la percezione di piani verticali in passaggi pedonali, caselli, svincoli o zone di interscambio o in zone con rischio di azioni criminose, ecc.

Illuminamento orizzontale				Illuminamento semicindrico	
Classe	E. Medio (minimo mantenuto) lx	U ₀ Emedio	Ti (Valore dell' incremento di soglia)	Classe	E _{sc} Minimo (mantenuto) lx
CE0	50	0,4	10	ES1	10
CE1	30	0,4	10	ES2	7,5
CE2	20	0,4	10	ES3	5
CE3	15	0,4	15	ES4	3
CE4	10	0,4	15	ES5	2
CE5	7,5	0,4	15	ES6	1,5
Classe	E. Medio (minimo mantenuto) lx	E. min (mantenuto)	Ti (Valore dell' incremento di soglia)	ES7	1
S1	15	5	15	ES8	0,75
S2	10	3	15	ES9	0,5
S3	7,5	1,5	15	Illuminamento verticale	
S4	5	1	20	Classe	E _v Minimo lx
S5	3	0,6	20	EV3	10
S6	2	0,6	20	EV4	7,5
S7	Non determinato			EV5	5

Tabella 5 - Parametri illuminotecnici di progetto delle classi S-CE-EV-ES

2.3 CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE COMPARABILI TRA ZONE CONTIGUE E ADIACENTI

Quando zone adiacenti o contigue prevedono categorie illuminotecniche diverse, è necessario individuare le categorie illuminotecniche che presentano un livello luminoso comparabile (tabella 6 - i gruppi di categorie illuminotecniche comparabili sono riportate nella stessa colonna).

Livelli di prestazione visiva e di progetto									
Classe EN 13201		ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6		
Luminanze[cd/m ²]		2	1,5	1	0,75	0,5	0,3		
E orizzontali	CE0 (50lx)	CE1 (30lx)	CE2 (20lx)	CE3 (15lx)	CE4 (10lx)	CE5 (7,5lx)			
E orizzontali				S1 (15lx)	S2 (10lx)	S3 (7,5lx)	S4 (5lx)	S5 (3lx)	S6 (2lx)
E. semicilindrici	ES1 (10lx)	ES2 (7,5lx)	ES3 (5lx)	ES4 (3lx)	ES5 (2lx)	ES6 (1,5lx)	ES7 (1lx)	ES8 (0,75lx)	ES9 (0,5lx)
E. verticali		EV3 (10lx)	EV4 (5lx)	EV5 (0,5lx)					

Tabella 6 - Tabella di correlazione illuminotecnica EN 13201 e UNI 11248 per zone progettuali contigue

Definiti i requisiti illuminotecnici di progetto, si devono minimizzare (a meno della tolleranza di misura indicata nelle norme):

- la luminanza media mantenuta in ambiti stradali (tabella 4);
- gli illuminamenti orizzontali medi mantenuti negli altri ambiti (tabella 5).

I parametri di progetto da minimizzare sono riportati in tabella 7.

Applicazione	Classe EN 13201	Parametro di progetto	Grandezza illuminotecnica di progetto	Grandezza illuminotecnica da verificare 1	Ulteriore parametro da verificare	Grandezza illuminotecnica da verificare 2
Pedonali, parchi, giardini, parcheggi, piazze, ciclabili	S	Illuminamento Orizzontale	E medio minimo mantenuto [lx]	E min mantenuto [lx]	Illuminamento Semicilindrico	Esc. minimo mantenuto [lx]
Rotatorie, zone conflitto, intersezioni, sottopassi	CE	Illuminamento Orizzontale	E medio minimo mantenuto [lx]	Uo Uniformità di E medio (Emed/Emin)	Illuminamento Verticale	EV minimo mantenuto [lx]

Tabella 7 - Definizione dei parametri illuminotecnici di progetto da ottimizzare e minimizzare.

3. DETERMINAZIONE DELLA CLASSE ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

La strada in ampliamento lungo la quale è prevista l'installazione di nuovi pali di illuminazione, è classificabile nella tipologia **Tipo E - Strade urbane di quartiere**, con limite di velocità 50 km/h. A questo tipo di strada corrisponde, secondo la norma UNI 11248 rif. tabella 2, una categoria illuminotecnica di riferimento ME3b .

4. VERIFICA ILLUMINOTECNICA

Dall'analisi delle elaborazioni condotte, utilizzando un software di calcolo illuminotecnico con le curve fotometriche inviate dalla Casa Costruttrice, si può constatare il **formale rispetto dei parametri illuminotecnici delle norme vigenti**, come riportato in sintesi grafica nel *Calcolo Illuminotecnico Dialux Allegato* alla presente relazione.

Data: 30 luglio 2021

IL TECNICO
Taverna per. Ing. Roberto



RELAZIONE TECNICA
ANALISI IMPATTO AMBIENTALE
Ampliamento illuminazione pubblica
PEC GAIOLE – Fraz. Ricca, Diano d’Alba (CN)

INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica ha lo scopo di illustrare il progetto relativo all’installazione delle apparecchiature di illuminazione a servizio della viabilità di accesso ai lotti e parcheggi pubblici.

Il settore dell’illuminazione pubblica è stato per molto tempo poco considerato, non solo in ambito industriale ma anche in ambito civile e nel terziario; la progettazione degli impianti era spesso una progettazione base, funzionale, mirata semplicemente a produrre luce e rimanendo molto trascurata in termini energetici, di sicurezza, dei costi di gestione e dal punto di vista della valorizzazione architettonica e paesaggista.

La presenza di impianti sovradimensionati rispetto alle effettive esigenze di illuminazione delle strade è causa di un consumo energetico ingiustificato.

Un sostanziale risparmio energetico si può ottenere realizzando impianti che consentano di conferire a ciascuna strada i giusti valori di illuminamento (in termini qualitativi e quantitativi) così come prescritto dalle norme di riferimento.

Al contrario, la presenza di impianti sottodimensionati rispetto alle effettive esigenze di illuminazione delle strade è causa di problematiche di vario tipo sia in termini di sicurezza che in termini di aggregazione sociale e sviluppo economico.

Un corretto dimensionamento illuminotecnico degli impianti deve essere realizzato conformemente alle Normative vigenti attenendosi, tra le altre, alle prescrizioni della Norma UNI EN 13201 e della Norma UNI 11248, che prescrivono, in funzione della Categoria Illuminotecnica assegnata a ciascuna strada, i requisiti illuminotecnici che gli impianti IP devono garantire; la Categoria Illuminotecnica è a sua volta funzione della classificazione stradale assegnata alla strada stessa.

Al fine di assegnare una Categoria Illuminotecnica di Riferimento ad una determinata strada, è quindi necessario avere a disposizione la classificazione stradale della stessa, conformemente al Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n°285 - "Nuovo Codice della Strada" e successive integrazioni e modifiche. Come indicato nella Norma UNI 11248 (nota 3 di pagina 5, e articolo 6.1 di pagina 6) la classificazione della strada non è di responsabilità del progettista illuminotecnico; la classificazione della strada deve essere comunicata al progettista dal committente o dal gestore della strada.

L'Amministrazione Comunale non ha messo a disposizione una Classificazione Stradale; il progettista ha proceduto quindi con delle proprie valutazioni, ai fini dell'attribuzione di una categoria illuminotecnica di progetto alla strada oggetto di calcolo illuminotecnico.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- *UNI 11431:2011*
Luce e illuminazione – Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso
- *UNI 11630:2016*
Luce e illuminazione – Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico
- *UNI EN 12464-2*
Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2: Posti di lavoro in esterno
- *UNI EN 12665:2011*
Luce e illuminazione – Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici
- *UNI 11248*
Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche
- *UNI EN 13201-2:2016*
Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali
- *UNI EN 13201-3:2016*
Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni

- *UNI EN 13201-4:2016*

Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche

- *UNI EN 13201-5*

Illuminazione stradale – Parte 5: indicatori delle prestazioni energetiche

TIPOLOGIA DELL'OPERA E/O DELL'INTERVENTO:

Lavori di Efficientamento Energetico e soluzioni tecnologiche impianti di illuminazione pubblica.

OPERA CORRELATA A:

- edificio
- area di pertinenza o intorno dell'edificio
- lotto di terreno
- strade, corsi d'acqua
- territorio aperto

CARATTERE DELL'INTERVENTO:

- temporaneo o stagionale
- permanente
- a) fisso
- b) rimovibile

CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'INTERVENTO E/O DELL'OPERA:

- centro storico
- area urbana
- area periurbana
- territorio agricolo
- insediamento sparso
- insediamento agricolo
- area naturale

MORFOLOGIA DEL CONTESTO PAESAGGISTICO:

- costa (bassa/alta)
- ambito lacustre/vallivo
- pianura
- versante(collinare/montano)
- altopiano/promontorio
- piana valliva (montana/collinare)
- terrazzamento
- crinale

UBICAZIONE DELL'OPERA E/O DELL'INTERVENTO:

La viabilità di accesso ai lotti con parcheggi pubblici oggetto d'intervento si trova in Fraz. Ricca - Area Residenziale di espansione Rn8.

NOTE DESCRITTIVE DELLO STATO ATTUALE DELL'AREA – DEFINIZIONE DELLE CATEGORIE DI INGRESSO E DI PROGETTO

Al fine di ottenere una precisa analisi, è stato effettuato un sopralluogo nel sito oggetto di intervento: sono rilevati i pali distribuiti lungo la strada esistente e l'ubicazione di quelli previsti nell'ampliamento oggetto dell'intervento; ogni palo sarà provvisto di apparecchio illuminante come da verifiche illuminotecniche. Come risultato si avrà una completa idoneità nella distribuzione dell'Illuminazione Pubblica. La "Categoria illuminotecnica di ingresso" dipende esclusivamente dal tipo di strada presente nella zona di studio desiderata; nel sito in esame quella scelta è di tipo M3 in quanto la viabilità risulta locale urbana con limite di velocità pari a 50 km/h, come meglio evidenziato nel prospetto 1 della norma UNI 11248 di seguito allegato:

Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
30		C4/P2	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	
<p>1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792¹⁰⁾.</p> <p>2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).</p> <p>3) Vedere punto 6.3.</p> <p>4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".</p>			

Nota la categoria illuminotecnica di riferimento, sempre in base alla norma UNI 11248, si può definire la "Categoria illuminotecnica di progetto" che specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel dimensionamento dell'impianto; questa categoria dipende dalla valutazione dei parametri di influenza costanti nel lungo periodo.

Di seguito riportiamo i parametri che influenzano l'analisi del rischio:

Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza – prospetto 2 della Norma UNI 11248	
Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto	1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1

Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza – prospetto 3 della Norma UNI 11248	
Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

Inoltre, come riportato nel capitolo 8.3 della Norma UNI 11248, il progettista può apportare la riduzione massima di una categoria illuminotecnica nel caso venga previsto l'utilizzo di apparecchi che emettono luce con indice di resa dei colori maggiore o uguale a 60.

Ai sensi della Norma UNI 11248, le categorie di progetto sopra riportate, in presenza di basso e scarso flusso di traffico, inferiori, rispettivamente, al 50% ed al 25% del massimo traffico previsto per la strada, possono essere "declassate", rispettivamente, di uno o due livelli individuando, in tal modo, le categorie di esercizio.

Le categorie di esercizio stabiliscono le prestazioni dell'impianto nelle specificate condizioni operative della strada (basso e scarso traffico) che si possono ottenere tramite l'utilizzo di adeguati sistemi di regolazione del flusso luminoso, di tipo centralizzato o distribuito sui singoli punti luce.

Per criteri cautelativi si è scelto di ridurre al massimo di una categoria illuminotecnica del sito in esame scegliendo M4 come categoria di progetto.

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO E DELLE CARATTERISTICHE DELL'OPERA

Tra le caratteristiche da assegnare al nuovo Progetto figurano in modo particolare il rispetto dell'ambiente e la ricerca di un risparmio energetico elevato.

Per ottenere questi parametri si ricorrerà in particolare all'utilizzo di lampade ad alta resa luminosa ma esenti da componenti nocivi come ad esempio il mercurio.

Sotto il profilo del risparmio energetico verrà privilegiato l'impiego di corpi illuminanti che saranno predisposti con altissime rese dell'emissione illuminotecnica, esenti da percentuali di luce dispersa verso l'alto e soprattutto saranno impiegate lampade con valore di potenza limitato allo stretto necessario in relazione alle quote di superficie da illuminare, pur garantendo elevati valori di illuminamento e soprattutto ottimi livelli di luminanza.

CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI MANUTENZIONE:

La norma di riferimento a questo proposito è la CIE 154:2003.

Il calcolo del coefficiente deve essere basato sulle caratteristiche dell'apparecchio, sulle condizioni del sito di installazione e sul piano di manutenzione programmato, secondo la seguente formula:

$$\mathbf{MF = LLMF \times LSF \times LMF}$$

LLMF: fattore di deprezzamento del flusso luminoso

LSF: fattore di sopravvivenza della sorgente

LMF: fattore di deprezzamento dell'apparecchio

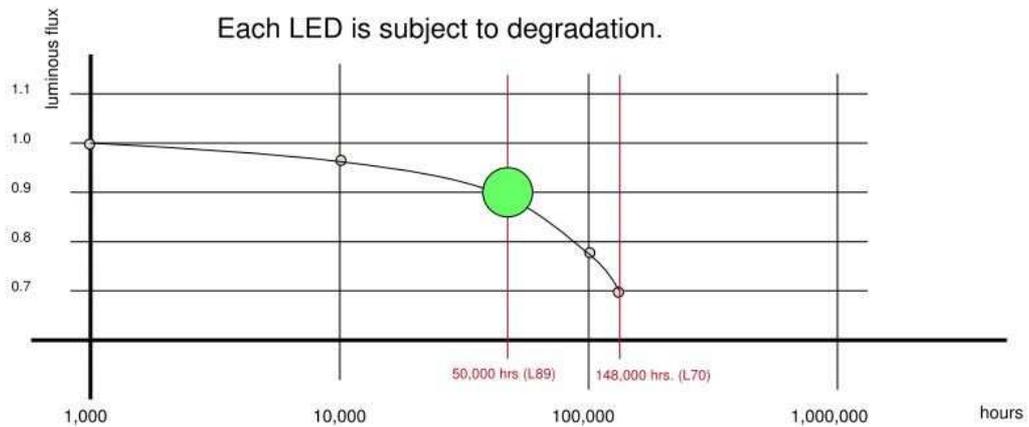


Tabella LLMF led

cleaning interval (years)	1,0			2,0			3,0		
air pollution	G	M	H	G	M	H	G	M	H
Prection rating lamp space									
IP2X	0,82	0,62	0,53	0,79	0,56	0,45	0,78	0,53	0,42
IP5X	0,92	0,90	0,89	0,90	0,86	0,84	0,88	0,82	0,76
IP6X	0,93	0,92	0,91	0,91	0,89	0,88	0,90	0,87	0,83
air pollution: G = Gering (Low) / M = Mittel (Medium) / H = Hoch (High)									

Tabella LMF led

L' **LLMF** indica la riduzione del flusso della sorgente luminosa nel tempo.

Per le sorgenti a led occorre fare riferimento alle curve fornite dai produttori, in questo caso come indicato in tabella si decide di prendere un valore pari a 0,9 in quanto si prende in considerazione una riduzione del flusso luminoso su una durata media di vita pari a 50.000 ore.

L'**LSF** indica la progressiva mortalità di una sorgente dopo un certo numero di ore di funzionamento.

Per gli apparecchi a led va adottato un valore pari a 1 nel caso in cui si intervenga immediatamente alla sostituzione del corpo non solo alla completa rottura dello stesso ma anche alla rottura di un singolo diodo.

In questo caso si porrà un valore precauzionale pari a 0,98 in quanto si considera di sostituire l'apparecchio ogni 50.000 ore di funzionamento, anche con guasti minimi di singoli diodi, in quanto non comprometterebbero in modo evidente la fotometria del sito.

L'**LMF** è invece causato dallo sporco accumulatosi sull'apparecchio illuminante; i fattori che vanno a modificare tale valore sono il grado IP, la pulizia prevista dal piano di manutenzione e dall'inquinamento dell'area di installazione; come indicato in tabella, prevedendo una manutenzione periodica ogni 2 anni, il grado IP dell'apparecchio pari a 6X e un inquinamento atmosferico basso, si decide di porre il valore a 0,91. Sulla base di quanto descritto in precedenza si ottiene un valore **MF pari a $0,90 \times 0,98 \times 0,91 = 0,8$** . Tale valore è stato utilizzato nel software di calcolo per la verifica illuminotecnica del sito in oggetto.

MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DELL'INTERVENTO

Durante il corso dei lavori saranno utilizzate diverse misure di mitigazione per ridurre l'impatto dell'intervento sui differenti ambiti:

- Non saranno prodotti gas inquinanti; le polveri che si solleveranno nelle fasi di demolizione saranno bagnate e gli ambienti in cui saranno prodotte verranno perimetrati da teli in modo da evitare il più possibile la loro dispersione nell'ambiente circostante;
- I materiali di cantiere saranno immagazzinati in maniera da arrecare il minor impaccio possibile alle attività umane che si svolgono nell'area;
- I veicoli e le attrezzature mobili utilizzati non influiranno in maniera negativa con la circolazione stradale
- Eventuali attività particolarmente rumorose saranno svolte durante orari appropriati in maniera da arrecare il minor disturbo possibile.

Data: 30 luglio 2021

ID Tecnico
Per Ind. Taverna Roberto



COMUNE DI DIANO D'ALBA
PROVINCIA DI CUNEO

PEC GAIOLE AREA RESIDENZIALE DI ESPANSIONE RN8

”PROGETTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA”

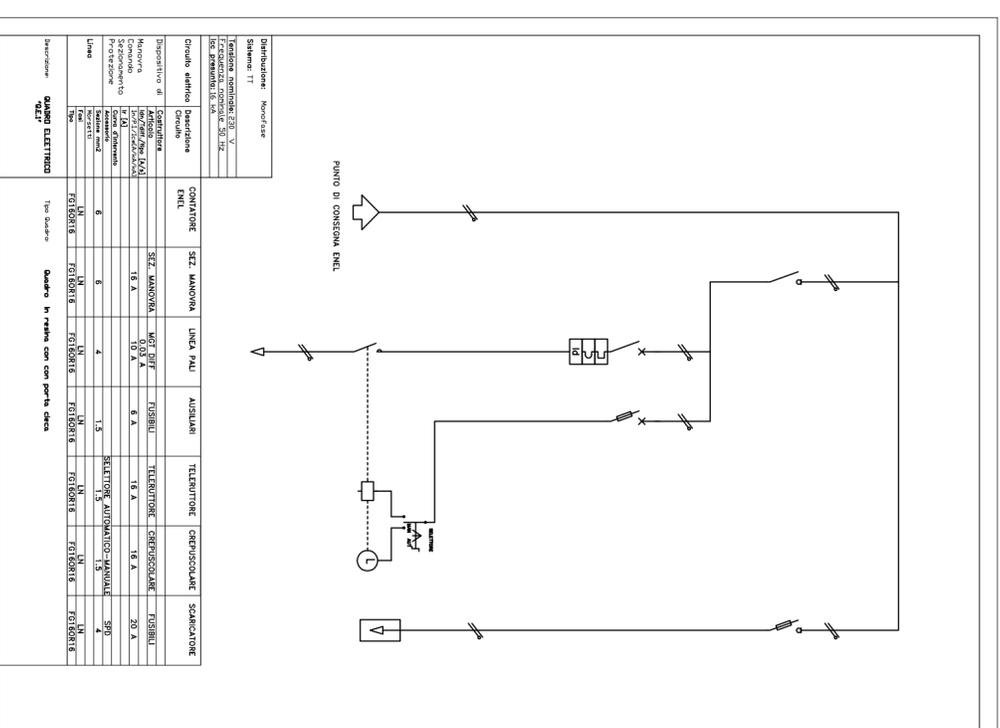
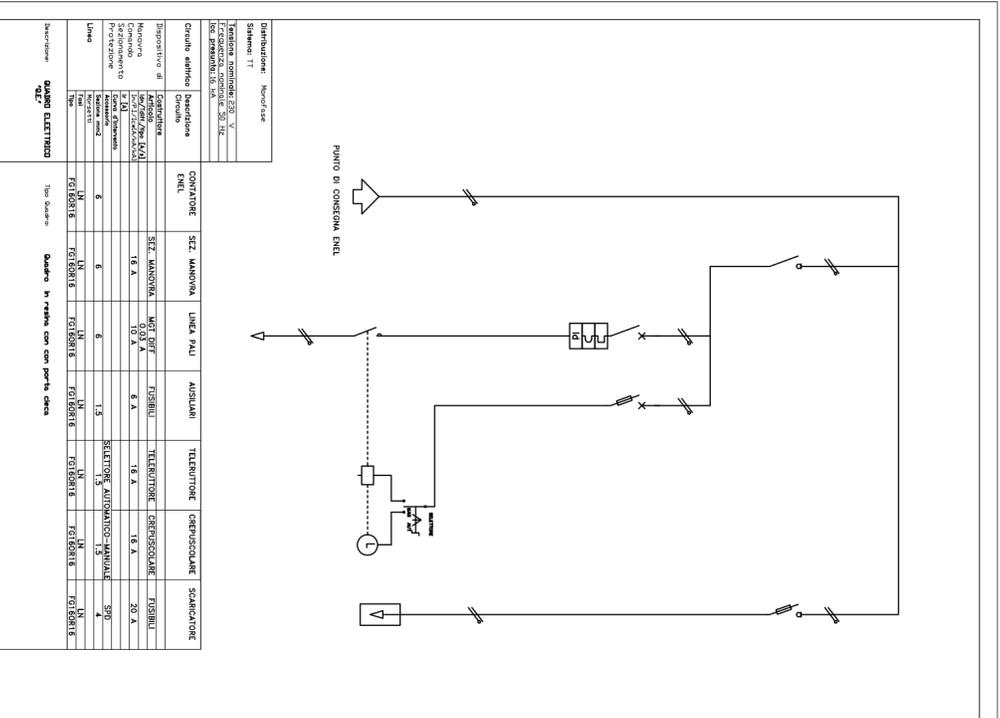
PROGETTO: IMPIANTO ELETTRICO
ILLUMINAZIONE PUBBLICA
SCHEMA UNIFILARE
quadri elettrici

TAVERNA per. ind. Roberto

P.zza Boella, 6 - NEIVE (CN)
Tel/fax 0173.67394

TAV. N. **2**

DATA : 30 luglio 2021



Legenda segni grafici	
	INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO
	INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO DIFFERENZIALE
	INTERRUTTORE DI MANOVRA SEZIONATORE
	INTERRUTTORE DI MANOVRA SEZIONATORE CON FUSIBILI
	RELE' CREPUSCOLARE
	INSERTORE ORARIO
	RELE' DI COMANDO
	LINEA TRIFASE CON CONDUTTORE DI NEUTRO
	LINEA MONOFASE LN
	CONDUTTORE DI PROTEZIONE