



COMUNE DI LOZZO ATESTINO

Provincia di Padova



PIANO DELL'ILLUMINAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO (PICIL)

COMMITTENTE:
Comune di Lozzo Atestino

PROGETTISTA:
Dott. Arch. Stefano Meneghini



ELAB. 03

CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DEL
TERRITORIO (STRADE E ALTRI AMBITI
PARTICOLARI)

Rev. 00
Luglio 2019

consylio

"The way for global sustainability"

CONSYLIO S.R.L.

Architettura - Ingegneria - Paesaggistica - Qualità - Ambiente - Sicurezza
Via L. Pellizzo, 14 - 35128 Padova (PD) - Tel/ Fax 049 8072072
info@consylio.eu - www.consylio.eu

Sommario

3.	CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DEL TERRITORIO (strade e altri ambiti particolari):.....	2
3.1.	Metodologia	2
3.2.	Classificazione delle strade	8
3.2.1	Classificazione strade_tavola	12
3.3.	Classificazione degli ambiti particolari	14
3.3.1	Classificazione degli ambiti particolari_tavola	14

3. CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DEL TERRITORIO (strade e altri ambiti particolari):

È stata effettuata la classificazione illuminotecnica, delle strade e degli ambiti particolari del territorio, secondo quanto prescritto dalle norme per poter procedere ad una corretta attività di adeguamento degli impianti di illuminazione esistenti e di progettazione illuminotecnica di nuove installazioni.

In base alla classificazione sono stati quindi individuati i requisiti prestazionali dei diversi ambiti di applicazione.

3.1. Metodologia

La classificazione illuminotecnica stradale è stata individuata in conformità a quanto previsto nella norma UNI 11248 del 2012.

L'analisi è stata effettuata utilizzando la seguente metodologia e con le seguenti fasi:

- Sopralluogo con l'obiettivo di valutare lo stato esistente e determinare una gerarchia tra i parametri di influenza rilevanti per le strade esaminate;
- Individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste da eventuali direttive e norme cogenti, dalla presente norma e da esigenze specifiche;
- Studio preliminare del rischio, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi;
- Creazione di una gerarchia di interventi per assicurare a lungo termine i livelli di sicurezza richiesti da direttive e norme cogenti per quanto dipendenti dalle condizioni di illuminazione.

Per la classificazione delle strade il comune si è avvalso di professionisti all'uopo incaricati a procedere alla classificazione delle strade in base alle indicazioni contenute nel D.Lgs. 285 del 30/04/1993 e ss.mm.ii. ("Nuovo codice della strada") e nei D.M. dei 05/11/2001.

Una volta definita la classe di una determinata strada (o porzione di strada) si è pervenuti alla sua classificazione illuminotecnica, procedendo per passi successivi.

1. Individuando la *categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi*, determinata, per un dato impianto, esclusivamente in base alla classificazione stradale (prospetto 1 e norma UNI 11248 - 2012).
2. Definendo la *categoria illuminotecnica di progetto*, ricavata, per un dato impianto, diminuendo la categoria *illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi* in base al valore di parametri di influenza che vengono presi in considerazione nell'ambito di una valutazione dei rischi (punto 7, in particolare prospetto 2 — norma UNI 11248 — 2012).
3. Determinando la *categoria illuminotecnica di esercizio*, che descrive la condizione di illuminazione prodotta da un dato impianto in uno specifico istante della sua vita o in una definita e prevista condizione operativa; tale

categoria ultima viene, in pratica, determinata in base all'analisi dei parametri di influenza, in considerazione del variare del loro valore nel tempo (punto 7, in particolare prospetto 2 — norma UNI 11248 —2012).

E' stata inoltre effettuata un'analisi dei rischi attraverso l'individuazione e la valutazione dei parametri di influenza significativi, che ha consentito così di pervenire a *categorie illuminotecniche (di progetto/esercizio)* in grado di garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale. Le scelte effettuate saranno a seguito esplicitamente giustificate.

Le variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo sono riportate nella tabella seguente:

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto *1 *2	1
Segnaletica cospicua*3 nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1

*1 In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse.

*2 È compito del progettista definire il limite di bassa densità.

*3 Riferimenti in CIE 137

Al fine di favorire la migliore classificazione del territorio in funzione del traffico effettivo, la norma UNI 11248 propone di ridurre i livelli di luminanza/illuminamento di una strada di 1 o 2 categorie illuminotecniche quando il traffico risulta inferiore rispettivamente al 50% o al 25% del livello massimo consentito per la tipologia.

Di seguito si riportano le indicazioni sulle variazioni della categoria illuminotecnica di progetto in relazione ai più comuni parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico e casuale.

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

Per quanto riguarda le prestazioni illuminotecniche gli impianti sono stati dimensionati secondo quanto previsto dalla categoria illuminotecnica di progetto, determinata tenendo conto di tutti i parametri di influenza presenti.

Dove vi è una variazione significativa dei flussi di traffico, nel periodo di accensione, si ricorrerà a riduzioni del flusso luminoso o ad altre soluzioni compatibili secondo la corretta categoria di esercizio.

Così come previsto dalla Norma UNI 11248 del 2016 la classificazione illuminotecnica della strada è stata determinata partendo dalla classificazione amministrativa delle strade fornita dall'ufficio tecnico comunale effettuata ai sensi del D.M. n. 6792 del 2011 come riportato nella tabella seguente:

Classificazione strada	Carreggiate indipendenti (min.)	Corsie per senso di marcia (min.)	Altri requisiti minimi
A – automobili	2	2+2	
B – extraurbana principale	2	2+2	Tipo tangenziali e superstrade
C – extraurbana secondaria	1	1+1	- Con banchine laterali - S.P. oppure S.S
D – urbana a scorrimento veloce	2	2+2	Limite velocità >50 Km/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 internazionale	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

Particolare attenzione deve essere posta alle zone di conflitto, (rotatorie, incroci stradali, svincoli, sottopassi, ecc.)

La tabella sottostante riporta la classificazione delle strade e l'individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi.

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità (km/h)	Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi
A1	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle strade 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	Strade locali extraurbane (tipi F1 ed 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	
F bis	Itinerari ciclo-pedonali *3	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare *1	30	

*1 Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792

*2 Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica della strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa.

*3 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"

Una volta definita la categoria illuminotecnica di una strada, i relativi requisiti prestazionali sono forniti dalla norma UNI EN 13201-2. La Tabella sottostante illustra i requisiti illuminotecnici per le categorie **M**: classe per strade, urbane o extraurbane con traffico prevalentemente motorizzato e dove è possibile calcolare i valori di luminanza

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità	
	Asciutto		Bagnato	Asciutto	Asciutto	
	\bar{L} (minima mantenuta) cd/m ²	U_o (minima)	U_l^{a*} (minima)	U_{ow}^{b*}	f_{TI}^{c*} (massimo) %	R_{EI}^{d*} (minima)
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0.35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0.35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0.30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0.30
M5	0,5	0,35	0,40	0,15	15	0.30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0.30

a* L'uniformità longitudinale (UI) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.

b* Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

c* I valori indicati nella colonna f_{TI} sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

d* Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacente alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. T ali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

Dove:

L: valore medio della luminanza del manto stradale calcolato sulla carreggiata;

UI: valore minimo delle uniformità longitudinali delle corsie di marcia della carreggiata;

f_{TI} (incremento di soglia): misura della perdita di visibilità causata dall'abbagliamento debilitante degli apparecchi di un impianto di illuminazione stradale;

R_{EI} (rapporto di contiguità): illuminamento medio sulle fasce appena al di fuori dei bordi della carreggiata, in rapporto all'illuminamento medio sulle fasce appena all'interno dei bordi;

La Classe **C**, rappresentata a seguito, definisce gli illuminamenti orizzontali del manto stradale per strade motorizzate, pedonali, dove sono presenti zone di conflitto o dove non è possibile calcolare i valori di luminanza; strade commerciali, centri storici, rotonde, incroci strade con pedoni e ciclisti, sottopassi.

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} [minimo mantenuto] lx	U_o [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20	0,40
C3	15	0,40
C4	10	0,40
C5	7,5	0,40

Le categorie C si utilizzano principalmente quando le convenzioni per i calcoli della luminanza del manto stradale non valgono o risultano inapplicabili. Questo può accadere quando le distanze di osservazione sono minori di 60 m e quando posizioni diverse dell'osservatore sono significative. Le categorie C si applicano contemporaneamente agli altri utenti della strada nella zona di conflitto. Le categorie C si applicano inoltre a pedoni e ciclisti quando le categorie P e HS non sono adeguate.

La Classe P (sostituisce la S) definisce gli illuminamenti orizzontali per strade e piazze pedonali, piste ciclabili, parcheggi e strade residenziali, zone adiacenti alla carreggiata come corsie di emergenza, parcheggi, marciapiedi.

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	\bar{E}^{a*} [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15	3	5	5
P2	10	2	3	2
P3	7,5	1,5	2,5	1,5
P4	5	1	1,5	1
P5	3	0,6	1	0,6
P6	2	0,4	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

*a** Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di \bar{E} indicato per la categoria.

Dove:

$E_{v,min}$: rappresenta l'illuminamento verticale minimo;

$E_{sc,min}$: rappresenta l'illuminamento semicilindrico minimo.

La tabella seguente riporta, per ogni ambito stradale, la classifica amministrativa e le rispettive categorie illuminotecniche.

Le categorie CE definite dalla norma UNI EN 13201-2 trovano applicazione a zone di conflitto, quali incroci stradali di una certa complessità, rotonde, svincoli, sottopassi, ecc...

Parimenti le categorie S definite dalla stessa norma si applicano anche a giardini e parchi (al servizio delle sole aree pedonali), parcheggi e piazze.

La specifica categoria (CE o S) da impiegare in questi ambiti verrà individuata a partire dalla categoria illuminotecnica di progetto/esercizio delle strade limitrofe, tenendo conto di quanto riportato in precedenza in merito alla classificazione di zone contigue e zone adiacenti.

3.2. Classificazione delle strade

La classificazione illuminotecnica in ambito stradale ha come fine ultimo la definizione dei valori progettuali di luminanza che devono rispettare i progetti illuminotecnici della UNI EN 13201-2. Ed. 02- 2016.

Per tutti gli assi viari, ed in particolare i flussi di traffico massimi (espressi come frazione delle portate di servizio previste dal D.M. 05/11/2001) si è stabilito il flusso di traffico presente, a disposizione di chi dovrà poi progettare gli interventi di adeguamento o di nuova illuminazione.

Su un sottoinsieme, scelto in modo rappresentativo delle varie classificazioni illuminotecniche e delle diverse tipologie di strade, e rappresentante almeno il 30% del totale delle strade, è stato svolto il processo di classificazione illuminotecnica considerando i parametri di influenza, al fine di arrivare a determinare le categorie illuminotecniche di progetto/esercizio.

Per le rimanenti strade la categoria di progetto/esercizio potrà essere valutata anche per analogia (tipologia di strada, localizzazione, flussi di traffico). Queste classificazioni sono funzionali alla pianificazione in quanto la progettazione di ogni intervento puntuale dovrà avvenire previa obbligatoria verifica e analisi dei rischi da parte dei progettisti.

Nella seguente tabella è stata riportata la lista completa, fornita dal Comune delle strade con la classificazione per ciascuna di esse della Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi.

3.2.1 Classificazione strade_tavola

A seguito viene illustrata la tavola della classificazione delle strade.



LEGENDA:

 Tipo di Strada "F" - Strade Urbane Locali

 Tipo di Strada "F" - Strade Urbane/Extraurbane Locali

3.3. Classificazione degli ambiti particolari

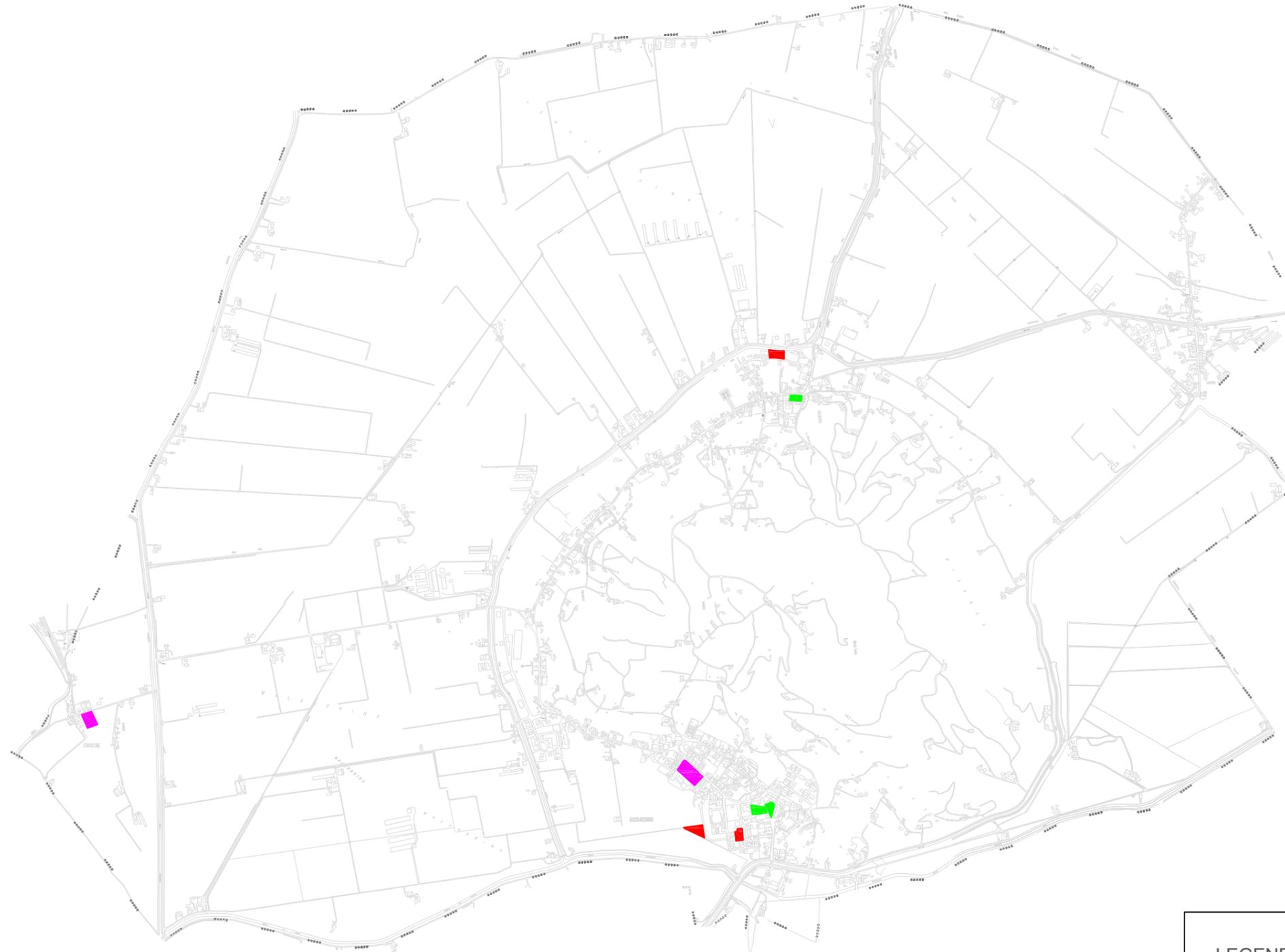
A completamento della classificazione stradale è stata realizzata la classificazione illuminotecnica degli ambiti particolari del territorio, ovvero gli ambiti previsti nella UNI EN 13201-2, categorie S ed eventualmente categorie CE non compresi nella classificazione stradale.

Nella seguente tabella viene evidenziato l'elenco degli ambiti particolari con indicazione della relativa classificazione illuminotecnica, viene inoltre allegata la "Tavola degli ambiti particolari".

Sito	Localizzazione	Ambito di applicazione	Classificazione illuminotecnica
Impianto Sportivo	Via Guido Negri	Impianto Sportivo	II
Impianto Sportivo "Redentore"	Via Frassine	Impianto Sportivo	II
Parco "Padre Tarcisio Zola"	Via Atestina	Parco	S3
Parco	Via Lazzarini	Parco	S3
Parco "Le Quattro Panchine"	Via Vallesella	Parco	S3
Piazza Dalle Fratte	Piazza Dalle Fratte	Piazza	S2
Piazza Castello	Piazza Castello	Piazza	S2
Piazza Vittorio Emanuele II	Piazza Vittorio Emanuele II	Piazza e zona monumentale	S2

3.3.1 Classificazione degli ambiti particolari_tavola

A seguito viene illustrata la tavola della classificazione degli ambiti particolari.



LEGENDA:

-  Classificazione illuminotecnica "I1"
-  Classificazione illuminotecnica "S2"
-  Classificazione illuminotecnica "S3"