



COMUNE DI
CASTELLETTO SOPRA TICINO (NO)

P.R.I.

Piano regolatore dell'illuminazione

Realizzato da: **GLOBAL POWER SERVICE S.P.A.**

Direttore tecnico

Arch. Enrico Zocatelli

Redazione componente urbanistica

Urb. Diego Pellizzaro

Progettazione illuminotecnica

Ing. Luciano Barana

Relazione di Progetto

Agg.	Data	Emissione	verifica	Approvazione	Documento n.
1	04/08/2017	Diego Pellizzaro	Elena Mingardo	Enrico Zocatelli	1

INDICE

0	DEFINIZIONI.....	6
1	PREMESSA.....	14
1.1.	Cos'è L'INQUINAMENTO LUMINOSO E LA LEGGE REGIONALE PIEMONTE N. 31 DEL 2000.....	14
1.2.	FINALITÀ DEI PIANI D'ILLUMINAZIONE.....	19
1.3.	ESEMPI DI INQUINAMENTO LUMINOSO.....	22
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO.....	23
2.1	INTRODUZIONE.....	23
2.2	GLI AMBITI DI PAESAGGIO: ELEMENTI NATURALI E ANTROPICI CHE CARATTERIZZANO L'AREA.....	28
2.3	INQUADRAMENTO CLIMATICO.....	35
2.1.1	TEMPERATURA E PRECIPITAZIONI.....	36
2.4	CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO COMUNALE.....	38
2.5	BREVE EVOLUZIONE STORICA DELL'INSEDIAMENTO E DELL'ILLUMINAZIONE.....	40
2.3	AREE OMOGENEE.....	43
2.5.1	INDICAZIONI PER UNA CORRETTA ILLUMINAZIONE DI CASTELLETTO SOPRA TICINO.....	50
2.6	ZONE DI PROTEZIONE DALL'INQUINAMENTO LUMINOSO.....	54
2.6.1	ANALISI DELLE SITUAZIONI CRITICHE: VILLE STORICHE E TESSUTO URBANO STORICO.....	55
2.6.2	ANALISI DELLE SITUAZIONI CRITICHE: "ELEMENTI NATURALI DI PREGIO: SIC, ZPS, AREE PROTETTE".....	58
2.6.3	ANALISI DELLE SITUAZIONI CRITICHE: "ELEMENTI NATURALI DI PREGIO: CORSI D'ACQUA PRINCIPALI".....	60
2.7	ILLUMINAZIONE PRIVATA: AREE COMMERCIALI, INDUSTRIALI E RESIDENZIALE.....	61
3	ILLUMINAZIONE DEL TERRITORIO: CENSIMENTO E STATO DI FATTO.....	62
3.1	TIPOLOGIA DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI.....	111
3.2	TIPOLOGIA DELLE SORGENTI LUMINOSE.....	112
3.3	CONFORMITÀ DEGLI IMPIANTI ALLA LEGGE REGIONALE 17/2000.....	112
3.3.1	TIPO DI SCHERMO RIFRATTORE DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI STRADALI.....	113
3.3.2	TIPO DI SCHERMO RIFRATTORE DEGLI APPARECCHI TIPO ARREDO URBANO.....	114
3.3.3	CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE STRADALE.....	114
3.3.4	CORPI ILLUMINANTI DI CATEGORIA ARREDO URBANO.....	115
3.3.5	CORPI ILLUMINANTI DI CATEGORIA PROIETTORE.....	116
3.4	CONCLUSIONI FINALI.....	117
3.5	PUNTI DI FORNITURA DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA.....	118
3.6	ILLUMINAZIONE SPORTIVA.....	119
3.7	ILLUMINAZIONE PRIVATA ED ALTRI USI.....	120

4	CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DEL TERRITORIO.....	121
4.1	METODOLOGIA PROCEDURALE E NORMATIVA SEGUITA.....	121
4.2	LA CLASSIFICAZIONE STRADALE ED ILLUMINOTECNICA DI CASTELLETTO SOPRA TICINO (NO).....	139
4.3	DESCRIZIONE DELLE SCELTE PROGETTUALI FATTE.....	146
5	RIASSETTO ILLUMINOTECNICO DEL TERRITORIO.....	163
5.1	PREMESSA.....	163
5.2	TIPOLOGIE DI INTERVENTO: PIANO OPERATIVO.....	163
5.2.1	IMPIANTI ELETTRICI INDICAZIONI PER L'ADEGUAMENTO E PER I NUOVI IMPIANTI.....	164
5.2.2	CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI DEGLI APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE.....	165
5.2.3	CARATTERISTICHE DEI QUADRI ELETTRICI, DEI CAVIDOTTI E DEI SOSTEGNI.....	166
5.3	CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	169
5.3.1	PRINCIPALI PARAMETRI DI QUALITÀ DELL'ILLUMINAZIONE STRADALE.....	169
5.4	TIPOLOGIE DI INTERVENTO: LINEE GUIDA PROGETTUALI OPERATIVE.....	171
5.4.1	STRADE A TRAFFICO VEICOLARE: ASSI VIARI PRINCIPALI.....	172
5.4.2	STRADE A TRAFFICO VEICOLARE: ASSI VIARI SECONDARI.....	176
5.4.3	STRADE A TRAFFICO VEICOLARE: ZONE ARTIGIANALI.....	178
5.4.4	AREE VERDI AGRICOLE IN AREE MODESTAMENTE ABITATE.....	180
5.4.5	AREE VERDI, GIARDINI E PARCHI URBANI.....	183
5.4.6	IMPIANTI SPORTIVI.....	186
5.4.7	PERCORSI A TRAFFICO PREVALENTEMENTE PEDONALE A CARATTERE LOCALE.....	188
5.4.8	STRADE E PIAZZE A TRAFFICO PREVALENTEMENTE PEDONALE E AREE DI AGGREGAZIONE E RICREAZIONE.....	190
5.4.9	PISTE CICLABILI.....	194
5.4.10	PARCHEGGI.....	196
5.4.11	ROTATORIE.....	198
5.4.12	PASSAGGI PEDONALI.....	202
5.4.13	IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI DI INTERESSE STORICO/ARTISTICO.....	203
5.4.14	IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE PRIVATA E RESIDENZIALE.....	204
5.5	PROPOSTE INTEGRATE DI INTERVENTO.....	205
5.5.1	SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI AL MERCURIO, OBSOLETI E NON CONFORMI ALLA LEGGE REGIONALE.....	206
5.5.2	SOSTITUZIONE DI TUTTI I CORPI ILLUMINANTI, INEFFICIENTI PEDONALI E/O SOVRADIMENSIONATI DI TIPO STRADALE.....	207
5.5.3	INTRODUZIONE DEI SISTEMI DI RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO.....	208
6	PIANO DI MANUTENZIONE.....	211
6.1	PREMESSE.....	211
6.2	OBIETTIVI DELLA MANUTENZIONE.....	211
6.3	DOCUMENTI CHE COMPONGONO IL PIANO DI MANUTENZIONE DELLA MANUTENZIONE.....	212
6.4	NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	213
6.5	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	215
6.6	MANUALE D'USO.....	215
6.6.1	UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	215
6.6.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEGLI IMPIANTI.....	215

6.6.3 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	215
6.6.4 CRITERI PER LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	216
6.7 MANUALE DI MANUTENZIONE.....	216
6.7.1 UBICAZIONE DELLE OPERE.....	218
6.7.2 RAPPRESENTAZIONE GRAFICA.....	218
6.7.3 RISORSE NECESSARIE PER GLI INTERVENTI MANUTENTIVI.....	218
6.7.4 LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI.....	219
6.7.5 ANOMALIE RISCONTRABILI.....	219
6.7.6 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALLA SQUADRA DI MANUTENZIONE GENERICA.....	220
6.7.7 MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO.....	220
6.8 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	220
6.8.1 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELLE PRESTAZIONI.....	221
6.8.2 ATTIVITÀ DI CONTROLLO E DI INTERVENTO.....	221
6.8.3 ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE PROGRAMMATA.....	222
6.9 EVIDENZA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	222
6.10 ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE.....	223
6.10.1 ILLUMINAZIONE STRADALE.....	224
6.11 ALLEGATI.....	226
7 PIANO D'INTERVENTO.....	228
7.1 IPOTESI DELLE TEMPISTICHE D'INTERVENTO.....	231
8 PIANIFICAZIONE ENERGETICA ED ECONOMICA.....	232
8.1 PIANO DI RISPARMIO ENERGETICO: STIMA DEI COSTI.....	232
8.2 PIANO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO.....	233
8.3 ANALISI ECONOMICHE DELLE ATTIVITÀ.....	235
8.4 ANDAMENTO DEI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA.....	237
9 LE SMART CITY/SMART GRID E L'APPLICAZIONE A LIVELLO LOCALE.....	238
9.1 COSA SONO LE SMART CITY/COMMUNITY.....	238
9.2 LE SMART GRID.....	245
9.3 UNA APPLICAZIONE DELLE SMART GRID: LA "SMART STREET".....	248

RILIEVO DELL'IMPIANTO DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Il rilievo è in formato digitale (shapefile).

TAVOLE ALLEGATE

Tavola 1. Classificazione delle strade del territorio comunale

Tavola 2. Classificazione Illuminotecnica di Progetto

Tavola 3. Zonizzazione del Territorio Comunale

Tavola 4. Elementi Puntuali e Zone di Particolare Tutela

DOCUMENTI ALLEGATI

Allegato 1. Verifiche illuminotecniche

0 DEFINIZIONI

Ai fini della norma UNI 11248 si applicano i termini e le definizioni di cui alle UNI EN 13201-2 e UNI EN 13201-3 e i termini e le definizioni seguenti.

Abbagliamento debilitante: Abbagliamento prodotto da sorgenti di luce, che può compromettere la percezione visiva, senza necessariamente provocare una forte sensazione fastidiosa.

Carreggiata: Parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. La carreggiata può essere composta da una o più corsie di marcia ed, in genere, è pavimentata e delimitata da strisce di margine. La carreggiata non comprende la corsia di emergenza.

Categoria illuminotecnica: Categoria che identifica una condizione di illuminazione in grado di soddisfare i requisiti per l'illuminazione di una data zona di studio.

Categoria illuminotecnica di esercizio: Categoria illuminotecnica 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.

Categoria illuminotecnica di progetto: Categoria illuminotecnica ricavata, per un dato impianto, modificando la categoria illuminotecnica di riferimento in base al valore dei parametri di influenza considerati nella valutazione del rischio.

Categoria illuminotecnica di riferimento: Categoria illuminotecnica determinata, per un dato impianto, considerando esclusivamente la classificazione delle strade.

Complessità del campo visivo: Parametro che, valutata la presenza di ogni elemento visibile compreso nel campo visivo dell'utente della strada, indica quanto l'utente possa esserne confuso, distratto, disturbato o infastidito. La complessità del campo visivo dipende anche dalle condizioni di illuminazione dell'ambiente in quanto influenza il livello di adattamento dell'occhio.

Il parametro può essere valutato in modo quantitativo attraverso modelli matematici del fenomeno della visione, ma ai fini della presente norma è spesso sufficiente una valutazione di tipo qualitativo (per esempio complessità elevata o normale).

Esempi di elementi che possono elevare la complessità del campo visivo sono i cartelli pubblicitari luminosi, le stazioni di servizio fortemente illuminate, gli apparecchi di illuminazione non orientati correttamente, gli edifici illuminati, le vetrine fortemente illuminate, le illuminazioni di impianti sportivi e di ogni installazione a forte luminanza posta a lato delle strade o nella direzione di marcia dell'utente. Anche in presenza di guida visiva fornita dalla strada e dall'ambiente

adeguata, gli elementi sopra specificati possono creare problemi alla rapida percezione di oggetti di essenziale importanza quali semafori o altri utenti della strada che stiano cambiando direzione di marcia.

La valutazione della complessità del campo visivo è di responsabilità del progettista.

Condizione di illuminazione: Insieme coerente di parametri illuminotecnici e dei loro valori numerici in grado di quantificare le prestazioni illuminotecniche di un impianto in una data zona di studio.

Difficoltà nella guida: Grado di sforzo compiuto dall'utente della strada, in base alle informazioni a sua disposizione, per individuare la strada e la corsia e per mantenere o variare velocità e posizione sulla carreggiata.

La guida visiva fornita dalla strada è parte di queste informazioni.

Dispositivi rallentatori: Dispositivi applicati alla pavimentazione stradale atti a rallentare il flusso di traffico.

Flusso di traffico di ciclisti: Parametro di influenza che indica la percentuale della portata di servizio riferita ai ciclisti valutata con riferimento alle condizioni istantanee di traffico.

Flusso di traffico motorizzato: Parametro di influenza che indica la percentuale della portata di servizio valutata con riferimento alle condizioni istantanee di traffico.

Indice di rischio di aggressione: Parametro che compara il rischio di aggressioni in una data zona di studio, con un riferimento condiviso.

Intersezioni a livelli sfalsati (svincoli): Insieme di infrastrutture (sovrappassi, sottopassi e rampe) che consente lo smistamento delle correnti veicolari tra rami di strade posti a diversi livelli.

Intersezioni a raso e/o a rotatoria (incroci): Area comune a più strade organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse.

Luminanza ambientale: Luminanza presente nell'ambiente dovuta alle sorgenti di luce.

Parametro di influenza: Parametro in grado di influenzare la scelta della categoria illuminotecnica.

I parametri di influenza possono essere per loro natura qualitativi o quantitativi. Parametri quantitativi possono essere noti solo in modo qualitativo.

Per comodità non viene fatta distinzione tra parametri propriamente detti (per esempio il flusso di traffico) o valutazione di una determinata condizione della zona di studio (per esempio la presenza o assenza di zone di conflitto).

Portata di servizio: Valore massimo del flusso di traffico smaltibile dalla strada misurato in veicoli equivalenti per ora.

Portata di servizio per corsia: Valore massimo del flusso di traffico smaltibile dalla corsia misurato in veicoli equivalenti per ora.

Regolatore di flusso luminoso: Sistema o metodo che permette, associato a una adeguata procedura, di regolare il flusso luminoso emesso da uno o più apparecchi di illuminazione in funzione di uno o più parametri specificati.

Segnale cospicuo: Segnale che attrae l'attenzione dei conducenti degli autoveicoli a causa delle caratteristiche costruttive e/o funzionali e soprattutto della luminanza, in conseguenza sia dell'illuminazione propria sia delle caratteristiche di retro-riflessione.

Strada: Area ad uso pubblico destinata alla circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali.

Il termine di strada è generico e intende aree denominate in modo più specifico come piazza, incrocio, rotatoria, pista ciclabile, area pedonale, ecc.

Tipo di strada: Classificazione delle strade²⁾ riguardo alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali.

Tipo di utente: Classificazione delle persone o dei veicoli in una zona esterna pubblica adibita al traffico.

Traffico motorizzato (M): Tipo di utente consistente nei veicoli a motore con velocità maggiore di 50 km h-1.

Veicoli lenti (S): Tipo di utente consistente in veicoli a motore, compresi i ciclomotori, in veicoli trainati da animali e in persone su animali, caratterizzati da una velocità minore o uguale a 50 km h-1.

Utente principale: Tipo di utente di maggior rilevanza nella zona in considerazione.

Zona di conflitto: Zona di studio nella quale flussi di traffico motorizzato si intersecano fra di loro o si sovrappongono con zone frequentate da altri tipi di utenti.

Zona di studio: Parte della strada considerata per la progettazione di un dato impianto di illuminazione.

Definizioni in base agli articoli 3 - 4 - 5 del Codice della Strada

Area di intersezione: parte della intersezione a raso, nella quale si intersecano due o più correnti di traffico.

Area pedonale: zona interdetta alla circolazione dei veicoli, salvo quelli in servizio di emergenza e salvo deroghe per i velocipedi e per i veicoli al servizio di persone con limitate o impedita capacità motorie, nonché per quelli ad emissioni zero aventi ingombro e velocità tali da poter essere assimilati ai velocipedi.

Attraversamento pedonale: parte della carreggiata opportunamente segnalata ed organizzata, sulla quale i pedoni in transito dall'uno all'altro lato della strada godono della precedenza rispetto ai veicoli

Banchina: parte della strada compresa tra il margine della carreggiata ed il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta, ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

Braccio di intersezione: cfr. Ramo di intersezione.

Canalizzazione: insieme di apprestamenti destinato a selezionare le correnti di traffico per guidare in determinate direzioni.

Carreggiata: parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli; essa è composta da una o più corsie di marcia ed, in genere, è pavimentata e delimitata da strisce di margine.

Centro abitato: insieme di edifici, delimitato lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e fine. Per insieme di edifici si intende un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituito da non meno di venticinque fabbricati e da aree di uso pubblico con accessi veicolari o pedonali sulla strada.

Circolazione: è il movimento, la fermata e la sosta dei pedoni, dei veicoli e degli animali sulla strada.

Confine stradale: limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato; in mancanza, il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, ove esistenti, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea.

Corrente di traffico: insieme di veicoli (corrente veicolare), o pedoni (corrente pedonale), che si muovono su una strada nello stesso senso di marcia su una o determinata traiettoria.

Corsia: parte longitudinale della strada di larghezza idonea a permettere il transito di una sola fila di veicoli.

Corsia di accelerazione: corsia specializzata per consentire ed agevolare l'ingresso ai veicoli sulla carreggiata.

Corsia di decelerazione: corsia specializzata per consentire l'uscita dei veicoli da una carreggiata in modo da non provocare rallentamenti ai veicoli non interessati a tale manovra.

Corsia di emergenza: corsia, adiacente alla carreggiata, destinata alle soste di emergenza, al transito dei veicoli di soccorso ed, eccezionalmente, al movimento dei pedoni, nei casi in cui sia ammessa la circolazione degli stessi.

Corsia di marcia: corsia facente parte della carreggiata, normalmente delimitata da segnaletica orizzontale.

Corsia riservata: corsia di marcia destinata alla circolazione esclusiva di una o solo di alcune categorie di veicoli.

Corsia specializzata: corsia destinata ai veicoli che si accingono ad effettuare determinate manovre, quali svolta, attraversamento, sorpasso, decelerazione, accelerazione, manovra per la sosta o che presentano basse velocità o altro.

Cunetta: manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.

Curva: raccordo longitudinale fra due tratti di strada rettilinei, aventi assi intersecanti tali da determinare condizioni di limitata visibilità.

Fascia di pertinenza: striscia di terreno compresa tra la carreggiata ed il confine stradale. E' parte della proprietà stradale e può essere utilizzata solo per la realizzazione di altre parti della strada.

Fascia di rispetto: striscia di terreno, esterna al confine stradale, sulla quale esistono vincoli alla realizzazione, da parte dei proprietari del terreno, di costruzioni, recinzioni, piantagioni, depositi e simili.

Fascia di sosta laterale: parte della strada adiacente alla carreggiata, separata da questa mediante striscia di margine discontinua e comprendente la fila degli stalli di sosta e la relativa corsia di manovra

Golfo di fermata: parte della strada, esterna alla carreggiata, destinata alle fermate dei mezzi collettivi di linea ed adiacente al marciapiede o ad altro spazio di attesa per i pedoni.

Intersezione a livelli sfalsati: insieme di infrastrutture (sovrappassi; sottopassi e rampe) che consente lo smistamento delle correnti veicolari fra rami di strade poste a diversi livelli.

Intersezione a raso (o a livello): area comune a più strade, organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse.

Isola di fanalizzazione: parte della strada, opportunamente delimitata e non transitabile, destinata a incanalare le correnti di traffico.

Isola di traffico: cfr. Isola di canalizzazione.

Isola salvagente: cfr. Salvagente.

Isola spartitraffico: cfr. Spartitraffico.

Itinerario internazionale: strade o tratti di strade facenti parte degli itinerari così definiti dagli accordi internazionali.

Livellotta: tratto di strada a pendenza longitudinale costante.

Marciapiede: parte della strada, esterna alla carreggiata, rialzata o altrimenti delimitata e protetta, destinata ai pedoni.

Parcheggio: area o infrastruttura posta fuori della carreggiata, destinata alla sosta regolamentata o non dei veicoli.

Passaggio a livello: intersezione a raso, opportunamente attrezzata e segnalata ai fini della sicurezza, tra una o più strade ed una linea ferroviaria o tranviaria in sede propria.

Passaggio pedonale (cfr. anche Marciapiede): parte della strada separata dalla carreggiata, mediante una striscia bianca continua o una apposita protezione parallela ad essa e destinata al transito dei pedoni. Esso espleta la funzione di un marciapiede stradale, in mancanza di esso.

Passo carrabile: accesso ad un'area laterale idonea allo stazionamento di uno o più veicoli.

Piazzola di sosta: parte della strada, di lunghezza limitata, adiacente esternamente alla banchina, destinata alla sosta dei veicoli.

Pista ciclabile: parte longitudinale della strada, opportunamente delimitata, riservata alla circolazione dei velocipedi.

Raccordo concavo (cunetta): raccordo tra due livellette contigue di diversa pendenza che si intersecano al di sotto della superficie stradale. Tratto di strada con andamento longitudinale concavo.

Raccordo convesso (dosso): raccordo tra due livellette contigue di diversa pendenza che si intersecano al di sopra della superficie stradale. Tratto di strada con andamento longitudinale convesso.

Ramo di intersezione: tratto di strada afferente una intersezione.

Rampa di intersezione: strada destinata a collegare due rami di un'intersezione.

Ripa: zona di terreno immediatamente sovrastante o sottostante le scarpate del corpo stradale rispettivamente in taglio o in riporto sul terreno preesistente alla strada.

Salvagente: parte della strada, rialzata o opportunamente delimitata e protetta, destinata al riparo ed alla sosta dei pedoni, in corrispondenza di attraversamenti pedonali o di fermate dei trasporti collettivi.

Sede stradale: superficie compresa entro i confini stradali. Comprende la carreggiata e le fasce di pertinenza.

Sede tranviaria: parte longitudinale della strada, opportunamente delimitata, riservata alla circolazione dei tram e dei veicoli assimilabili.

Sentiero (o Mulattiera o Tratturo): strada a fondo naturale formatasi per effetto del passaggio di pedoni o di animali.

Spartitraffico: parte longitudinale non carrabile della strada destinata alla separazione di correnti veicolari.

Strada extraurbana: strada esterna ai centri abitati.

Strada urbana: strada interna ad un centro abitato.

Strada vicinale (o Poderale o di Bonifica): strada privata fuori dai centri abitati ad uso pubblico.

Svincolo: intersezione a livelli sfalsati in cui le correnti veicolari non si intersecano tra loro.

Zona a traffico limitato: area in cui l'accesso e la circolazione veicolare sono limitati ad ore prestabilite o a particolari categorie di utenti e di veicoli.

Zona di attestamento: tratto di carreggiata, immediatamente a monte della linea di arresto, destinato all'accumulo dei veicoli in attesa di via libera e, generalmente, suddiviso in corsie specializzate separate da strisce longitudinali continue.

Zona di preselezione: tratto di carreggiata, opportunamente segnalato, ove è consentito il cambio di corsia affinché i veicoli possano incanalarsi nelle corsie specializzate.

Zona di scambio: tratto di carreggiata a senso unico, di idonea lunghezza, lungo il quale correnti di traffico parallele, in movimento nello stesso verso, possono cambiare la reciproca posizione senza doversi arrestare.

Zona residenziale: zona urbana in cui vigono particolari regole di circolazione a protezione dei pedoni e dell'ambiente, delimitata lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e di fine. 2. Nel regolamento sono stabilite altre definizioni stradali e di traffico di specifico rilievo tecnico.

Art. 5 (Artt. 3 e 4 Codice della strada)

(Altre definizioni stradali e di traffico; delimitazione del centro abitato)

Le altre definizioni stradali e di traffico di specifico rilievo tecnico di cui all'articolo 3, comma 2, del Codice sono contenute nelle singole disposizioni del presente regolamento riguardanti le varie materie.

Le definizioni di barriere architettoniche e di accessibilità anche per persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale sono quelle contenute nel decreto del ministro dei Lavori pubblici 14 giugno 1989, n. 236.

La delimitazione del centro abitato, come definito all'articolo 3, comma 1, punto 8, del Codice, è finalizzata ad individuare l'ambito territoriale in cui, per le interrelazioni esistenti tra le strade e l'ambiente circostante, è necessaria da

parte dell'utente della strada, una particolare cautela nella guida, e sono imposte particolari norme di comportamento. La delimitazione del centro abitato individua pertanto i limiti territoriali di applicazione delle diverse discipline previste dal Codice e dal presente regolamento all'interno e all'esterno del centro abitato. La delimitazione del centro abitato individua altresì, lungo le strade statali, regionali e provinciali, che attraversano i centri medesimi, i tratti di strada che:

- per i centri con popolazione non superiore a diecimila abitanti costituiscono "i tratti interni";
- per i centri con popolazione superiore a diecimila abitanti costituiscono "strade comunali", ed individua, pertanto, i limiti territoriali di competenza e di responsabilità tra il comune e gli altri enti proprietari di strade.
- Nel caso in cui l'intervallo tra due contigui insediamenti abitativi, aventi ciascuno le caratteristiche di centro abitato, risulti, anche in relazione all'andamento plano-altimetrico della strada, insufficiente per un duplice cambiamento di comportamento da parte dell'utente della strada, si provvede alla delimitazione di un unico centro abitato, individuando ciascun insediamento abitativo con il segnale di località. Nel caso in cui i due insediamenti ricadano nell'ambito di comuni diversi si provvede a delimitazioni separate, anche se contigue, apponendo sulla stessa sezione stradale il segnale di fine del primo centro abitato e di inizio del successivo centro abitato.
- I segnali di inizio e di fine centro abitato sono collocati esattamente sul punto di delimitazione del centro abitato indicato sulla cartografia allegata alla deliberazione della giunta municipale ed individuato, in corrispondenza di ciascuna strada di accesso al centro stesso, in modo tale da permettere il rispetto degli spazi di avvistamento previsti dall'articolo 79, comma 1. I segnali di inizio e fine centro abitato, relativi allo stesso punto di delimitazione, se posizionati separatamente ai lati della carreggiata, rispettivamente nella direzione di accesso e di uscita del centro medesimo, sono, di norma, collocati sulla stessa sezione stradale. Ove si renda necessario per garantire gli spazi di avvistamento, è ammesso lo slittamento, verso l'esterno del centro abitato, del segnale di fine centro abitato, riportando tale diversa collocazione sulla cartografia. In tal caso, la diversa collocazione del segnale di fine centro abitato rispetto al punto di delimitazione dello stesso ha valenza per le norme di comportamento da parte dell'utente della strada, ma non per le competenze degli enti proprietari della strada.
- La delimitazione del centro abitato è aggiornata periodicamente in relazione alle variazioni delle condizioni di base alle quali si è provveduto alle delimitazioni stesse. A tale aggiornamento consegue l'aggiornamento dei "tratti interni" e delle "strade comunali" di cui al comma 1. 7. Nel caso in cui la delimitazione del centro abitato interessi strade non comunali, la deliberazione della giunta municipale, prevista dall'articolo 4, comma 1, del Codice, con la relativa cartografia allegata, è inviata all'ente proprietario della strada interessata, prima della pubblicazione all'albo pretorio, indicando la data d'inizio di quest'ultima. Entro il termine di pubblicazione l'ente stesso può inviare al comune osservazioni o proposte in merito. Su esse si esprime definitivamente la giunta municipale con deliberazione che è pubblicata all'albo pretorio per dieci giorni consecutivi e comunicata all'ente interessato entro questo stesso termine. Contro tale provvedimento è ammesso ricorso ai sensi dell'articolo 37, comma 3, del Codice.

1 PREMESSA

1.1. Cos'è l'inquinamento luminoso e la Legge Regionale Piemonte n. 31 del 2000

La regione Piemonte con la legge del 24 Marzo del 2000 n. 31 definisce inquinamento luminoso *"ogni forma di irradiazione di luce artificiale al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e in particolare modo verso la volta celeste"*¹. Mentre definisce inquinamento ottico come *"qualsiasi illuminamento diretto prodotto dagli impianti di illuminazione su oggetti e soggetti che non è necessario illuminare"*².

Per questo viene redatto un *Piano regolatore dell'illuminazione* ovvero un *"piano che, ad integrazione del piano regolatore urbanistico generale, disciplina le nuove installazioni, nonché i tempi e le modalità di adeguamento delle installazioni esistenti sui territori di competenza"*³.

La maggior parte dell'inquinamento luminoso è prodotto dai e nei centri abitati. Nel caso del Piemonte, a causa dello sviluppo insediativo sparso in tutto il territorio (la così detta "città diffusa"), il problema è particolarmente critico, specialmente nei comuni dell'area centrale della regione.

14

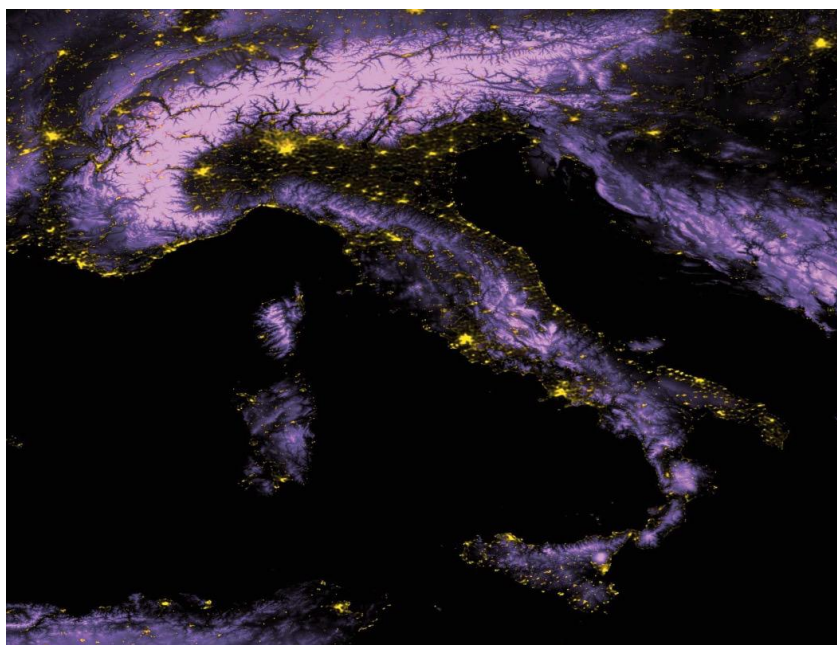


Figura 1. L'Italia e l'inquinamento luminoso.

¹ Art. 2 LR 31/2000.

² Art. 2 LR 31/2000.

³ Art. 2 LR 31/2000.

La dispersione del territorio costruito determina, anche, una maggiore incidenza dei consumi energetici dovuti alla pubblica illuminazione (e, di conseguenza, una maggiore emissione di gas serra).

L'1,9% dei consumi elettrici italiani è destinato all'illuminazione pubblica, contribuendo complessivamente per 12,6 milioni di TEP alla "bolletta energetica nazionale", pari a 4,26 milioni di tonnellate di CO₂ emesse nell'atmosfera, che equivalgono a circa il 3% delle emissioni che il nostro paese dovrebbe abbattere per raggiungere gli obiettivi minimi fissati dal protocollo di Kyoto per il 2012.

Il Protocollo di Kyoto (in seguito, PK), approvato nel 1997 dalla Convenzione sui Cambiamenti Climatici delle Nazioni Unite ed entrato in vigore il 16 febbraio 2005, ha come obiettivo primario la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra, in media del 5,2% nel periodo 2008 - 2012, rispetto ai valori registrati nel 1990. Per i paesi più sviluppati e industrializzati è prevista una riduzione maggiore, pari all'8%, a differenza dei paesi considerati in via di sviluppo, i cui limiti sono meno rigidi. Per il raggiungimento degli obiettivi e l'adempimento degli obblighi, il PK impegna i firmatari ad adottare una serie di misure e politiche finalizzate a migliorare l'efficienza energetica nei settori rilevanti dell'economia nazionale, promuovendo, sviluppando e utilizzando fonti energetiche rinnovabili, tecnologie compatibili con l'ambiente e riducendo le emissioni nel settore dei trasporti.

L'Italia, il cui obiettivo è pari al 6,5%, ha convalidato la sottoscrizione agli impegni definiti a Kyoto, con la Legge del 1 giugno 2002 n.120, in cui è illustrato il relativo piano nazionale per la riduzione delle emissioni⁴.

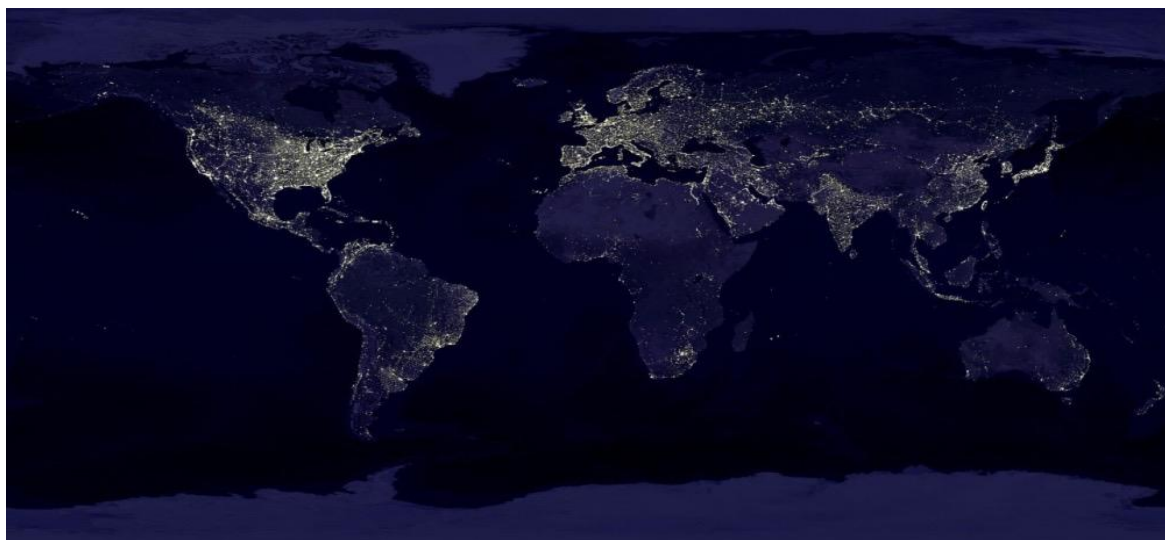


Figura 2. Inquinamento luminoso nel Mondo.

L'illuminazione esterna di qualsiasi tipo è quindi la causa dell'inquinamento luminoso che oltre a provocare un danno estetico con la perdita della possibilità di vedere il cielo stellato, determina un notevole danno culturale; le nuove

⁴ A dicembre del 1997 i rappresentanti di circa 160 paesi si sono incontrati a Kyoto (Giappone) per cercare di far convergere le diverse politiche sviluppatesi in attuazione degli accordi decisi nel 1992 nella Convenzione quadro sui cambiamenti climatici. Il Protocollo d'intesa, sottoscritto da parte dei 38 paesi più industrializzati, prevede una riduzione media, nel 2010, del 5,2% delle emissioni mondiali rispetto al 1990 (anno preso come riferimento). L'Unione Europea, che proponeva una riduzione media del 15%, si è impegnata a ridurre dell'8% (sempre rispetto i livelli del 1990) le emissioni di gas a effetto serra, con quote diverse nei singoli paesi. Con la Delibera CIPE del 3/12/97, l'Italia ha attuato il Protocollo di Kyoto impegnandosi a una riduzione del 6,5% rispetto al 1990. Questo implicherà, stando alle stime di crescita economica e consumi energetici previste, una riduzione nel 2010 molto superiore (le stime variano tra il 20 e il 50%) rispetto agli accordi internazionali.

generazioni stanno perdendo il contatto con ciò che la natura offre loro, lasciandosi sfuggire una spinta all'approfondimento delle scienze naturali.

Danni notevoli si riscontrano anche nell'ambiente naturale. È stato infatti dimostrato che l'eccessiva illuminazione comporta alterazioni alla fotosintesi clorofilliana e ai ritmi circadiani e al fotoperiodo nelle piante e negli animali. Sono state documentate anche difficoltà di orientamento per alcuni uccelli migratori e alcune specie di insetti, che in alcuni casi arriva a provocare la morte dei soggetti per spossatezza o per collisione con edifici illuminati.

L'inquinamento luminoso, inoltre, provoca mutamenti nelle abitudini di alimentazione, caccia, riproduzione di praticamente tutta la fauna notturna o che svolge una parte importante delle sue attività di notte. Molte specie di falene stanno sparendo dalla nostra penisola anche a causa dell'inquinamento luminoso.

Sebbene possano sembrare esempi di poca importanza, questi ultimi due hanno ripercussioni ben più ampie, andando a interrompere la catena alimentare (livelli trofici) ed avendo effetti negativi sull'ecologia delle popolazioni.

Non sono da trascurare anche le ripercussioni sulla salute umana. Numerosi studi della fisiologia evidenziano fenomeni di miopie, alterazioni dell'umore, a causa di una non controllata e continua esposizione alla luce artificiale. I più recenti studi in materia hanno dimostrato come una mancata successione di periodi di buio e di luce provocano un'evidente alterazione nella produzione di melatonina nell'uomo e diverse patologie tumorali a cui si può essere più soggetti ed esposti.

L'estendersi del fenomeno dell'inquinamento prodotto dalle fonti luminose e la necessità di contenere i consumi energetici hanno portato all'adozione di testi normativi avanzati da parte di molte regioni.

In Italia, il problema dell'inquinamento luminoso è stato riconosciuto dalla Regione Veneto che per prima, nel giugno del 1997, ha approvato la legge n.22 dal titolo "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso", che prescriveva misure volte alla prevenzione dell'inquinamento luminoso, per migliorare e tutelare l'ambiente. Tale legge però è risultata essere solo parzialmente applicata, in quanto non è mai stato effettivamente applicato il Piano Regionale di Prevenzione dell'Inquinamento Luminoso, strumento che avrebbe dovuto disciplinare in maniera chiare le attività regionali e comunali di prevenzione dell'inquinamento luminoso.



Figura 3. Vista satellitare dell'inquinamento luminoso del centro – nord Italia.

La Regione Piemonte invece a partire dal 2000 ha legiferato in materia di inquinamento luminoso risultando tra le prime regioni ad avere una legge evoluta e ben strutturata in tal materia.

La legge su cui si basa l'intero assetto normativo in materia è la **n.31 del 24/03/2000 "Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche"**.

Questa normativa prevede che i comuni si dotino di un **"Piano regolatore dell'illuminazione"**. Si tratta di un *"piano che, ad integrazione del piano regolatore urbanistico generale, disciplina le nuove installazioni, nonché i tempi e le modalità di adeguamento delle installazioni esistenti sui territori di competenza"*.

E' nata quindi l'esigenza di un nuovo strumento di pianificazione per l'illuminazione pubblica, in grado di integrarsi anche con gli altri strumenti di piano, in armonia con le scelte urbanistiche che non sempre vengono considerate nella loro complessità e articolazione per la progettazione di impianti di illuminazione. Il "Piano della Luce" ha, quindi, lo scopo di ottimizzare gli interventi presenti e futuri, evitando lo spreco di denaro pubblico.

Il piano ha l'obiettivo di contenere l'inquinamento luminoso, dotando il territorio comunale di tecniche e tipologie di intervento in grado di fornire scenari notturni funzionali, suggestivi e confortevoli. Il Piano di Illuminazione costituisce un insieme di disposizioni tecniche destinate a regolamentare gli interventi di illuminazione, volti anche al miglioramento per un'ottimale gestione degli impianti nel lungo periodo.

Il Piano, infine, costituisce una guida per un ottimale utilizzo dell'illuminazione pubblica, anche in grado di valorizzare gli ambienti urbani, al fine di ridurre l'inquinamento luminoso, segno di un cattivo uso dell'energia, dello spreco di risorse pubbliche e soprattutto responsabile di un significativo impatto negativo sull'ambiente.

17

In sintesi, la realizzazione di un piano di illuminazione ha la funzione di fotografare la situazione territoriale nonché di organizzare ed ottimizzare in modo organico l'illuminazione pubblica e privata.

Gli ambiti operativi dei Piani di illuminazione pubblica sono i seguenti:

- dal punto di vista tecnico pianificare l'illuminazione del territorio, gli interventi di aggiornamento degli impianti e della loro manutenzione;
- dal punto di vista economico permettono di programmare anticipatamente gli interventi e di gestire razionalmente i costi, con un considerevole risparmio energetico.

Oltre ad esplicitare i compiti di Regione, Province e Comuni, il PRCI prevede la redazione di un "Progetto illuminotecnico", redatto da un professionista, per tutti i nuovi impianti d'illuminazione esterna, per i quali è necessaria l'autorizzazione del Comune. Oltre ai requisiti per gli adeguamenti degli impianti di illuminazione esterna esistenti, vengono stabiliti i criteri per la progettazione e l'esecuzione degli impianti sia pubblici che privati.

Il piano, quindi, ha l'obiettivo di contenere l'inquinamento luminoso, dotando il territorio comunale di tecniche e tipologie di intervento in grado di fornire scenari notturni funzionali, suggestivi e confortevoli. Il PRCI costituisce un insieme di disposizioni tecniche destinate a regolamentare gli interventi d'illuminazione, volti anche al miglioramento per un'ottimale gestione degli impianti nel lungo periodo.

Il Piano, infine, costituisce una guida per un ottimale utilizzo dell'illuminazione pubblica, anche in grado di valorizzare gli ambienti urbani, al fine di ridurre l'inquinamento luminoso, segno di un cattivo uso dell'energia, dello spreco di

risorse e soprattutto responsabile di un significativo impatto negativo sull'ambiente.

Nello specifico la l.r. 31/2000 all'art. 6⁵ definisce i compiti dei Comuni:

1. *I comuni con popolazione superiore ai 50 mila abitanti e, facoltativamente, quelli con popolazione superiore ai 30 mila abitanti, adottano Piani regolatori dell'illuminazione che, in relazione alle loro specificità territoriali, sono finalizzati a ridurre l'inquinamento luminoso e a migliorare l'efficienza luminosa degli impianti.*
2. *I comuni che non adottano il Piano regolatore dell'illuminazione di cui al comma 1, osservano le linee guida definite dalla provincia di riferimento, ai sensi dell'articolo 5, comma 1.*
3. *Nell'esame delle pratiche edilizie relative a interventi di ristrutturazione o nuova costruzione, gli organi tecnici comunali verificano che gli impianti di illuminazione esterna siano conformi alle prescrizioni di cui alla legge 5 marzo 1990, n. 46 (Norme per la sicurezza degli impianti), modificata dal decreto del Presidente della Repubblica 18 aprile 1994, n. 392, e alle disposizioni di cui alla presente legge.*
4. *I comuni autorizzano, in conformità alle norme tecniche di cui all'articolo 3, la realizzazione di nuovi impianti di illuminazione nelle aree di cui all'articolo 8 della presente legge, compresi quelli a scopo pubblicitario, nonché le modifiche ed estensioni di impianti esistenti.*
5. *I comuni controllano che, nelle aree a più elevata sensibilità, le nuove installazioni dei privati, comprese quelle a scopo pubblicitario o le modifiche sostanziali di impianti siano conformi alla presente legge.*

Come previsto dalla l.r. 31/2000, per nessun comune della Provincia esiste l'obbligo di approvare il Piano regolatore dell'illuminazione ma i comuni che non approvano il Piano regolatore dell'illuminazione devono comunque osservare le linee guida definite dalla provincia. Tuttavia, uno dei punti fondamentali per agevolare il rispetto della legge regionale è quello di prevedere l'inserimento di un riferimento a tale legge in tutti i regolamenti edilizi comunali e di tutti i capitolati che riguardano l'illuminazione.

⁵ Art. 2, l.r. 31 del 2000.

1.2. Finalità dei piani d'illuminazione

La realizzazione di un piano d'illuminazione ha la funzione di fotografare la situazione territoriale attuale e di organizzare e ottimizzare in modo organico i futuri interventi d'illuminazione artificiale sia pubblica che privata, nel pieno rispetto delle disposizioni regionali.

Il piano si presenta con una duplice valenza, tecnica ed economica, pianificando gli interventi d'illuminazione, l'aggiornamento e la loro manutenzione, programmando *ex ante* gli interventi e gestendo i costi evitando in tal modo sprechi energetici.

Altro obiettivo del PRCI è quello di elaborare scelte in grado di valorizzare e tutelare il territorio e la sua immagine nonché rispondere alle esigenze delle città odierne.

Le finalità del piano sono riportate di seguito:

- **Ridurre sul territorio l'inquinamento luminoso**, i relativi problemi legati all'invasività della luce e i consumi energetici da esso derivanti. Di seguito vengono riportati alcuni esempi di apparecchi conformi ed altri non conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento esplicitati dalla legge regionale.

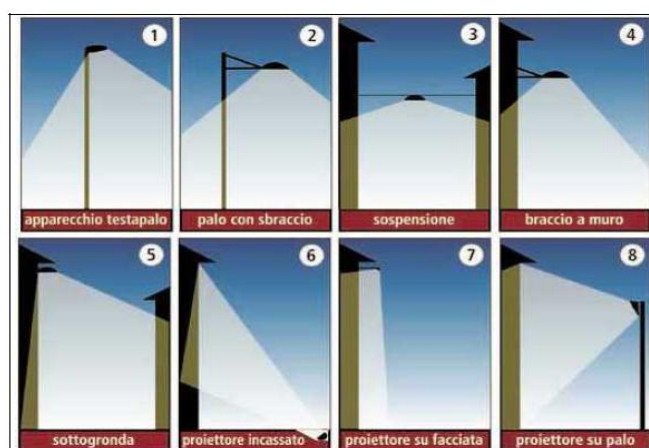


Figura 4. Sopra, esempi di impianti di illuminazione conformi alle disposizioni della nuova legge regionale veneta.

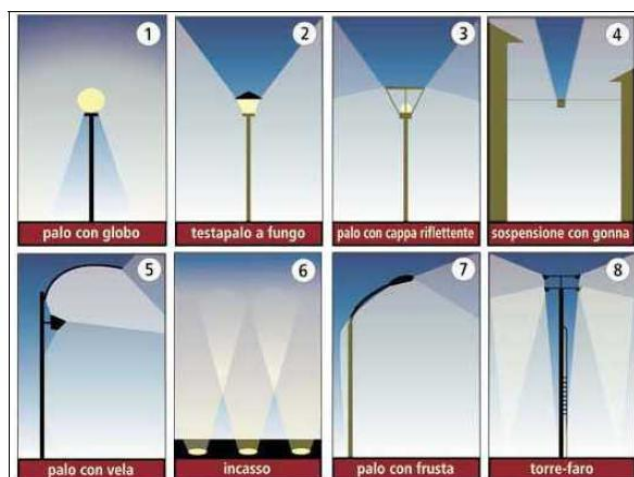




Fig.2 – Apparecchi conformi alla L.r. 17/09.

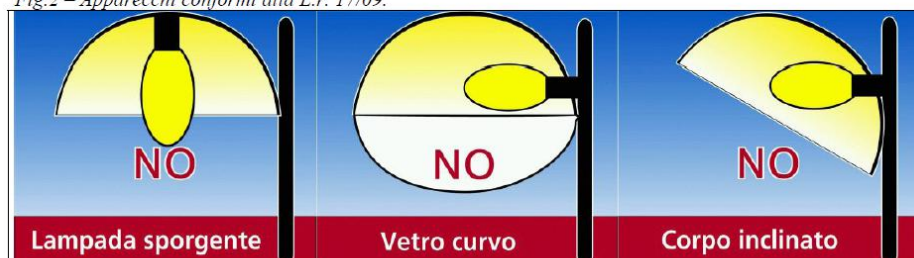


Fig.3 – Apparecchi che per configurazione non sono conformi alla L.r. 17/09.

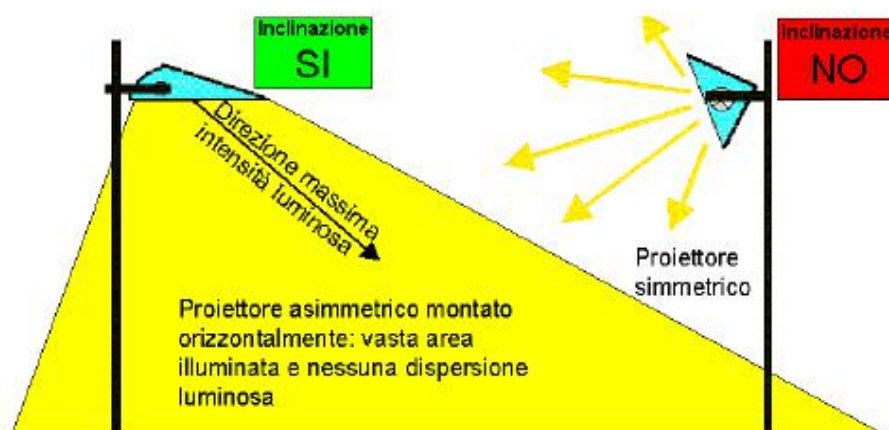


Figura 5. Sopra, esempi di impianti di illuminazione non conformi alle disposizioni della nuova legge regionale veneta in quanto il fascio luminoso si disperde verso il cielo stellato.

Le altre finalità (non secondarie) del PRI sono:

- **Aumentare la sicurezza stradale veicolare al fine di evitare incidenti**, perdita di informazioni sul tragitto e sulla segnaletica in genere, riducendo i fenomeni di abbagliamento e distrazioni che possono generare pericoli per il traffico ed i pedoni (nel rispetto del Codice della Strada e delle norme UNI);
- **Ridurre la criminalità e gli atti di vandalismo** che, da ricerche condotte negli Stati Uniti, tende ad aumentare laddove s'illumina in modo disomogeneo creando zone di penombra nelle immediate vicinanze ad aree sovra illuminate, garantendo così una maggiore sicurezza fisica e psicologica dei cittadini;
- **Favorire le attività serali e ricreative** con un conseguente miglioramento della qualità della vita;
- **Accrescere e migliorare la fruibilità degli spazi urbani disponibili**;

- **Migliorare l'illuminazione delle opere architettoniche** valorizzando tra loro bellezza anche attraverso un'opportuna scelta cromatica, delle intensità e del tipo di illuminazione evitando inutili e dannose dispersioni della luce nelle aree circostanti e verso il cielo e senza creare contrasti stucchevoli con l'ambiente circostante;
- **Integrare gli impianti di illuminazione con l'ambiente che li circonda**, sia diurno che notturno;
- **Realizzare impianti ad alta efficienza**, mediante l'utilizzo di corpi illuminanti full cut-off, di lampade ad alto rendimento e mediante il controllo del flusso luminoso favorendo il risparmio energetico;
- **Ottimizzare gli oneri di gestione e di manutenzione** in relazione alle tipologie d'impianto;
- **Tutelare** nelle aree di protezione degli osservatori astronomici, **l'attività di ricerca scientifica e divulgativa**;
- **Conservare gli equilibri ecologici** sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette urbane ed extraurbane;
- **Preservare la possibilità per la popolazione di godere del cielo stellato**, patrimonio culturale primario;
- **Incentivare il risparmio energetico**, il miglioramento dell'efficienza globale d'impianto mediante l'uso di sorgenti luminose, apparecchi d'illuminazione e dispositivi del controllo del flusso luminoso finalizzati ad un migliore rendimento, in rapporto alle scelte adottate.

21

La prossima immagine illustra le rese dei corpi illuminanti e quindi gli obiettivi da raggiungere ove si preveda la sostituzione dell'illuminazione.

Inoltre, con l'adozione di un tale strumento di programmazione, conseguiranno anche vantaggi economici derivanti dalla razionalizzazione e dal coordinamento degli interventi che si susseguiranno nel tempo, evitando così sprechi e sovrapposizioni nella realizzazione di opere parziali.

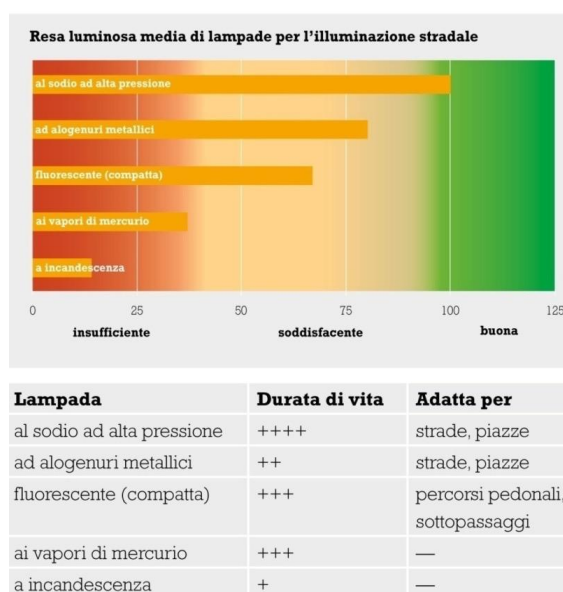


Figura 6. Resa luminosa e caratteristiche delle lampade installate nelle strade italiane.

1.3. Esempi di inquinamento luminoso

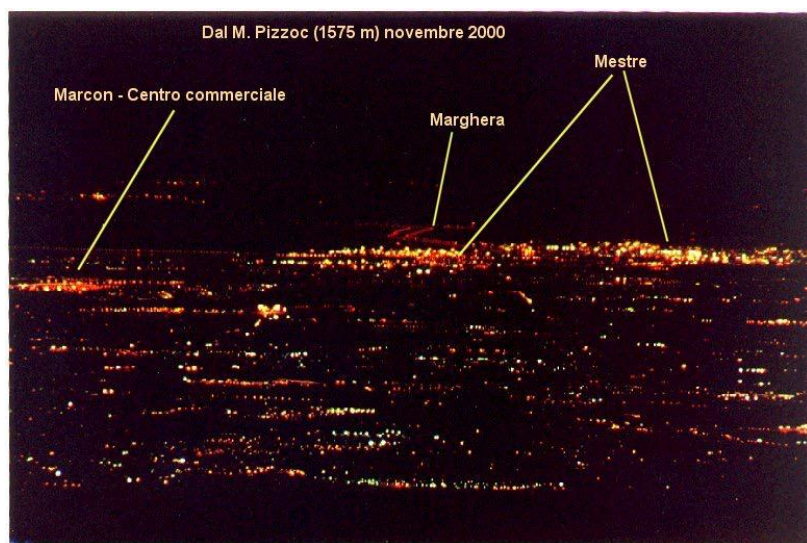


Figura 7. Sopra, inquinamento luminoso in Veneto, Sotto, Torino vista dal colle di Superga e il suo inquinamento luminoso. Fonte: Wikipedia

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO

2.1 Introduzione

La l.r. 31/00 individua all'interno del territorio regionale gli Osservatori Astronomici suddivisi per grado di importanza in base ai quali sono state perimetrare le zone di rispetto particolarmente sensibili all'inquinamento luminoso.

L'Art 8⁶ della l.r. 31 del 2000 ha previsto che:

Nella individuazione delle aree ad elevata sensibilità la Giunta regionale tiene conto della presenza di:

- osservatori astronomici individuati su indicazioni fornite alla Società astronomica italiana (SAI) e dall'Unione astrofili Italiani (UAI);
- aree protette, parchi e riserve naturali, oasi naturalistiche, zone umide, zone di rifugio per uccelli migratori;
- punti di osservazione di prospettive panoramiche e aree di interesse monumentale, storico e documentale sensibili all'inquinamento ottico.

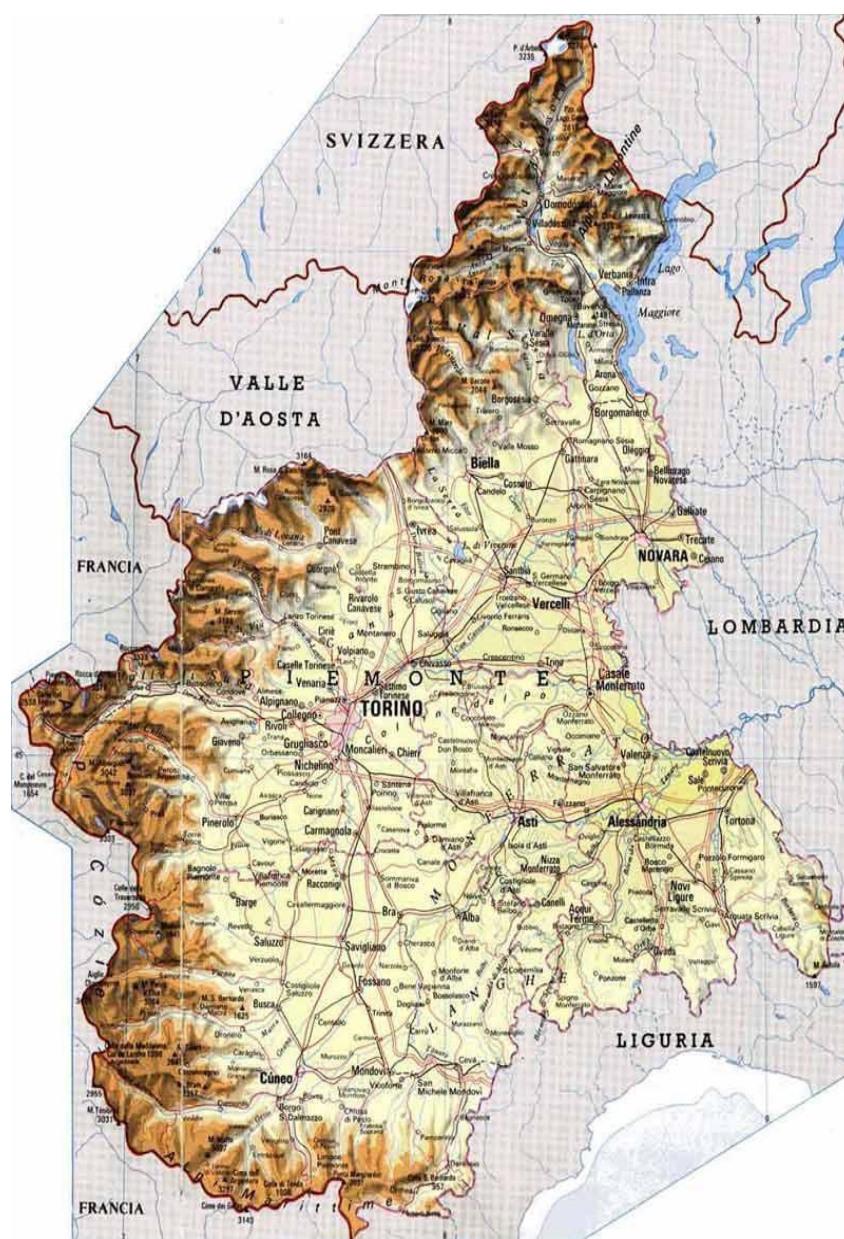


Figura 8. Carta geografica Regionale Piemonte.

⁶ Art. 8, l.r. 31 del 2000

DEFINIZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO AI FINI DELLA PROTEZIONE DALL'INQUINAMENTO LUMINOSO

Scala 1:1.000.000

ZONA 1	Zona altamente protetta ad illuminazione limitata (per esempio: osservatori astronomici o astrofisici di rilevanza internazionale). Raggio dal centro di osservazione $r = 5$ km. Siti Natura 2000 (estensione reale)
ZONA 2	Zona protetta intorno alla Zona 1 o intorno ad osservatori ad uso pubblico. Raggio dal centro di osservazione $r = 5$ km e 10 km, in funzione dell'importanza del centro. Aree Naturali Protette (estensione reale)
ZONA 3	Zona intorno ad osservatori a carattere privato. Territorio non classificato in Zona 1 e 2.

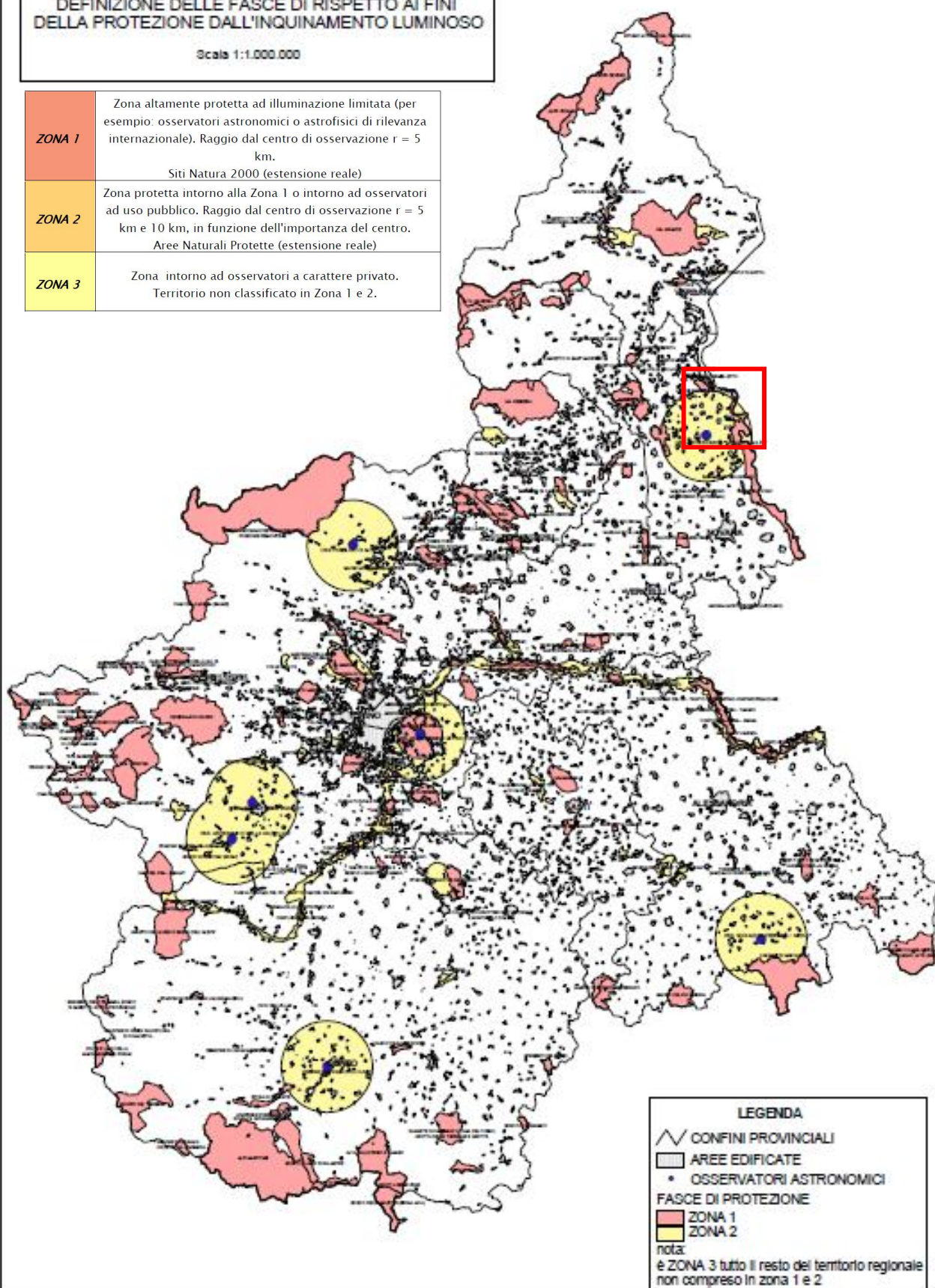


Figura 9. Sopra, carta tematica della Regione Piemonte con l'individuazione delle fasce di rispetto. Fonte: Linee guida per la limitazione dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico della Regione Piemonte.

Le aree a maggiore sensibilità all'inquinamento luminoso sul territorio piemontese sono state individuate in base ai seguenti elementi:

1. presenza di osservatori astronomici
2. presenza di aree naturalistiche.

Per quanto riguarda la presenza sul territorio regionale di osservatori astronomici, sono stati suddivisi in tre categorie sulla base delle tipologie di osservatori astronomici presenti, in ordine decrescente di importanza:

- osservatori astronomici professionali (fonte: I.N.A.F. Istituto Nazionale di Astrofisica)
- osservatori astronomici ad uso pubblico
- osservatori astronomici ad uso privato.

Nella tabella seguente è riportato l'elenco degli osservatori astronomici del Piemonte.

TABELLA 10

ELENCO OSSERVATORI ASTRONOMICI PRESENTI IN PIEMONTE

OSSERVATORIO	PROV.	CLASSE¹⁾	COORDINATE
Osservatorio sociale dell'Associazione Culturale "Alessandra Ferrari e Ilaria Merlo"	Lerma ALESSANDRIA	non professionale ad uso pubblico	long.est 8°43'34",02 lat.nord 44°38'38",11 quota 361 m s.l.m.
Osservatorio Astronomico di Cuneo	CUNEO	non professionale ad uso pubblico	long.est 7°32' lat.nord 44°23' quota 560 m s.l.m.
Osservatorio Astronomico "Galileo Galilei"	Suno NOVARA	non professionale ad uso pubblico	long.est 8°34' lat.nord 45°38' quota 275 m s.l.m.
Osservatorio Astronomico di Torino	Pino Torinese TORINO	professionale ad uso pubblico	long.est 7°46'29" lat.nord 45°02'16" quota 22 m s.l.m.
Osservatorio pubblico di Alpette	Alpette TORINO	non professionale ad uso pubblico	long.est 7°34'45" lat.nord 45°24'34" quota 470 m s.l.m.
Osservatorio sociale "Luigi Vignolo"	Abbadia Alpina di Pinerolo TORINO	non professionale ad uso pubblico	long.est 7°18'41" lat.nord 44°53'50" quota 435 m s.l.m.
Osservatorio sociale dell'Associazione Astrofili Torinese	prov. TORINO	non professionale ad uso privato	long.est 7°28'47" lat.nord 45°21'
Osservatorio astronomico della Valpellice	Luserna San Giovanni TORINO	non professionale ad uso pubblico	long.est 7°15'30" lat.nord 44°49'40"
Osservatorio privato "Grange"	Bussoleno TORINO	non professionale ad uso privato	long.est 7°08'31" lat.nord 45°08'31" quota 470 m s.l.m.

Figura 10. Elenco osservatori astronomici presenti in Piemonte.

Per quanto riguarda la presenza sul territorio regionale di aree protette naturalistiche, sono state individuate sul territorio regionale come aree ad elevata sensibilità, due tipologie di aree protette naturalistiche:

- Siti Natura 2000: la Regione Piemonte, con D.G.R. n. 419-14905 del 29 novembre 1996, ha individuato l'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria. 127 sono i Siti di Importanza Comunitaria di cui 32 sono anche classificati Zone di Protezione Speciale;
- Aree Naturali Protette: in base alla classificazione delle Aree Naturali Protette riportate nella Legge Quadro sulle Aree Protette 394/91, esse comprendono: Parchi Nazionali, Parchi Naturali, Riserve Naturali e le zone di salvaguardia, le Aree attrezzate e le Aree di pre-parco, che possono essere comprese all'interno dei Parchi Nazionali, dei Parchi Naturali e delle Riserve Naturali.

Nelle tabelle seguenti sono riportati gli elenchi delle aree protette presenti nella provincia di Novara.

SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA		
46	Valle del Ticino	6573 ha
47	Monte Fenera	3346 ha
48	Baraggia di Pian del Rosa	1194 ha
49	Baraggia di Bellinzago	119 ha
50	Garzaia di S. Bernardino Morghengo (Caltignaga)	80 ha
51	Canneti di Dormelletto	128 ha
52	Lagoni di Mercurago	473 ha
53	Palude di Casalbeltrame	655 ha

26

ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE		
15	Garzaia di S. Bernardino Morghengo (Caltignaga)	80 ha

SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA		
24	Parco Naturale della Valle del Ticino	6561 ha
25	Parco Naturale del Monte Fenera	3302 ha
26	Riserva naturale orientata delle baragge di Pian del Rosa	1188 ha
27	Riserva naturale speciale del Sacro Monte di Orta	13 ha
28	Riserva naturale speciale del Monte Mesma	52 ha
29	Riserva naturale speciale della Torre di Buccione	30 ha
30	Riserva naturale speciale dei Canneti di Dormelletto	157 ha
31	Parco naturale dei Lagoni di Mercurago	473 ha
32	Parco Naturale della Palude di Casalbeltrame	630 ha
32a	Riserva naturale orientata Bosco Solivo	334 ha

Sul territorio regionale sono individuate tre zone a diversa sensibilità e con diverse fasce di rispetto, in base alla vicinanza ai siti di osservazione astronomica e alla presenza di aree naturali protette.

ZONA 1	Zona altamente protetta ad illuminazione limitata (per esempio: osservatori astronomici o astrofisici di rilevanza internazionale). Raggio dal centro di osservazione $r = 5$ km. Siti Natura 2000 (estensione reale)
ZONA 2	Zona protetta intorno alla Zona 1 o intorno ad osservatori ad uso pubblico. Raggio dal centro di osservazione $r = 5$ km e 10 km, in funzione dell'importanza del centro. Aree Naturali Protette (estensione reale)
ZONA 3	Zona intorno ad osservatori a carattere privato. Territorio non classificato in Zona 1 e 2.

Il territorio regionale viene, quindi, suddiviso in tre zone a sensibilità all'inquinamento luminoso decrescente in base alle caratteristiche e alla rilevanza nazionale e internazionale del sito.

Sono state definite apposite tabelle in cui sono riportati rispettivamente l'elenco dei comuni che ricadono completamente nelle zone 1 e 2 e l'elenco dei comuni che hanno soltanto parte del territorio compreso nelle zone 1 e 2.

Ai fini della definizione delle aree ad elevata sensibilità sul territorio regionale, sono state escluse le aree di interesse monumentale/archeologico/culturale. Ciò in considerazione della loro grande incidenza sul territorio regionale e in particolare modo sulle aree edificate e della non opportunità di includere nelle zone ad elevata sensibilità, aree con interventi prevalentemente antropici, la cui fruizione notturna, anzi, potrebbe costituire fattore di valorizzazione, nonché di sviluppo sociale, culturale ed economico.

27

Prima di inoltrarci nell'inquadramento territoriale generale, dal punto di vista normativo sulla illuminazione regionale, come si nota nella cartografia, il comune di Castelletto sopra Ticino rientra nell'elenco dei comuni il cui territorio è compreso in parte nelle zone 1 e 2, come emerge dalle Linee Guida della Regione Piemonte per la limitazione dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico.

2.2 Gli ambiti di paesaggio: elementi naturali e antropici che caratterizzano l'area

Per descrivere il contesto territoriale di Castelletto sopra Ticino si è deciso di partire con l'analisi del Piano Paesaggistico Regionale del Piemonte, adottato con deliberazione della Giunta Regionale n.53-11975 del 04/08/2009. Il PPR mira a tutelare e valorizzare il patrimonio paesaggistico attraverso la prescrizione di regole e linee guida per la gestione del territorio che tengano fede a criteri di sostenibilità, minor consumo di suolo, salvaguardia e promozione dei valori paesaggistici.

Il sistema regionale del Piemonte è suddiviso in 76 ambiti di paesaggio, il comune di Castelletto sopra Ticino, è situato nella parte nord-orientale della regione, e appartiene a due ambiti di paesaggio: il n. 15 denominato "Fascia costiera Sud del Lago Maggiore" ed il n.17 denominato "Alta Valle del Ticino".

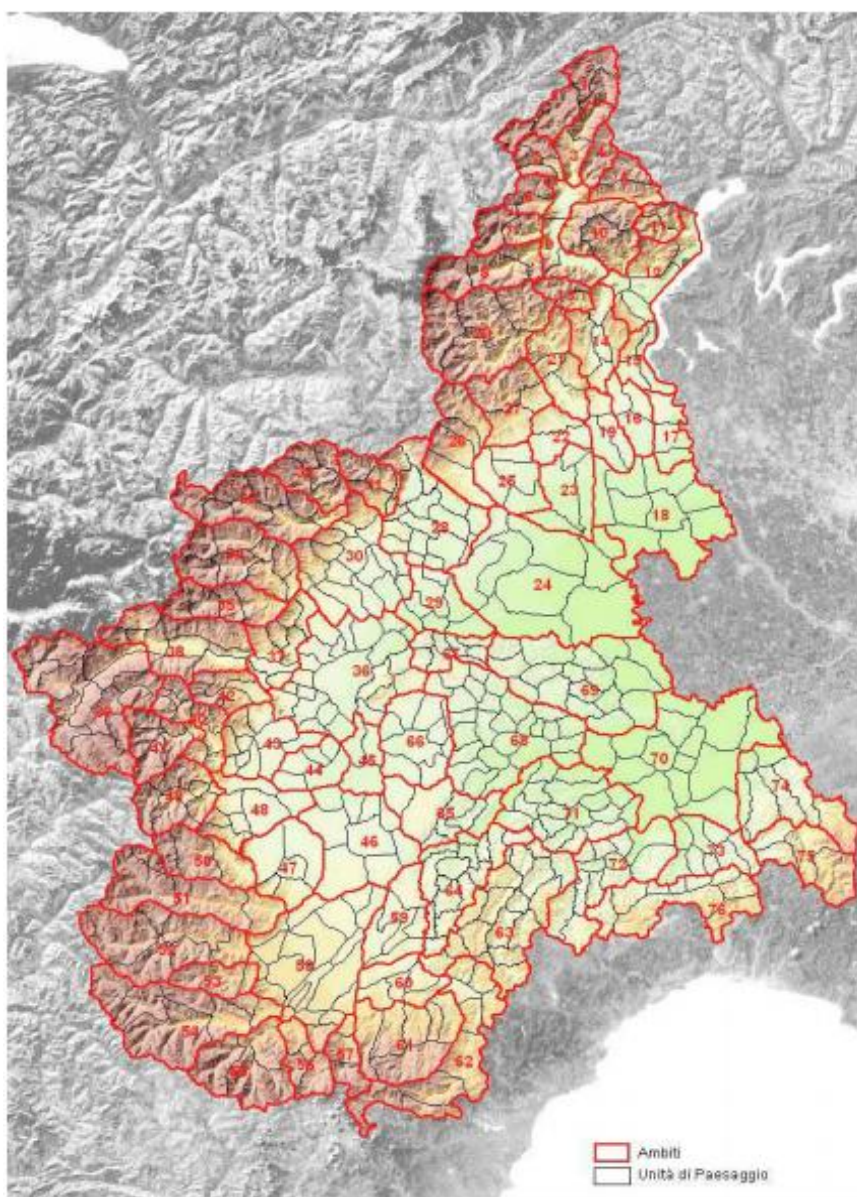


Figura 11. Regione Piemonte con individuazione dei paesaggi piemontesi. Fonte: Piano Paesaggistico Regionale, Schede degli Ambiti di paesaggio. Regione Piemonte.

Ambito di Paesaggio n. 15, denominato "Fascia costiera Sud del Lago Maggiore"

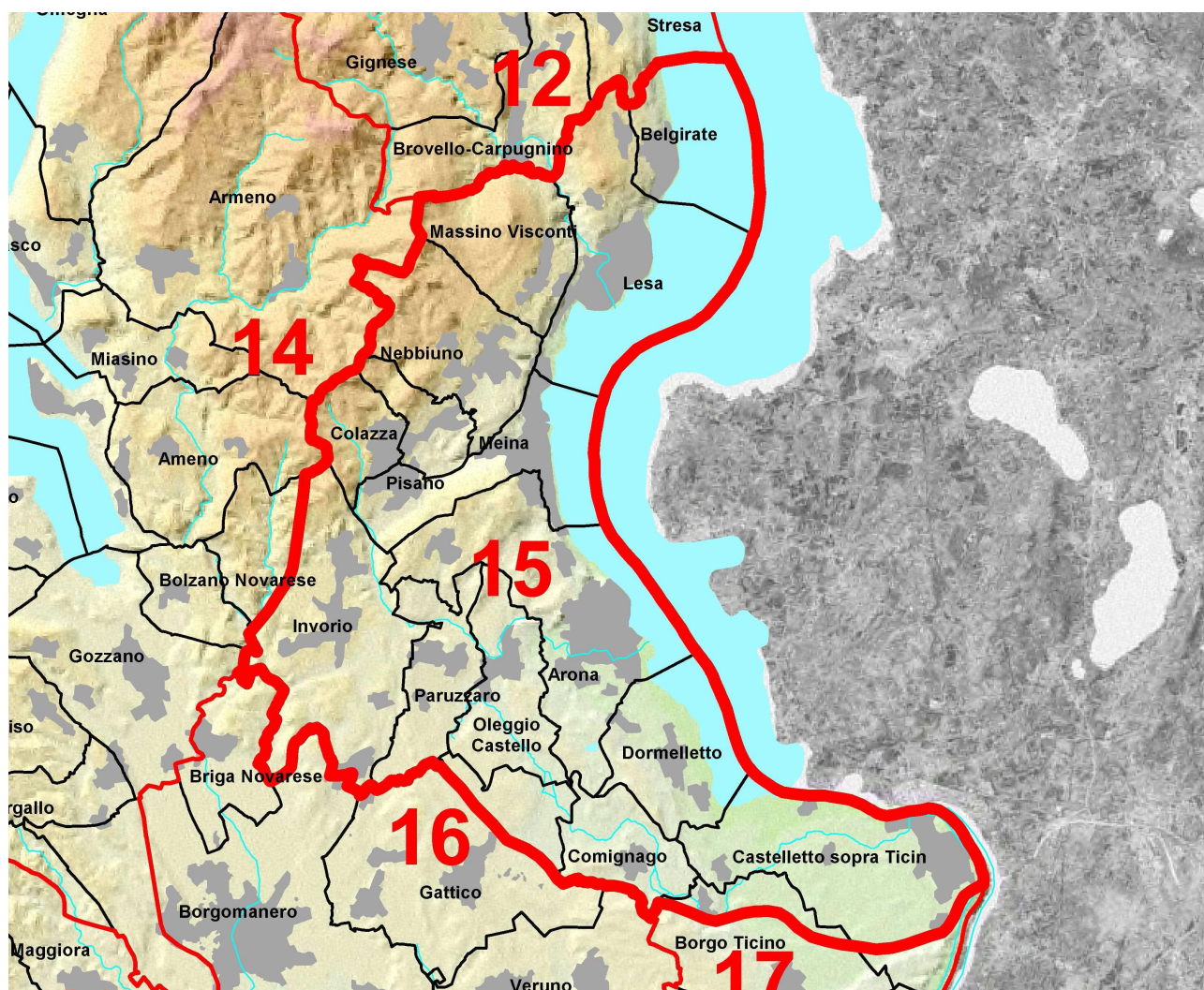


Figura 12. Ambito di paesaggio n. 15 dove ricade in parte il comune di Castelletto sopra Ticino. Fonte: Piano Paesaggistico Regione Piemonte.

29

L'ambito di paesaggio è costituito dalla fascia costiera del lago Maggiore nel tratto compreso fra Castelletto sopra Ticino, Arona e Lesa. L'ambiente tipicamente lacustre presenta la caratteristica morfologia morenica con un paesaggio molto ondulato degradante verso il lago. Gli ambiti di contatto sono a nord est con il Lago d'Orta e a sud est con l'alta pianura novarese e a sud con l'alta Valle del Ticino.

Lo sviluppo territoriale dell'ambito è compreso tra la costa del Maggiore e le colline del Vergante.

Gli insediamenti della sponda piemontese sostanzialmente si dislocano lungo due direttrici, quella lungo il bacino del Maggiore, di interesse sovraregionale, volgendo poi verso il Sempione, e quella a mezza costa dell'Alto Vergante, confinante con il Cusio.

Questo lago, di evidente origine glaciale, è contornato da una stretta linea di spiaggia che subito si eleva dalle sponde, su versanti debolmente pendenti modellati dall'azione dei ghiacci, caratterizzati da un profilo irregolare con aree subpianeggianti che si alternano ad altre a maggiore inclinazione. Si tratta di morene laterali e frontali modellate dall'erosione operata dal movimento dell'antico ghiacciaio. Le litologie sono silicatiche con gneiss, micascisti ricoperti con materiali morenici e colluviali. La fascia costiera e le retrostanti zone pseudopianeggianti ospitano rinomate località

di villeggiatura, e si trova un uso del suolo sostanzialmente alternato tra boschi e prati, con poche aree agricole. Spingendosi verso l'interno si incontra la zona del Vergante; tale nome identifica il territorio di colline moreniche che costituiscono lo spartiacque fra Lago d'Orta e lago Maggiore; l'ambito ne comprende la parte bassa che include i comuni di Paruzzaro, Massimo Visconti, Colazza, Pisano, Oleggio Castello, da cui si dipartono itinerari escursionistici verso le zone più alte da cui si godono spettacolari vedute su entrambi i laghi e le corone montuose delle Alpi, in particolare il Monte Rosa.

L'area è quasi totalmente interessata dai depositi morenici würmiani che costituiscono l'anfiteatro del Verbano, dando forma ad un paesaggio per lo più dolcemente ondulato, che nelle zone boscate risulta sostanzialmente composto da quercu-carpineti dell'alta pianura, pinete di brughiera di pino silvestre, castagneti ceduo, alneti di ontano nero, robinieti, e rimboschimenti a prevalenza di pino strobo.

Insieme a queste differenti tipologie, riconoscibili nelle loro forme tipiche e floristicamente impoverite, si trovano le loro forme di transizione. Queste ultime sovente costituiscono un vero e proprio bosco misto di latifoglie in cui compare anche il pino silvestre. Alcune decine di ettari di questi boschi risultano più o meno danneggiate dal passaggio del fuoco.



Figura 13. Il fiume Ticino a Castelletto sopra Ticino, all'uscita dal Lago Maggiore. Fonte: Wikipedia

Nella fascia più vicina al lago, dove più frequente è la presenza antropica sia locale sia turistica, la frutticoltura e la floricoltura sono ampiamente sviluppate, mentre la vegetazione spontanea definita impropriamente flora insubrica è costituita da piante tipicamente mediterranee e anche da piante originarie delle zone atlantiche favorite dalla composizione del terreno e dell'abbondanza di rocce silicee. Vi crescono limoni, olivi e l'alloro, prosperano le acidofile,

camelie, azalee, rododendri e magnolie. L'area perilacuale è disseminata di splendide ville, circondate da parchi con piante secolari sia spontanee sia esotiche, che arricchiscono la bellezza naturale delle sue sponde. La vegetazione spontanea è composta anche da tassi ed agrifogli sulle colline circostanti.

Infine è da evidenziare, presso l'abitato di Dormelletto, un contrasto stridente tra un ambiente molto antropizzato, un complesso agricolo di pregio paesistico (Villa Tesio, sede di un allevamento di cavalli purosangue) e l'area a vegetazione fluviale, che è recentemente diventata zona protetta, costituita da cenosi arboree frammentarie ed alto-erbacee continue lungo il litorale, con notevoli superfici composte da *Phragmites australis*, tipica canna di palude.

Ambito di Paesaggio n. 17, denominato "Alta valle del Ticino"

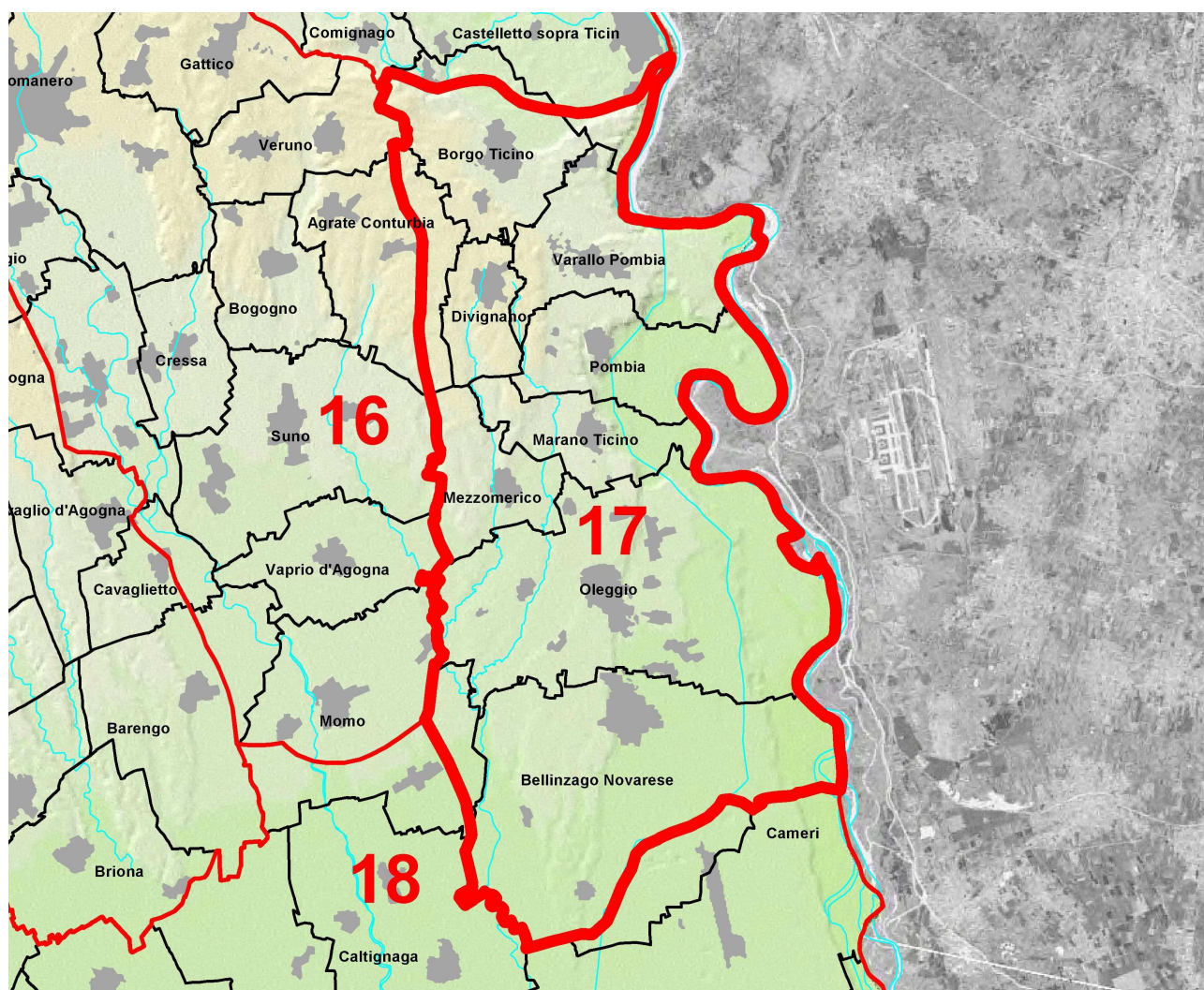


Figura 14. Ambito di paesaggio n. 17 dove ricade in parte il comune di Castelletto sopra Ticino. Fonte: Piano Paesaggistico Regione Piemonte.

L'ambito è costituito dalla pianura percorsa dall'Agogna nella porzione compresa fra Briga, Borgomanero, Vaprio e Momo. Il territorio è in prevalenza pianeggiante, ma sono presenti anche ampie zone moreniche verso nord-est, comuni di Agrate e Gattico, raccordate verso sud alla emergenza del più orientale dei terrazzi antichi, comuni di Cressa e Suno.

Da nord a sud, oltre l'anfiteatro morenico del Verbano, l'ambito digrada in una serie di pianalti terrazzati, risparmiati dall'erosione fluviale. L'insediato rurale si articola in centri abitati aggregati e in cascine sparse che caratterizzano il territorio, con le proprie pertinenze e strutture di servizio.

Borgomanero è il nucleo principale; importante nodo stradale e ferroviario, posto nel punto in cui la strada per Novara incrocia quella per Biella, passante da Romagnano e Gattinara, e dove la linea ferroviaria Novara-Domodossola si interseca con la Arona-Santhià, da dove vi sono collegamenti per Torino e Biella, ha avuto nel tempo un importante ruolo commerciale di mercato.

Il paesaggio riveste caratteri eminentemente agrari, con una significativa presenza del bosco nelle zone acclivi a morfologia morenica. Un rilevante polo urbanizzato è costituito dai centri lungo la direttrice Momo-Borgomanero-Briga che rappresenta la maggiore antropizzazione nella parte meridionale del bacino lacustre del lago d'Orta, in espansione con perdita di identità dei luoghi e frammentazione della rete ecologica.



Figura 15. Laghetto artificiale nei pressi di Via Sivo a Castelletto sopra Ticino. Fonte: Google Street View.

Il resto del territorio è caratterizzato dalla presenza di piccoli centri urbani, diffusi uniformemente sia nella piana dell'Agogna sia sui rilievi, che esercitano una scarsa pressione sul territorio rurale a causa della evidente marginalità per le attività agricole tradizionali e la mancanza di insediamenti locali nel settore secondario e terziario.

Sia i depositi alluvionali di pianura sia i colluviali di versante sono caratterizzati da bassa fertilità, essenzialmente a causa della natura acida dei substrati litologici di origine; date le limitate potenzialità agro-forestali di questi ambienti ora che il settore primario trova meno sostegni, la marginalità del territorio viene ampiamente evidenziata, e lo spopolamento dai centri rurali minori, l'abbandono delle coltivazioni e della gestione dei boschi sono conseguenze immediate.

Il torrente Agogna nasce fra i rilievi del Cusio-Verbano, lambisce a Miasino la costa sud del lago d'Orta per poi entrare nella piana alluvionale a Borgomanero e arricchirsi delle acque affluenti prevalentemente in sinistra, mentre in destra riceve soltanto il Sizzone, provenienti dalle propaggini orientali del complesso del Monte Fenera.

Tutto il versante destro della piana di valle dell'Agogna è fiancheggiato dalla ripida scarpata del terrazzo antico di Ghemme-Briona; la morfologia del versante sinistro appare alquanto varia:

all'altezza di Gattico vi è il raccordo fra i rilievi morenici del Cusio-Verbano e la superficie del terrazzo antico di Cressa-Marano Ticino. Quest'ultimo a sua volta risulta significativamente eroso da numerosi corsi d'acqua, come ad esempio il Terdoppio, che ne hanno modellato la scarpata occidentale.

La scarpata di questo terrazzo è meno compatta, e poco rilevanti sono i gradienti altimetrici rispetto al suo omologo di Ghemme, mentre le pendenze aumentano verso nord, con l'accentuarsi delle morfologie moreniche che raggiungono quote di 500-600 m separando il restante bacino lacustre dell'Orta, senza emissario, da quello del Lago Maggiore.

Il corso a meandri dell'Agogna, causato dal basso gradiente di pendenza della piana, ha originato un paesaggio gradevole, marcato dalla tipica vegetazione igrofila fluviale, quasi mai paludoso e idromorfo, in quanto sufficientemente drenato grazie alla natura sabbioso-ghiaiosa dei depositi, mantengono falde prossime alla superficie ad eccezione della zona della confluenza Sizzone-Agogna.

L'alternanza o la sovrapposizione dei depositi alluvionali a quelli colluviali dalle scarpate dei terrazzi ha causato una certa variabilità irregolare nelle caratteristiche dei suoli e, conseguentemente, nelle geometrie dei campi sulla piana dell'Agogna. Di qui l'aspetto difforme e variegato dell'uso e delle forme degli appezzamenti, accentuato dalla polverizzazione fondiaria e dal parziale abbandono dell'attività agricola, spesso condotta a tempo parziale. Da Borgomanero verso sud, sui due lati fino a Vaprio d'Agogna e Barengo, predomina la cerealicoltura, raramente alternata al prato sempre meno diffusa in terre agrarie tradizione poco orientate alla zootecnia.

Salendo sui rilievi della zona morenica le forme, sempre vegetate e arrotondate, mostrano la tipica alternanza fra pendio e pianoro creando un percorso interessante che porta gradualmente verso il paesaggio dei laghi; qui la presenza dell'agricoltura si riduce rapidamente per lasciar posto ai boschi misti di latifoglie (querco-carpineti, castagneti e robinieti) che ricopre interamente i versanti più acclivi e le esposizioni sfavorevoli, mentre sui pianori intramorenici e sui pendii più dolci a sud prati e frutteti ancora coltivati caratterizzano il paesaggio, favoriti dall'influenza più mite del clima lacustre.

Nella zona di Cressa, in raccordo fra morena e terrazzo, permane invece la cerealicoltura, ben condotta e su superfici rilevanti.

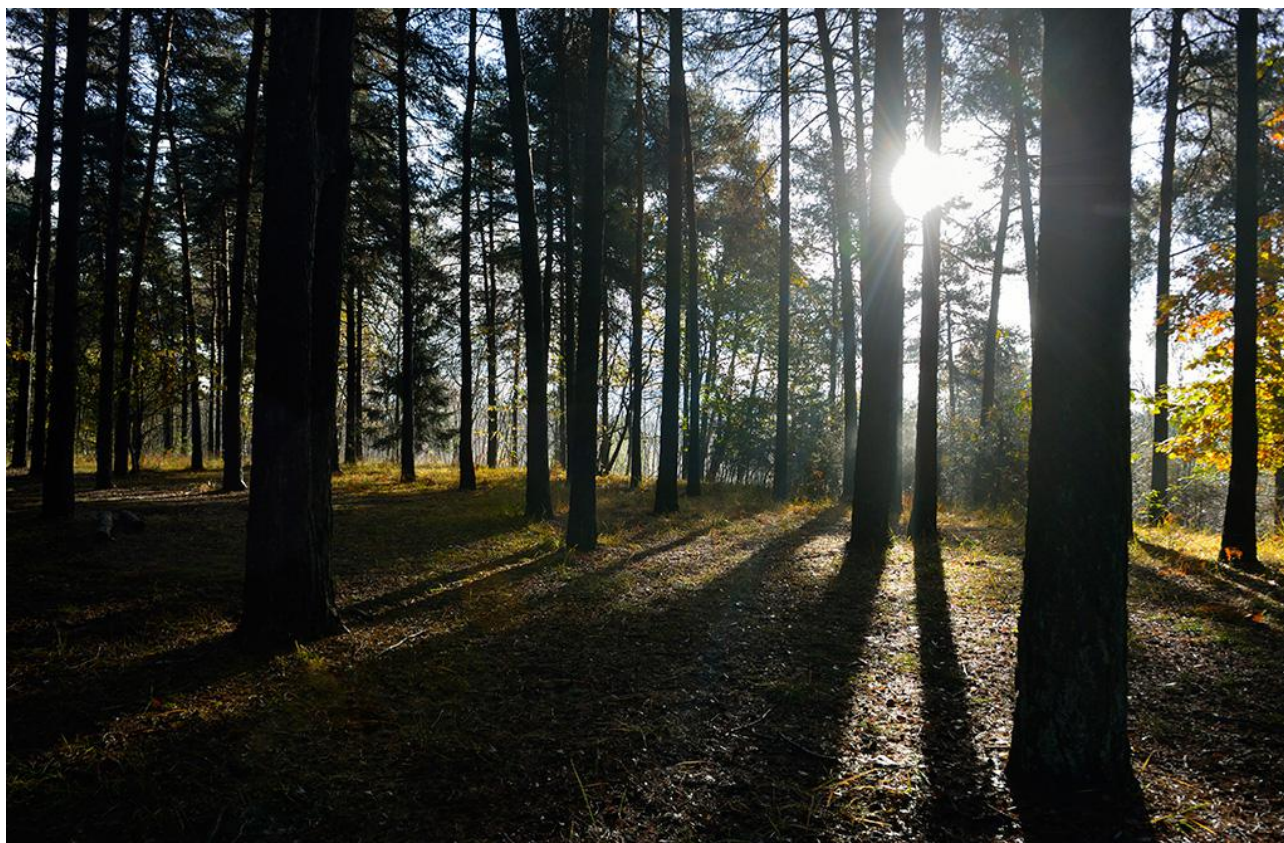
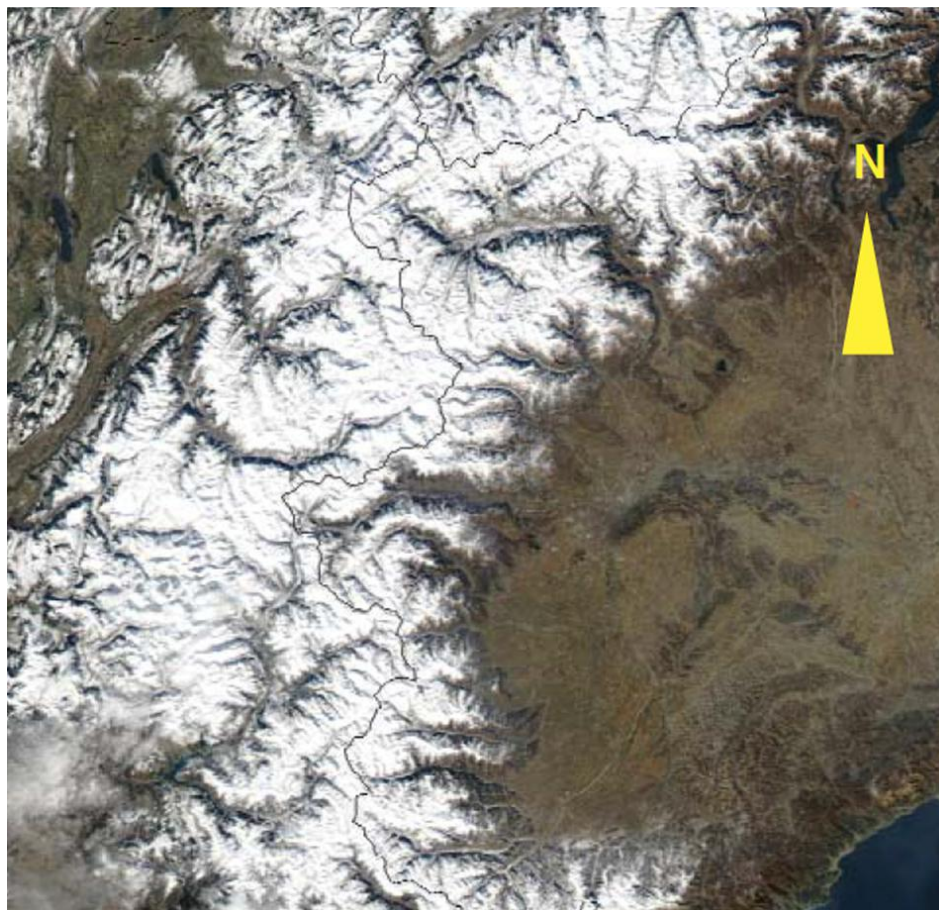


Figura 16. Riserva Naturale del Bosco Solivo. Fonte: Pro Loco Borgo Ticino.

2.3 Inquadramento climatico

La Regione Piemonte è caratterizzata da un'area centrale pianeggiante con colline di bassa altitudine, dove è sita anche la piana alluvionale del Po, e circondata all'esterno da una fascia montana ad alte quote, molte superiori ai 4000 s.l.m. Ciò significa che il Piemonte è caratterizzato da molti contrasti climatici dovuti alle diverse tipologie ambientali presenti sul territorio. Vi è la presenza di aree montuose caratterizzate da nevi persistenti, dove si trovano alcune delle vette più alte del continente europeo, e a pochi chilometri di distanza si trovano aree pianeggianti temperate dove è possibile coltivare vigneti.



35

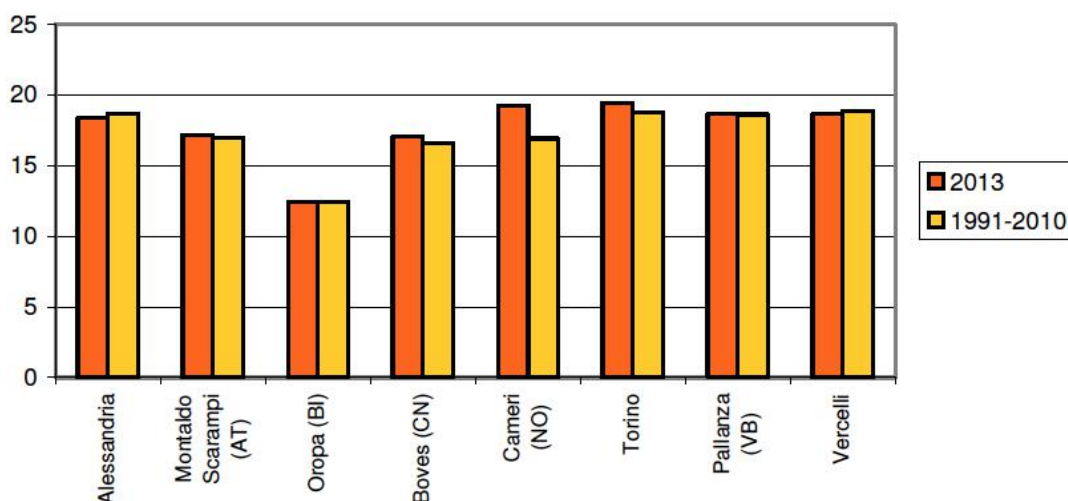
Figura 17. Le Alpi occidentali innevate e la pianura torinese ripresa dal satellite NASA-MODIS il 24.02.2003, h 12:35 UTC. Il rilievo alpino è il più importante fattore di modificazione del clima locale soprattutto sul regime dei venti e delle precipitazioni. Fonte: Quaderno del PTCP "Cambiamenti climatici e governo del territorio in Provincia di Torino", 2008.

2.1.1 Temperatura e precipitazioni

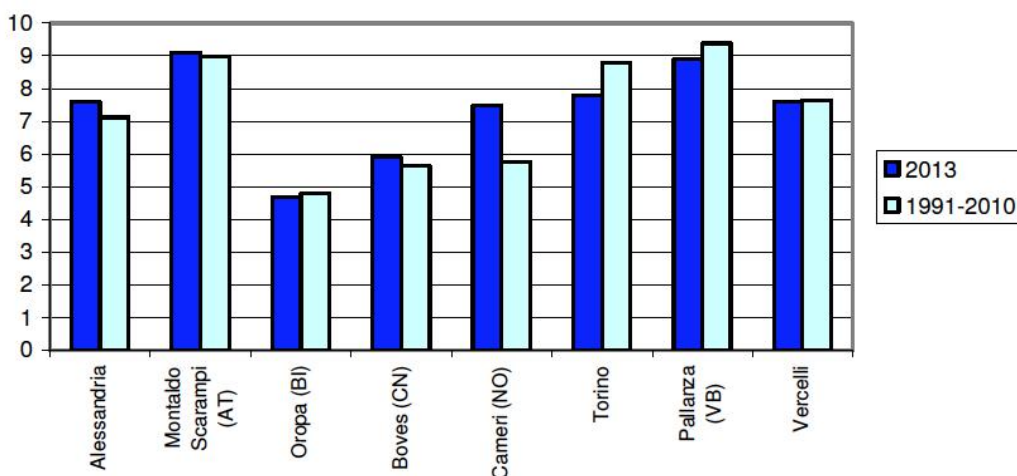
Per meglio comprendere le caratteristiche del climatiche nella Regione Piemonte di seguito si riportano i grafici elaborati da ARPA del Piemonte sull'andamento delle temperature massime medie annua, minime medie annua e delle precipitazioni.⁷

Andamento della temperatura massima media annua nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'anno 2013 rispetto alla media 1991 - 2010. (* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania) e andamento della temperatura minima media annua nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'anno 2013 rispetto alla media 1991 - 2010. (* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania).

Temperature medie dei massimi °C



Temperature medie dei minimi °C



⁷ Il clima in Piemonte, 2013, ARPA Piemonte

Andamento della precipitazione cumulata annua e del numero di giorni piovosi nei capoluoghi di provincia del Piemonte (in celeste chiaro) nell'anno 2013, rispetto alla media 1991-2010 (in azzurro). (* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

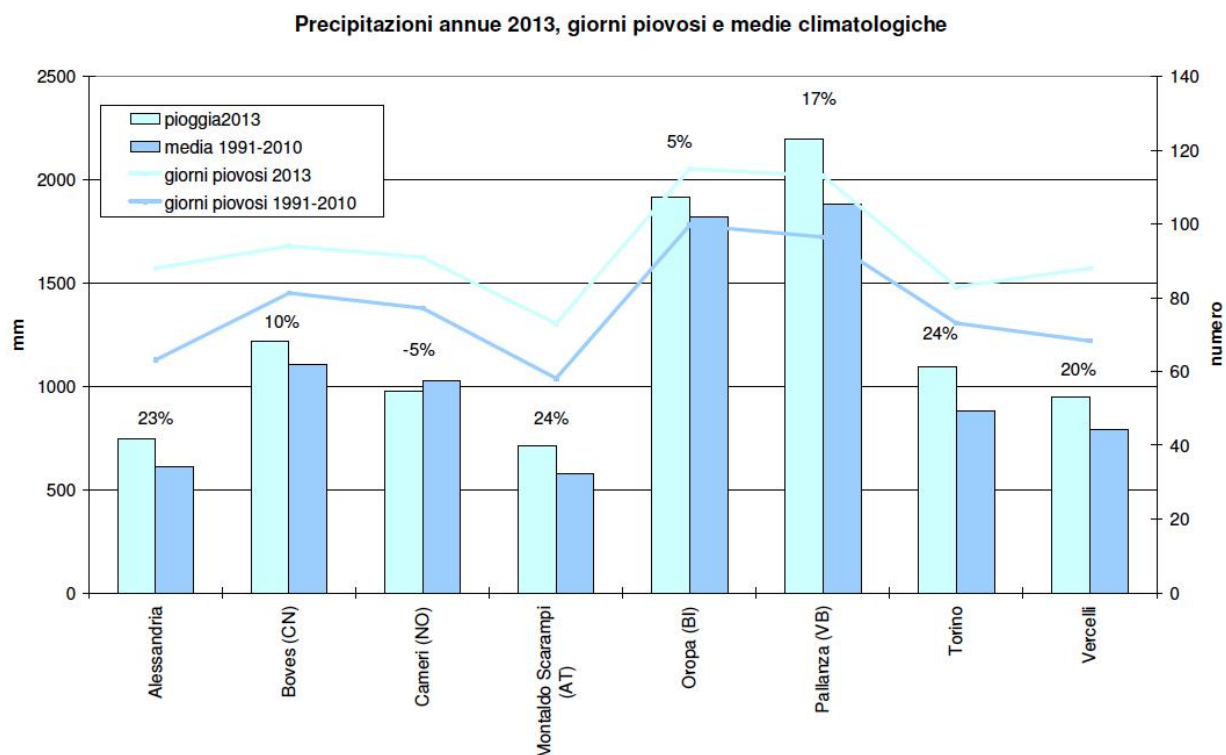


Figura 18. Grafici delle temperature medie dei massimi e dei minimi e delle precipitazioni della Regione Piemonte.
Fonte: Il clima in Piemonte, 2013, ARPA, Piemonte.

37

Il clima a Castelletto sopra Ticino

Il territorio di Castelletto sopra Ticino è caratterizzato da condizioni climatiche di tipo continentale e quindi in presenza di inverni freddi e nebbiosi ed estati calde ed afose. Le stagioni intermedie, a causa della continentalità del clima, sono relativamente brevi e caratterizzate da spiccata variabilità.

La piovosità media annuale decresce da nord a sud, dove più frequente e più persistente risulta la nebbia, anche per il maggior spessore delle inversioni termiche, fenomeno questo che influenza negativamente la dispersione degli inquinanti.

Frequenti sono i periodi di calma strumentale di vento, conseguenti in primo luogo alla prevalenza e, a volte, persistenza di situazioni meteorologiche tipicamente anticicloniche, nonché dalla posizione topografica e dalla configurazione orografica del territorio, posto principalmente nella pianura centrale della vallata del Po, racchiusa a nord e ad ovest dalle Alpi ed a sud dall'Appennino Ligure.

Per quanto riguarda la velocità dei venti, i valori medi orari più frequenti sono compresi tra 0,6 e 2,6 m/s. I venti forti, cioè con velocità media oraria superiore ai 10 m/s sono quasi trascurabili in questo quadro climatico e la maggior frequenza si ha per i venti da Nord-Nord Ovest e per quelli da Est.

2.4 Caratteristiche generali del territorio comunale



Il comune di Castelletto sopra Ticino è situato nell'alta pianura novarese orientale, al confine con la Lombardia e la provincia di Varese. Il comune si estende su una superficie di 14,61 km² con quote comprese tra i 189 m s.l.m. e i 304 m s.l.m.

Confina con i comuni di Dormelletto (NO) e Sesto Calende (VA) a nord; con il comune di Golasecca (VA) ad est; i comuni di Somma Lombardo (VA) e Varallo Pombia a sud; e con i comuni di Borgo Ticino (NO) e Comignago (NO) ad ovest.

La sua posizione geografica delimitata dal Lago Maggiore, dal fiume Ticino e da un anfiteatro morenico, ha favorito un insediamento fin dall'età del Bronzo. Fu il più grande centro protourbano dell'Italia nord-occidentale, nato e sviluppatosi proprio a Castelletto e che nel corso del VII-VI secolo a.C. giunse ad occupare l'intero promontorio compreso nell'ansa del Ticino, godendo di una posizione pressoché unica.



Figura 19. Posizione del comune di Castelletto sopra Ticino all'interno della provincia di Novara e ortofoto del territorio comunale con delimitazione del confine comunale. Fonte: Google Earth

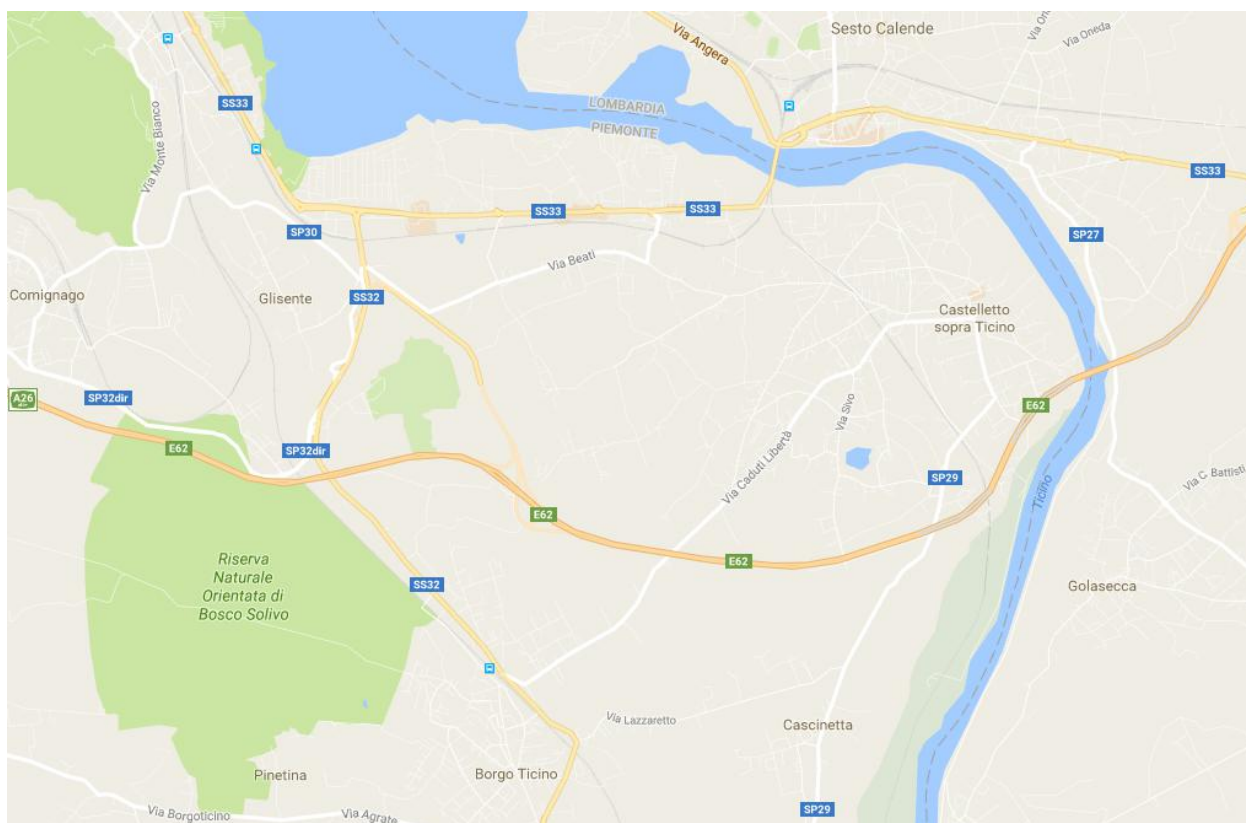


Figura 20. Inquadramento territoriale e principali infrastrutture del comune di Castelletto sopra Ticino. Fonte: Google Earth.

Il territorio comunale di Castelletto sopra Ticino si estende interamente sulla sponda destra del fiume Ticino: il corso d'acqua, costituisce il limite amministrativo orientale tra la Regione Piemonte e la Regione Lombardia.

39

Il comune di Castelletto sopra Ticino è caratterizzato da insediamenti, per la maggioranza di piccole dimensioni, sparsi su tutto il territorio comunale. Il tessuto urbanizzato si sviluppa principalmente lungo gli assi viari principali. Di notevole rilevanza, per quanto riguarda anche i flussi di traffico, è l'insediamento commerciale sviluppatosi negli ultimi anni lungo la SS33 del Sempione ed in particolare dalla rotatoria che immette la statale per Novara sulla statale del Sempione sino al ponte sul fiume Ticino.

A livello infrastrutturale Castelletto sopra Ticino si colloca in un punto strategico tra la Regione Piemonte e la Regione Lombardia, infatti funge da snodo fra la SS33 verso il confine svizzero ed il Sempione e la SS32 in direzione di Novara. Il centro abitato è attraversato dalla SP29.

Il territorio comunale è lambito dal passaggio dell'autostrada A26dir che collega la A26 Gravellona Toce-Genova Voltri con la A8 Milano-Laghi. Sul territorio comunale è presente l'omonimo casello di Castelletto Ticino, collegato alla SS32 ed alla prospiciente rotatoria sulla SS33 del Sempione.

Il territorio è attraversato dalla linea ferroviaria Milano-Domodossola e dalla linea Novara-Pino in direzione del Lago Maggiore. Sul territorio è presente una stazione ferroviaria che non effettua più servizio viaggiatori a partire dal 2013. Tuttavia è presente la stazione ferroviaria di Sesto Calende, in territorio lombardo, nelle vicinanze del confine con il comune stesso.

2.5 Breve evoluzione storica dell'insediamento e dell'illuminazione

Per riprendere alcuni cenni storici viene considerato il sito del Comune di Castelletto sopra Ticino, e la pagina sulla storia del territorio a cura del Gruppo Storico Archeologico Castellettese.

Terra ospitale, grazie alla sua posizione geografica delimitata dal Lago Maggiore, dal fiume Ticino e da un anfiteatro di colline moreniche, fin dall'Età del Bronzo fu oggetto di attenzione da parte di antiche popolazioni, che la elessero quale residenza e la connotarono con tangibili segni.

Ne è testimone una necropoli risalente al XIII secolo a.C. (Cultura di Canegrate) casualmente riportata alla luce verso il 1950 in località Glisente.

Nella prima Età del Ferro, tra il IX e il V secolo a.C., si affermò una nuova entità culturale di rilevante importanza nella Protostoria dell'Italia Settentrionale: la Cultura di Golasecca, la cui denominazione è legata alla località in cui l'Abate Gian Battista Giani documentò nel 1824 i primi ritrovamenti.

Si tratta per lo più di aspetti legati al culto dei morti, che prevedeva il rito della cremazione e la sepoltura delle ceneri in urne di argilla, deposte in nuda terra oppure protette da ciottoli o da cassette litiche.

Gli ossuari talvolta contenevano oggetti di corredo personale quali anelli, armille, fibule, orecchini, perle di collane, coppette e bicchieri fittili.

È possibile osservare, nel Parco Comunale "G Sibia", la struttura di una di queste tombe, attribuibile per le sue notevoli dimensioni ad un personaggio di rilievo e fedelmente riposizionata secondo la situazione del ritrovamento.

Il V secolo a.C. fu testimone di un improvviso abbandono dell'insediamento locale; nel 338 a.C. si verificarono penetrazioni di gruppi gallici, ricordate dallo storico latino Tito Livio, che caratterizzarono un diverso assetto urbanistico e sociale.

La successiva Età Romana, di cui sono emerse scarse testimonianze, rispecchiò la condizione giuridica comune a tutto il Novarese.

Nel Medioevo, in un atto notarile del 1145, apparve per la prima volta il nome di Castelletto, legato chiaramente al castello, appartenuto prima alla signoria dei Torriani e donato come feudo il 6 Agosto 1329 dall'imperatore Ludovico il Bavaro ad Ottorino Visconti, i cui discendenti lo abitano tuttora.

Pur essendo stato adattato alle nuove esigenze abitative, conserva ancora l'imponente torrione originale quadrato, a blocchi di pietra, testimone di plurime vicende storiche.

Nel 1332 Giovanni Visconti, divenuto vescovo di Novara, incluse l'ampio territorio nel Ducato di Milano.

A questo periodo storico risale la concessione imperiale delle peschiere, fissate prevalentemente nell'alveo del Ticino.

Le più antiche erano quelle di Sambrasca, Novelliola e Piana situate prima dell'ansa del Motto del Castello.

Al 1340 risalgono gli Statuti di Castelletto, insieme di leggi che governarono la vita del borgo, trascritti da Simone Gafforio, che testimoniano il prestigio di questo Comune.

Lo si vede, infatti, dominare in quell'epoca il traffico mercantile tra i Cantoni transalpini, Milano, Pavia, Venezia coi suoi abili "navaroli e paroni" alla guida di "burchielli", che scendevano le acque del Ticino e lo risalivano contro corrente dall'alzaia, al traino di coppie di cavalli.

Tra gli edifici ecclesiastici che segnalano il diffondersi della religiosità si ricordano la Chiesa di Santa Maria d'Egro, ricostruita in Età Barocca, la chiesetta di Sant'Anna all'interno ancora decorata da affreschi e l'oratorio di Sant'Ippolito di Glisente con affreschi dei secoli XV e XVI.

Incisiva fu la presenza del vescovo Carlo Bascapè, giunto a Novara nel 1593, sostenitore dei principi emanati dal Concilio di Trento.

La sua fermezza nell'organizzazione e nel controllo della diocesi diede impulso ad una più profonda religiosità e favorì la fondazione delle Confraternite.

Qui si costituirono quelle del S.S. Sacramento, del Rosario e del Suffragio.

Seguirono gradualmente la ricostruzione della Chiesa di Santa Maria d'Egro, l'erezione dell'annessa Cappella Ossario, della nuova chiesa parrocchiale di Sant'Antonio Abate e dell'oratorio di San Carlo.

Si diffusero inoltre, come segno di sentita devozione popolare, edicole, immagini votive e piloni.

Di particolare importanza è quello di S. Maurizio, eretto a ricordo dell'omonima chiesa cristiana ubicata nel nucleo di Dorbiè, l'antica DULBIARIUM.

Dopo la Pace di Aquisgrana del 1748 il possesso del centro di Castelletto passò ai Savoia.

L'armistizio di Cherasco del 1769, a seguito delle vittorie napoleoniche sulle truppe sabaude, segnò l'occupazione del territorio da parte dei Francesi.

Inserito nella Repubblica Cisalpina, fu interessato all'apertura della nuova arteria del Sempione, inaugurata nel 1805.

Tale evento modificò la vita del paese, affidando alla strada le attività commerciali che fino allora si avvalevano quasi esclusivamente della via fluviale ed avevano come riferimento porti di rilevante importanza.

Uno era a Cicognola, dove le merci venivano daziate o pagavano il pedaggio, due, natanti, erano situati alla Briccola ed a Persuado.

Dopo il Congresso di Vienna (1815) il Comune ritornò possesso dei Savoia.

A quel periodo risale la Delibera del Consiglio Comunale (1833) per l'erezione della nuova torre campanaria, in un'area presso la chiesa parrocchiale, dove sorgevano due casupole della Fabbriceria. I lavori furono ultimati nel 1840.

Durante le vicende del Risorgimento anche questa terra piemontese venne coinvolta e visse particolari momenti di patriottismo nel 1848 e nel 1859 durante il passaggio di Garibaldi.

Unificata l'Italia, nel 1868 si provvide a congiungere la sponda destra del Ticino con quella lombarda, mediante un ponte in larice del Tirolo, lungo m 270,10 e coperto da un tetto in tegole marsigliesi.

Nel 1882 lo sostituì uno in ferro (lunghezza m 289, larghezza m 9,10) con due passaggi di scorrimento: l'inferiore per la linea ferroviaria ed il superiore pedonale e carrozzabile.

Progettato dall'ingegner G.B. Biadego, per una lunghezza di m 300 circa, fu realizzato nel Napoletano e montato, per constatarne la validità, tra Castellamare di Stabia e Torre Annunziata. Fu poi trasferito ed assemblato sul nostro fiume.

Nel Novecento il Comune fu partecipe dei cambiamenti economici e sociali della civiltà moderna: all'artigianato affiancò, infatti, specifici macchinari per la lavorazione dell'uva e della seta.

Sorsero così in un ampio parco il "Cantinone" (1902) per l'azienda vinicola dei Fratelli Barberis ed a Porto Nuova il setificio, "Filatoio Strazza" (1908) per la produzione di fibre seriche, ottenute dai bozzoli dei bachi.

Si verificarono poi i due conflitti mondiali: 1915-18 e 1940-45.

Dopo la Liberazione, nonostante le dure ferite riportate, il paese ritrovò un nuovo equilibrio: accanto alle tradizionali occupazioni della pesca e dell'agricoltura vide lo sviluppo di eterogenee attività industriali e nel 1951-1952 ricostruì il ponte di ferro demolito dai bombardamenti del 1944.

Attualmente Castelletto sopra Ticino è un importante centro con 9.045 (ottobre 2002) abitanti e conta numerosi insediamenti commerciali.

Ha però conservato ombrose zone boschive, verdi pianure, irrigate da torrenti, rogge e ruscelli e specchia nel suo fiume ville signorili di pregevole stile architettonico.

È inserito nel Parco Naturale Valle del Ticino, che si prefigge di tutelare e valorizzare l'ambiente; è collegato a Varallo Pombia da una suggestiva pista ciclabile e dal 19 maggio 2002 vanta un percorso botanico, con finalità didattiche e divulgative del patrimonio concernente la flora e la fauna, presso la "Fondazione Domenico Morino" di Vernome.

È quindi ambita meta di turisti, che nella stagione estiva possono fruire di vari campeggi, di ottimo standard qualitativo, situati sulle sponde del Lago Maggiore.



Figura 21. Estratto di PRGC del Comune di Castelletto sopra Ticino. Fonte: Comune di Castelletto sopra Ticino

2.3 Aree omogenee

Il territorio del Comune di Castelletto sopra Ticino è stato suddiviso in aree omogenee, al fine di osservare le diverse tipologie di usi del suolo attualmente presenti a livello territoriale. Tale suddivisione riguarda principalmente le superfici urbanizzate, in quanto l'obiettivo della suddivisione sta nell'analizzare il territorio in virtù della tipologia di illuminazione che si vuole dare ad ogni zona. Quindi, oltre che alla categoria della strada e ai suoi requisiti minimi di illuminazione richiesti, con questa analisi si mettono le basi per trovare una tipologia di illuminazione atta a valorizzare l'ambiente costruito, a renderlo più sicuro e accessibile e a differenziarlo per far percepire all'utilizzatore la destinazione della zona.

Le zone considerate a livello comunale sono l'abitato del capoluogo, le aree residenziali attorno ad esso realizzate nell'ultimo mezzo secolo e le zone industriali, artigianali e commerciali. Le aree non perimetrate invece fanno parte del territorio extra-urbano attualmente utilizzato per lo più per lo svolgimento dell'attività agricola.

La perimetrazione delle diverse zone del Comune di Castelletto sopra Ticino è essenziale per capire se l'illuminazione attualmente presente è idonea rispetto alle funzioni presenti. Allo stesso modo, la suddivisione in zone potrebbe essere utile nel procedere alla diversificazione dell'illuminazione degli spazi esterni (per esempio, per il centro storico una tonalità luminosa più calda rispetto alle zone industriali).

Il centro storico

Come è stato specificato anche in precedenza, lo sviluppo della pubblica illuminazione del comune di Castelletto sopra Ticino ha seguito, o meglio inseguito, lo sviluppo edificatorio residenziale. Nelle varie frazioni, l'illuminazione degli spazi esterni è iniziata presumibilmente a partire dagli anni '60 del secolo scorso, quando cominciarono a essere illuminate le principali vie di collegamento, le piazze e gli edifici pubblici. Sicuramente l'illuminazione ha seguito anche lo sviluppo dell'edificato "rincorrendo" le nuove strade e vie che venivano realizzate.

43

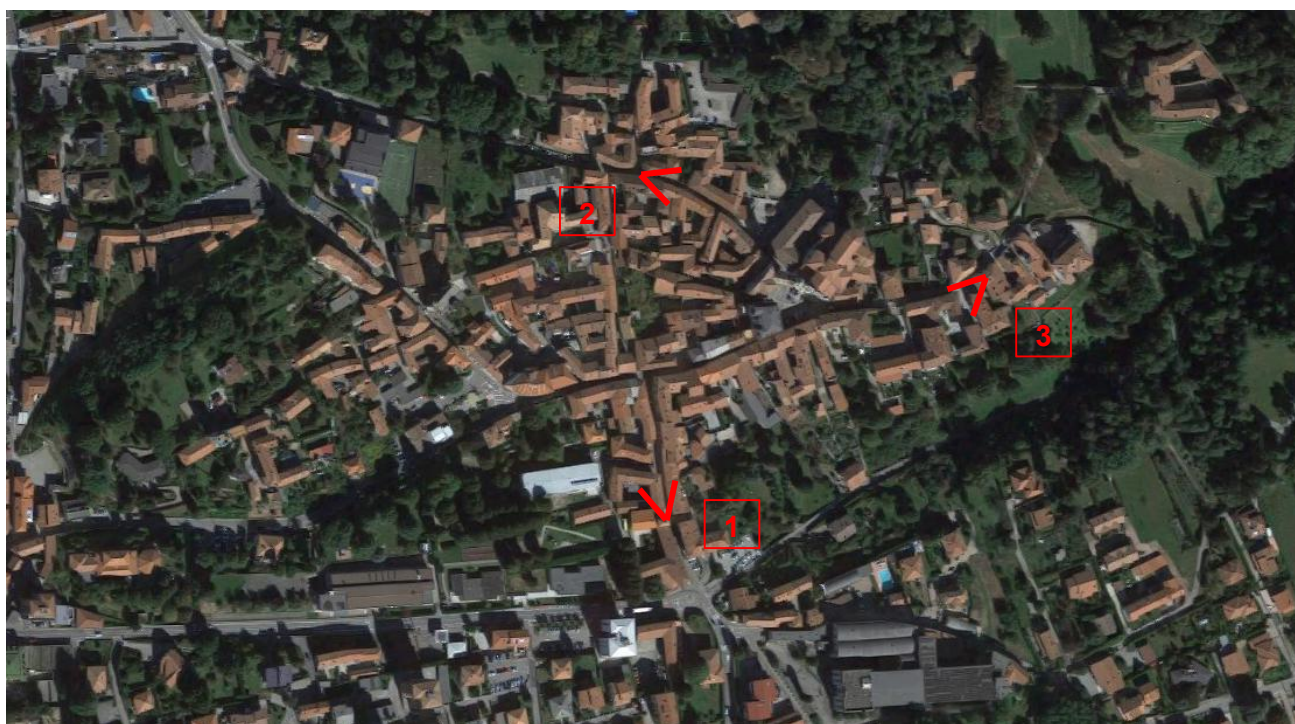


Figura 22. Centro storico del comune di Castelletto sopra Ticino. Fonte: Google Maps



Figura 23. E di illuminazione pubblica non conforme in Via Gramsci. Fonte: Google Street View.

44



Figura 24. Esempi di illuminazione pubblica non conforme in Via Camillo Benso Conte di Cavour. Fonte: Google Street View.



Figura 25. Esempi di illuminazione pubblica non conforme in Vico Garibaldi. Fonte: Google Street View.

Aree prevalentemente residenziali

45



Figura 26. Aree residenziali, con evidenziazione dei punti in cui sono stati rilevati esempi di illuminazione pubblica. Fonte: Google Maps.



Figura 27. Esempi di illuminazione pubblica non conforme in Via Varallo Pavia. Fonte: Google Street View.



Figura 28. Esempi di illuminazione pubblica non conforme in Via Caduti Libertà. Fonte: Google Street View.



Figura 29. Esempi di illuminazione pubblica non conforme in via Aronco. Fonte: Google Street View.



Figura 30. Esempi di illuminazione pubblica non conforme in Via Oldrina. Fonte: Google Maps.

Aree commerciali e produttive

I grandi impianti sportivi, le zone industriali, i centri commerciali, etc. sono i principali elementi che causano inquinamento luminoso all'interno dei comuni.

Il tessuto artigianale/commerciale si sviluppa in particolar modo nell'area nord del territorio comunale, lungo la Strada Statale 33 del Sempione. Di seguito si riportano alcune immagini di insediamenti produttivi/commerciali in cui si evidenzia il tipo di illuminazione presente.

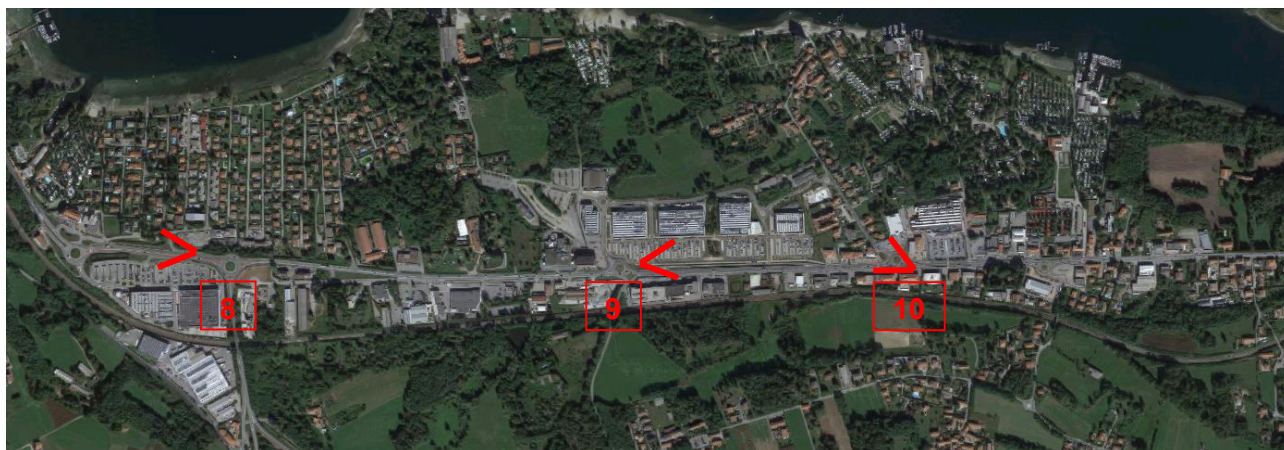


Figura 31. Area artigianale/commerciale a nord di Castelletto sopra Ticino, con evidenziazione dei punti in cui sono stati rilevati esempi di illuminazione. Fonte: Google Maps.

48



Figura 32. Insediamenti commerciali lungo la SS 33 con evidenziazione esempi di illuminazione pubblica non conforme. Fonte: Google Maps.



Figura 33. Insediamenti commerciali lungo la SS 33, esempi di illuminazione pubblica conforme e non conforme. Fonte: Google Street View.



Figura 34. Insediamenti commerciali lungo la SS 33, esempi di illuminazione non conforme. Fonte: Google Street View.

2.5.1 Indicazioni per una corretta illuminazione di Castelletto sopra Ticino

Il territorio del comune di Castelletto sopra Ticino è stato suddiviso in diverse zone omogenee di riferimento. Tale suddivisione riguarda principalmente le superfici urbanizzate, in quanto l'obiettivo della suddivisione sta nell'analizzare il territorio in virtù della tipologia di illuminazione che si vuole dare ad ogni zona. Quindi, oltre che alla categoria della strada e ai suoi requisiti minimi di illuminazione richiesti, con questa analisi vengono messe le basi per trovare una tipologia di illuminazione atta a valorizzare l'ambiente costruito, a renderlo più sicuro e accessibile, oltre che a differenziarlo in modo tale da farlo percepire all'utilizzatore secondo la destinazione della zona.

Valori consigliati per strade a traffico limitato e prevalentemente pedonale e per altre aree				
Tipo di strada e ambito territoriale	Luminanza media mantenuta Massima in cd/m² (ridurre entro le ore 24)	Tipo di Lampade	Resa Cromatica	Rapporto min consigliato Interdistanza- Alt. Sostegno
Strade di centro storico	1	SA-HI	Ra>60	3.7
Strade commerciali di centro storico	1	SA-HI	Ra>60	3.7
Strade commerciali	1	SA	Ra=60-65	3.7
Piazze antiche di centro storico	1	SA-HI	Ra>60	-
Piazze	1	SA	Ra=20-65	-
Parcheggi, grandi aree	0,5	SA-SB	Ra=20-25 Oppure MC	-
Sentieri e vialetti in giardini e parchi	0,5	SA-HI	Ra>60	-
Parchi giochi	1	SA-SB	Ra=20-25	-
Vie fluviali	0,5	SA-SB	Ra=20-25	4
Piste ciclabili	0,5	SA	Ra=20-65	3.7
Strade (aree) industriali con utilizzo prevalente diurno	0,5	SA-SB	Ra=20-25 Oppure MC	4
Strade (aree) industriali con utilizzo anche notturno (riferirsi alla relativa norma di sicurezza)	-	SA	Ra=20-65	3.7
Piazzali e aree di sosta autostradali	0,5	SA-SB	Ra=20-25 Oppure MC	-
Caserme, Campi militari	1	SA-SB	Ra=20-25 Oppure MC	-
Aree di rifornimento carburante	1	SA-SB	Ra=20-25 Oppure MC	-
Impianti industriali, Centrali elettriche, etc... (riferirsi alla relativa norma di sicurezza)	-	SA-SB	Ra=20-25 Oppure MC	-
Scalinate, Rampe e Attraversamenti Pedonali	-	SA-HI	Ra>65	-
Impianti sportivi (riferirsi alla relativa normativa tecnica)	-	HI	Ra>65	-
Stadi, Velodromi, Ippodromi	-	SA-HI	Ra>65	-
Scali ferroviarie, porti, fluviali, aeroporti	1	SA-SB	Ra=20-25 Oppure MC	-
Zone archeologiche	-	SA-SB	Ra=20-25 Oppure MC	-
Edifici e monumenti storici o di alto valore architettonico	1 (ove possibile dall'alto verso il basso)	SA-HI	Ra>60	-
Capannoni Industriali e edifici generici	1 (SOLO dall'alto verso il basso)	SA-SB	Ra=20-25 Oppure MC	-
Insegne	1 (SOLO dall'alto verso il basso) Spegnimento alle ore 24 o alla chiusura dell'esercizio	SA-HI	Ra>60	-

50

Figura 35. Lampade consigliate, resa cromatica, interdistanza (ove possibile) per strade a traffico limitato pedonale o altre aree. SA = sodio alta pressione, SB= sodio bassa pressione, HI= ioduri metallici, Hic = ioduri metallici a bruciatore ceramico, infine FI=fluorescenza compatta. Fonte: L.r. Lombardia n.17/2000 VISUALE - CieloBuio 2005.

La tipologia di illuminazione consigliata per le diverse zone è riportata all'interno del Visual della l.r. n. 17/00 della Lombardia. La tabella soprastante mostra alcuni valori indicativi utilizzabili all'interno delle diverse zone. I valori da prendere in considerazione sono sostanzialmente il "Tipo di Lampada" e la "Resa Cromatica". I valori di Illuminamento o di luminanza invece saranno trattati più nello specifico nel capitolo 4.

Ora, per ogni zona omogenea di riferimento, saranno descritte le relative caratteristiche e i valori consigliati di resa cromatica e di tipologia di lampada.

Le cartografie utilizzate in seguito (o i relativi estratti) sono stati ottenuti riportando in via quasi del tutto simile le perimetrazioni avute in forma cartacea. L'avvenuta digitalizzazione è da ritenersi non spendibile ai fini di vincoli o altri atti limitativi bensì come progettualità per indirizzare le scelte in campo illuminotecnico.

Ambito Centro Storico

Il centro storico di Castelletto sopra Ticino si sviluppa lungo un'infrastruttura viaria principale che rappresenta il cuore del paese, oltre che l'anima storica con la sua architettura tipica dei vari periodi storici. Risulta quindi fondamentale valorizzarlo con una luce che lo faccia emergere dal resto del tessuto urbano e riconoscere all'utente stradale.

Le lampade consigliate per questa zona sono: Sodio Alta pressione, Ioduri metallici a bruciatore ceramico e LED. La resa cromatica consigliata è > 60 .

Le caratteristiche delle lampade e le rese cromatiche a cui si possono paragonare tali zona sono:

- *Illuminazione di monumenti ed edifici di valore storico, artistico ed architettonico*: Lampade al sodio alta pressione nelle sue tipologie (anche White SON), ioduri metallici a bruciatore ceramico nelle sue tipologie in relazione alle tipologie e colori delle superfici da illuminare preferibilmente con efficienza superiore a 90lm/W (principalmente solo per una maggiore qualità della temperatura di colore).
- *Illuminazione pedonale*: Lampade al Sodio alta pressione ed in specifici e limitati ambiti di valorizzazione, ioduri metallici con Efficienza $> 90\text{lm/W}$;

Ambito Zona Residenziale

Le zone residenziali del comune di Castelletto sopra Ticino si sono sviluppate attorno al centro storico e lungo alcune arterie stradali di collegamento. La tipologia edilizia prevalente è la casa singola, a schiera oppure bi-familiare.

E' importante che le zone residenziali siano riconoscibili dal resto del centro urbano perché in tali zone la luce deve sia conciliare il riposo dei residenti, sia avvisare gli utenti delle strade di mantenere un andamento più consono (velocità limitate) al vivere cittadino.

Le lampade consigliate per questa zona sono: Sodio Alta pressione, Ioduri metallici a bruciatore ceramico e Fluorescenti compatte. La resa cromatica consigliata è 20-65.

Le caratteristiche delle lampade e le rese cromatiche a cui si possono paragonare tali zona sono:

- *Illuminazione pedonale*: Lampade al Sodio alta pressione ed in specifici e limitati ambiti di valorizzazione, ioduri metallici con Efficienza $> 90\text{lm/W}$;
- *Illuminazione di parchi, piste ciclabili e di piccole aree residenziali*: sodio alta pressione, lampade a fluorescenza e i limitati ambiti, ioduri metallici con efficienza $> 90\text{lm/W}$;

Ambito Zona Industriali - Artigianali

La zona industriale si è sviluppata in corrispondenza di Castelletto sopra Ticino, ai limiti del Comune. Queste zone hanno un utilizzo prevalentemente diurno e quindi l'illuminazione notturna non ha un peso rilevante e non deve far evidenziare particolari architettonici.

Le lampade consigliate per questa zona sono: Sodio Alta pressione, Sodio Bassa Pressione e LED. La resa cromatica consigliata è 20-25.

Le caratteristiche delle lampade e le rese cromatiche a cui si possono paragonare tali zona sono:

- *Strade (aree) industriali con utilizzo prevalente notturno*
- *Parcheggi, grandi aree*
- *Impianti industriali, Centrali elettriche, etc.*
- *Capannoni industriali e edifici generici*

Ambito Zona Artigianali/commerciali

Le zone artigianali/commerciali hanno un utilizzo prevalentemente diurno e quindi l'illuminazione notturna non ha un peso rilevante e non deve far evidenziare particolari architettonici. Uno scopo rilevante si ha invece nell'illuminazione serale visto le caratteristiche di strada commerciale con le relative insegne.

Le lampade consigliate per questa zona sono: Sodio Alta pressione, Ioduri metallici a bruciatore ceramico, Fluorescenti compatte (per insegne) e LED. La resa cromatica consigliata è > 60, oppure 20-25 per complessi prettamente artigianali.

Le caratteristiche delle lampade e le rese cromatiche a cui si possono paragonare tali zona sono:

- *Strade (aree) industriali con utilizzo prevalente notturno*
- *Parcheggi, grandi aree*
- *Strade commerciali*
- *Insegne*
- *Capannoni industriali e edifici generici*

52

Ambito Zone interesse collettivo

E' importante che tali zone siano riconoscibili dal resto del centro urbano perché vengono utilizzate anche nelle ore serali e, se mal illuminate, possono generare insicurezza urbana.

Le lampade consigliate per questa zona sono: Sodio Alta pressione, Sodio Bassa pressione, Ioduri metallici a bruciatore ceramico, Ioduri metallici tradizionali e Fluorescenti compatte. La resa cromatica consigliata è 20-65, > 60.

Le caratteristiche delle lampade e le rese cromatiche a cui si possono paragonare tali zona sono:

- *Illuminazione pedonale:* Lampade al Sodio alta pressione ed in specifici e limitati ambiti di valorizzazione, ioduri metallici con Efficienza >90lm/W;
- *Illuminazione di parchi, piste ciclabili e di piccole aree residenziali:* sodio alta pressione, lampade a fluorescenza e i limitati ambiti, ioduri metallici con efficienza >90lm/W;
- *Illuminazione di impianti sportivi.*

Ambito Zone di espansione

Per quanto riguarda le probabili zone di espansione che si delineeranno nei prossimi anni, l'obiettivo è quello di prevedere delle caratteristiche illuminotecniche idonee per tali zone magari uniformi alle attuali zone residenziali adiacenti. E' importante che le zone residenziali siano riconoscibili dal resto del centro urbano perché in tali zone la luce deve sia conciliare il riposo dei residenti e sia avvisare gli utenti delle strade di tener un andamento più consono (velocità limitate) al vivere cittadino.

Le lampade consigliate per questa zona sono: Sodio Alta pressione, Ioduri metallici a bruciatore ceramico e Fluorescenti compatte e LED. La resa cromatica consigliata è 20-65.

Le caratteristiche delle lampade e le rese cromatiche a cui si possono paragonare tali zona sono:

- *Illuminazione pedonale*: Lampade al Sodio alta pressione ed in specifici e limitati ambiti di valorizzazione, ioduri metallici con Efficienza >90lm/W;
- *Illuminazione di parchi, piste ciclabili e di piccole aree residenziali*: sodio alta pressione, lampade a fluorescenza e i limitati ambiti, ioduri metallici con efficienza >90lm/W.

2.6 Zone di protezione dall'inquinamento luminoso

Come detto in precedenza il comune di Castelletto sopra Ticino rientra nell'elenco della Regione Piemonte delle fasce di rispetto delle zone 1 e 2 ai fini della protezione dell'inquinamento luminoso.

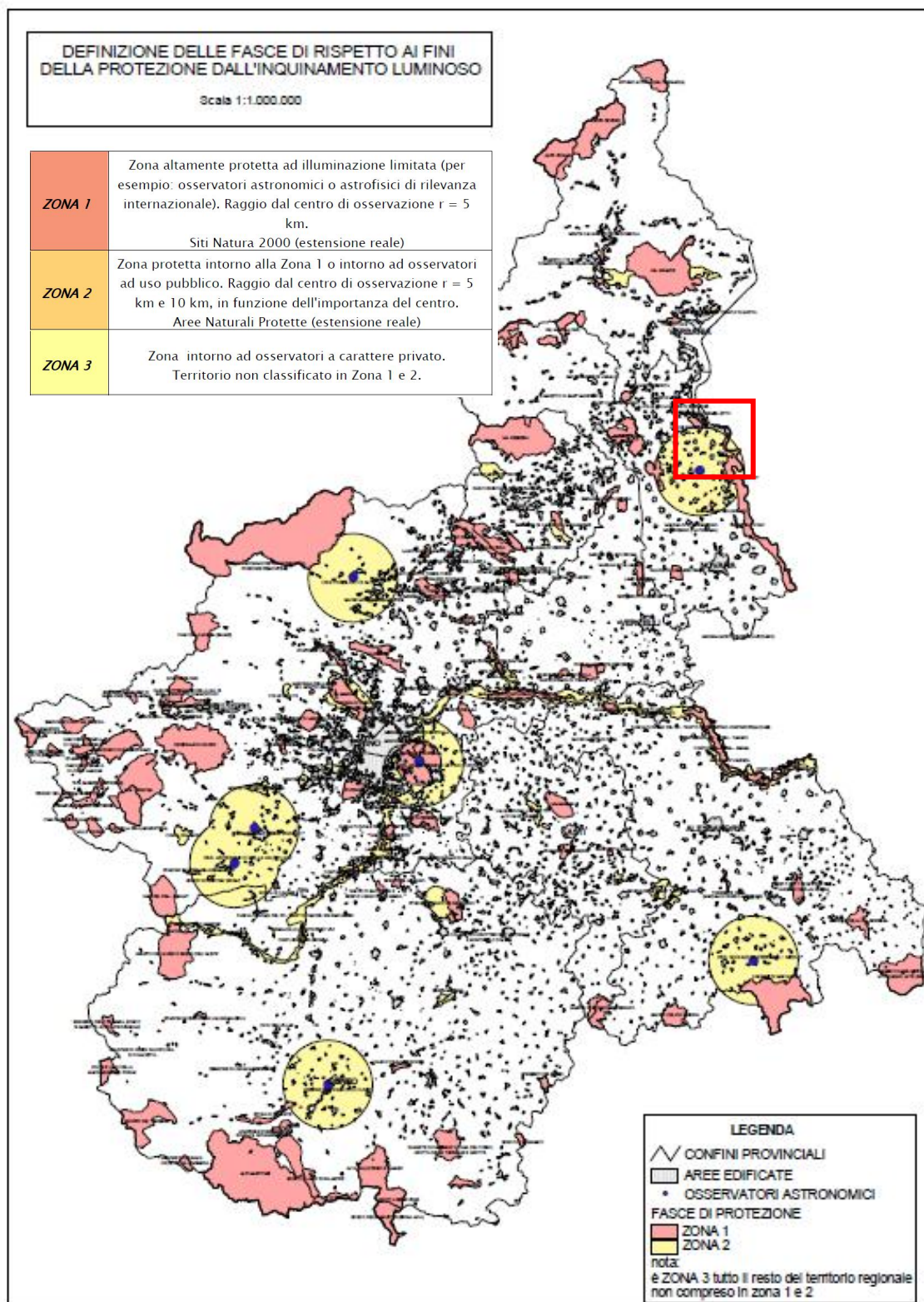


Figura 36. Carta tematica della Regione Piemonte con l'individuazione delle fasce di rispetto. Fonte: Linee guida per la limitazione dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico della Regione Piemonte.

2.6.1 Analisi delle situazioni critiche: ville storiche e tessuto urbano storico

Una delle finalità del PRI è quella di eliminare e/o prevenire l'inquinamento luminoso degli elementi di particolare pregio presenti a livello comunale, quali ville, caseggiati e altri immobili a valenza storico - artistica - architettonica.

Nel presente paragrafo verranno elencate le ville ed i manufatti presenti all'interno del territorio comunale. Nella fase di elaborazione del progetto illuminotecnico, sono stati considerati questi immobili e sono state apportate tutte le migliorie necessarie (qualora ve ne fosse bisogno) per permettere la piena fruizione, anche visiva. Per quanto riguarda gli edifici storici presenti a Castelletto sopra Ticino, sono stati considerati i beni immobili di interesse storico artistico individuati dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali della regione Piemonte

Di seguito si riporta il riepilogo dell'elenco dei beni con vincolo monumentale nel comune di Castelletto sopra Ticino e le relative denominazioni e proprietà. L'elenco è estratto dal sito "vincolinrete" realizzato dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali della regione Piemonte.

ANTEPRIMA	CODICE	ID CONTENITORE	DENOMINAZIONE	TIPO SCHEDA	LOCALIZZAZIONE	ENTE COMPETENTE	ENTE SCHEDATORE	CONDIZIONE GIURIDICA	ELENCO VINCOLI	OPERAZIONI	PRESENTE IN
	197992		CASTELLO	architettonica	Piemonte Novara Castelletto sopra Ticino	S153 Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province di Novara Alessandria e Verbanco-Cusio-Ossola	S153 Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province di Novara Alessandria e Verbanco-Cusio-Ossola				CdR
	271925		TORRE	architettonica	Piemonte Novara Castelletto sopra Ticino	S153 Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province di Novara Alessandria e Verbanco-Cusio-Ossola	S153 Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province di Novara Alessandria e Verbanco-Cusio-Ossola				CdR
	410522		Edificio residenziale di via Marconi	architettonica	Piemonte Novara Castelletto sopra Ticino CASTELLETTO SOPRA TICINO Via Marconi, 31	S153 Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province di Novara Alessandria e Verbanco-Cusio-Ossola	S153 Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province di Novara Alessandria e Verbanco-Cusio-Ossola	proprietà ente pubblico territoriale			BT
	478292		CASTELLETTO TICINO-Casa rurale Piazza Matteotti 12	architettonica	Piemonte Novara Castelletto sopra Ticino CASTELLETTO SOPRA TICINO Piazza Matteotti, 12	S153 Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province di Novara Alessandria e Verbanco-Cusio-Ossola	S153 Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province di Novara Alessandria e Verbanco-Cusio-Ossola	proprietà persona giuridica senza scopo di lucro			BT
	495039		Casa Sciarini	architettonica	Piemonte Novara Castelletto sopra Ticino CASTELLETTO SOPRA TICINO Via Marconi, 7B	S153 Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province di Novara Alessandria e Verbanco-Cusio-Ossola	S153 Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province di Novara Alessandria e Verbanco-Cusio-Ossola	proprietà ente pubblico territoriale			BT

Figura 37. Elenco beni storico culturali, architettonici, parchi e giardini. Fonte: <http://vincolinrete.beniculturali.it>

55

BENI IMMOBILI DI INTERESSE STORICO-ARTISTICO- ARCHITETTONICO

Gli edifici storici presenti a Castelletto sopra Ticino di maggior interesse sono:

- Castello Visconteo;
- Chiesa parrocchiale di Sant'Antonio Abate;
- Chiesa cimiteriale di Santa Maria d'Egro;
- Oratorio di Sant'Anna;
- Chiesa di San Carlo;
- Chiesa di Sant'Ippolito.

Castello Visconteo

Il maniero di Castelletto sopra Ticino ha mantenuto l'antica struttura a pianta vagamente quadrangolare con quattro torri fortificate verso gli angoli: due di queste sono oggi inglobate nella facciata principale, mentre le altre, verso il fiume, nella parte del rustico, sono mozze e mutate nelle loro strutture. La torre più antica, che svolse funzioni di guardia, è quella situata a sud-est nel punto più prossimo al fiume. Oggi risulta mozza ed è databile all'XI-XII secolo. Ha pianta

quadrata con possenti muri di ciottoli, rinforzati agli spigoli da conci in pietra; attualmente è coperta da un tetto a quattro falde con manto in coppi. Nel corso del XVI sec. l'edificio prese a trasformarsi in residenza secondo le necessità dei rispettivi proprietari. Buona parte del castello venne impiegata come abitazione, comprese le torri nord-ovest e sud-ovest; quella di sud-est e la parte orientale, invece, servirono per gli usi agricoli. La parte che ha subito più trasformazioni si identifica con l'ala occidentale. La torre nord-ovest,



la cui ultima ristrutturazione è avvenuta nell'Ottocento, era coronata da una merlatura, oggi trasformata in altana, su cui venne realizzata una copertura a quattro spioventi. Sulla facciata principale è ancora visibile lo stemma dei Visconti d'Ornavasso, in pietra bianca d'Angera, mentre rimangono scolpiti sui pilastri del cancello d'ingresso i rispettivi stemmi nobiliari: quello del ramo dei Visconti d'Ornavasso e quello dei Visconti d'Aragona. Un ampio parco piantumato circonda l'intero edificio.

Chiesa parrocchiale di Sant'Antonio Abate



Già esisteva un tempio dedicato a Sant'Antonio Abate, databile al 1400, circondato da un sagrato per consentire il percorso delle processioni.

Attualmente è l'unica parrocchiale del paese. E' una costruzione di "armonica grandiosità", a tre navate, con una singolare disposizione delle otto colonne di serizzo: più ravvicinate alle estremità e più allontanate nella parte centrale. L'altare maggiore, in marmo arabescato, situato nel presbiterio, è di notevoli dimensioni. Lo sormonta il ciborio decorato con statuette di angeli. L'affiancano nella fascia

superiore due affreschi, delimitati da cornici di stucco, che effigiano episodi relativi alla vita dell'Abate anacoreta.

Nel 1875 l'allora parroco Achille Giuseppe Ruffoni incaricò l'architetto galliatese don Ercole Marietti di rinnovare interno ed esterno della chiesa. Egli al progetto iniziale apportò gradatamente sostanziali modifiche architettoniche prima di procedere all'esecuzione definitiva.

Stucchi e lucidi sono attribuiti a Giovanni Gianoli di Campertogno e Giacomo Grosso, le pitture a Paolo Maggi e Mosè Turi, coadiuvati da Pietro e Pompeo Ramella Sperati.

Chiesa cimiteriale di Santa Maria d'Egro

La chiesa cimiteriale di Santa Maria d'Egro così come ci appare, nella sua veste architettonica e decorativa – purtroppo in parte mutila per i saccheggi che nel tempo ha subito – essendo stata la sua prima pietra deposta nel 1614, ha compiuto quattrocento anni di vita.



Una ricorrenza significativa anche perché questo edificio religioso racchiude in sé molti aspetti della Storia castellettese e non solo. In esso si trovano riflessi molte vicende che hanno prodotto e condizionato la vita della locale comunità religiosa che, per manifestare degnamente la propria fede, decise di edificare un nuovo edificio di culto in sostituzione di quello preesistente particolarmente in rovina.

Ha svolto per lungo tempo la funzione di parrocchiale per poi diventare il luogo della liturgia sepolcrale senza mai perdere la sua dignità di edificio di comunione, oggi un po' decaduto, ma sempre in grado di mostrare, ad un attento osservatore, le preziose testimonianze che ancora custodisce.

Oratorio di Sant'Anna



L'edificio, a pianta centrale, possiede una facciata a capanna arricchita da un rosone centrale posto sopra la porta d'ingresso; una finestra trilobata incorniciata da fasce in cotto caratterizza il fianco lungo la via S. Carlo, mentre il lato opposto è in gran parte nascosto dalla piccola costruzione che gli è stata addossata e dal muro di recinzione di casa Guenzi.

Originariamente questa cappella doveva essere aperta verso l'esterno mediante un grande arco a tutto sesto, che oggi è chiaramente visibile sulla facciata nelle parti in cui l'intonaco si è distaccato.

Chiesa di San Carlo

Fu eretta, ad una sola navata, nella prima metà del secolo XVIII, in località Borgoratto, per volontà della Confraternità del Suffragio. E' dedicata al santo Borromeo, raffigurato esternamente con la Vergine in un affresco ed all'interno nella volta centrale. Da parecchi anni chiusa al culto e oggetto di un inesorabile processo di degrado, è ora in fase ristrutturazione.

57

Chiesa di Sant'Ippolito

Edificata nel XV secolo, contiene un ciclo di affreschi della seconda metà del XV secolo.

2.6.2 Analisi delle situazioni critiche: "Elementi naturali di pregio: SIC, ZPS, aree protette"

Alcune normative comunitarie, sulla considerazione che gli habitat naturali degli Stati membri si stiano sempre più degradando, si prefiggono il compito di salvaguardarne e proteggerne la biodiversità, tenendo conto nel contempo delle esigenze economiche, sociali, culturali delle popolazioni che insistono sul territorio. In particolare per l'individuazione di territori atti a tali scopi, l'Unione Europea ha provveduto ad emanare, nel tempo, i seguenti provvedimenti:

- La Direttiva Uccelli 79/409/C.E.E. emanata dalla Comunità Europea il 2 Aprile 1979, recepita in Italia dalla Legge 157/92;
- La Direttiva Habitat 92/43/C.E.E., emanata dalla Comunità europea il 21 maggio 1992, recepita in Italia con D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, modificato successivamente con il D.P.R. n. 12 marzo 2003, n. 120 e specificata a livello regionale con la legge regionale 14 aprile 2004, n. 7. Fondamentale inoltre il Decreto Ministeriale del 3 settembre 2002 che approva le "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000".

La Direttiva Uccelli ha individuato alcune misure fondamentali atte a preservare, mantenere o ristabilire per le specie individuate, una varietà e una superficie sufficiente di habitat in ogni paese membro. In seguito a ciò, gli Stati membri hanno classificato i territori più idonei alla conservazione di tali specie, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS).

La Direttiva Habitat è intervenuta prevedendo la istituzione di una serie di siti da proteggere, denominati Siti di Importanza Comunitaria (SIC) destinati a far parte, assieme alle ZPS, di una "rete ecologica comunitaria" denominata Natura 2000, a cui applicare le necessarie misure per la salvaguardia, il mantenimento ed, eventualmente, il ripristino degli habitat.

Il comune di Castelletto sopra Ticino è interessato dal SIC Valle del Ticino (IT115001).



Figura 38. Area del Comune di Castelletto Ticino interessata dal SIC Valle del Ticino.

Il parco è costituito da una vallata, dapprima profondamente incassata che si amplia progressivamente con declivi più dolci, ricchi di boschi, con grandi anse del fiume. A sud, la valle si allarga maggiormente creando una serie di ramificazioni tra ghiareti e isoloni, periodicamente sommersi dalle piene. Questa zona è dunque caratterizzata dalla presenza di numerose lanche in cui l'acqua scorre più lentamente favorendo lo sviluppo di una ricchissima vegetazione acquatica. Altra caratteristica del parco è la presenza di fontanili e risorgive, siti in cui l'acqua mantiene temperatura pressochè costante durante tutto l'anno dando luogo a vegetazioni ricche e rigogliose.

I boschi, che occupano il 60 % dell'area a parco, recano tracce dell'originario bosco planiziale con netta prevalenza di latifoglie quali farnia, carpino, olmo e robinia (invasiva). Il sottobosco è caratterizzato da nocciolo, prugnolo e biancospino. Le fioriture erbacee primaverili di dente di cane, scilla, pervinca e primula sono una nota caratterizzante del parco. Di particolare interesse la vegetazione acquatica delle lanche con presenza di ninfea, nanufero, tifa ecc.

Tra i mammiferi ricordiamo lo scoiattolo, il coniglio selvatico, il riccio. Presente inoltre la lepore, una specie non autoctona, introdotta con ripopolamenti a scopo venatorio. Tra gli uccelli si trovano: il germano reale, l'airone cenerino, la gallinella d'acqua, il fagiano comune; tra i pesci la trota, il luccio, il cavedano.

Il Ticino inizia il suo corso sulle montagne svizzere ed entra nel lago Maggiore dopo aver disegnato una vasta regione del territorio elvetico che prende il suo nome: Canton Ticino.

Esce dal lago Maggiore tra Sesto Calende e Castelletto Ticino dove inizia il suo percorso italiano in una valle stretta e profonda che poi si allarga progressivamente scendendo verso sud. Dopo un percorso di oltre cento chilometri che lo porta ad attraversare popolate province come Varese, Novara, Milano e Pavia, si getta nel Po presso il ponte della Becca.



Figura 39. Il fiume Ticino all'interno dell'area protetta comunitaria. Fonte: <http://www.parcoticinolagomaggiore.it>

2.6.3 Analisi delle situazioni critiche: "Elementi naturali di pregio: Corsi d'acqua principali"

Il Comune di Castelletto sopra Ticino è situato sulla sponda destra del fiume Ticino. Il Ticino inizia il suo corso sulle montagne svizzere ed entra nel lago Maggiore dopo aver disegnato una vasta regione del territorio elvetico che prende il suo nome: Canton Ticino. Esce dal lago Maggiore tra Sesto Calende e Castelletto Ticino dove inizia il suo percorso italiano in una valle stretta e profonda che poi si allarga progressivamente scendendo verso sud. Dopo un percorso di oltre cento chilometri che lo porta ad attraversare popolate province come Varese, Novara, Milano e Pavia, si getta nel Po presso il ponte della Becca.

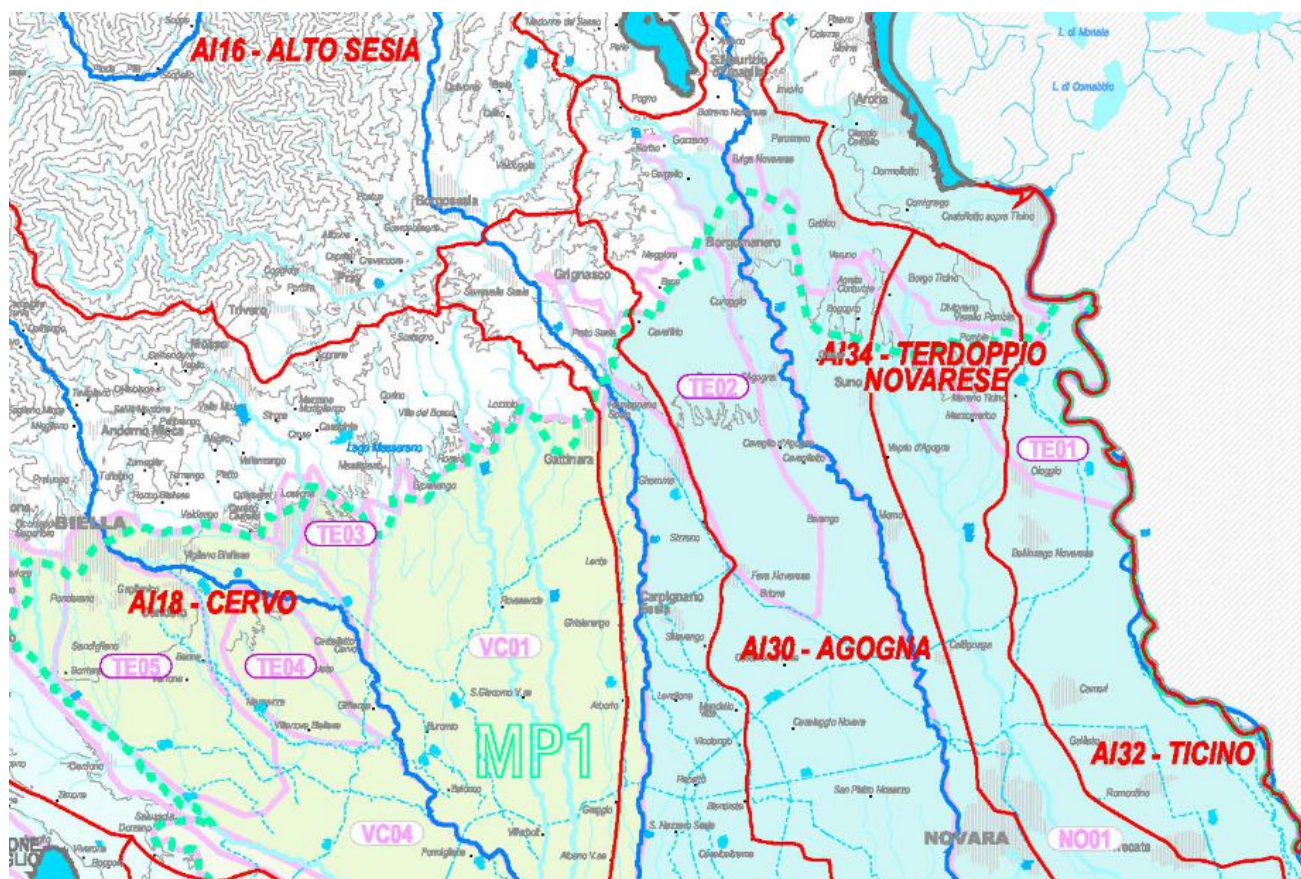


Figura 40. Idrografia della Regione Piemonte con zoom sull'area del comune di Castelletto sopra Ticino.

Fonte: Piano di tutela delle acque della Regione Piemonte.

2.7 Illuminazione privata: aree commerciali, industriali e residenziale



Figura 41. Esempio di illuminazione privata non conforme in via Dante Alighieri. Fonte: Google Maps.



Figura 42. Esempio di illuminazione privata non conforme in via Aronco. Fonte: Google Maps.



Figura 43. Esempio di illuminazione privata non conforme in via Varallo Pombia. Fonte: Google Maps.

3 ILLUMINAZIONE DEL TERRITORIO: CENSIMENTO E STATO DI FATTO

Per la redazione di questo PRIC è stato necessario effettuare un censimento dei centri luminosi presenti nel territorio comunale, individuarne le caratteristiche tecniche e valutarne lo stato.

Il presente capitolo descrive il parco tecnico che costituisce l'impianto di illuminazione pubblica del **Comune di Castelletto sopra Ticino (NO)**.

I corpi illuminanti facenti parte dell'illuminazione pubblica del Comune sono suddivisi in diverse tipologie e varie caratteristiche come più avanti indicato, sono installati su 1531 centri luminosi alcuni dei quali comprendono più di un apparecchio; in particolare sono così suddivisi:

- n. 1432 singoli;
- n. 80 doppi;
- n. 10 tripli;
- n. 1 quadruplo;
- n. 1 sestuplo;
- n. 7 ottupli.

62

I corpi illuminanti sono in totale 1688, di seguito si riporta elenco dettagliato:

Toponimo	Id. Palo	Posizione	Tipo plafoniera	Tipo Lampada	Potenza Lampada	Conformità
Via Glisente	1	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Glisente	2	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Glisente	3	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Glisente	8	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Glisente	9	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Glisente	10	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Glisente	11	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Glisente	12	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Glisente	13	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Glisente	14	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Glisente	15	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Glisente	17	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Glisente	18	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Glisente	19	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Glisente	20	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO

Via Glisente	21	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Glisente	22	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Glisente	23	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Glisente	24	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Glisente	25	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Glisente	26	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Glisente	27	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Glisente	28	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Glisente	29	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Glisente	30	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Glisente	31	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Glisente	32	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Glisente	33	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Glisente	33	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Glisente	33	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Ticinese	43	Strada Motorizzata	Proiettore	Ioduri Metallici	150	NO
Via Ticinese	44	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Ticinese	45	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Bassa Pressione	135	NO
Via Ticinese	46	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Bassa Pressione	135	NO
Via Ticinese	47	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Bassa Pressione	135	NO
Via Ticinese	48	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Bassa Pressione	135	NO
Via Ticinese	49	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Bassa Pressione	135	NO
Via Ticinese	50	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Bassa Pressione	135	NO
Via Ticinese	51	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Bassa Pressione	135	NO
Via Ticinese	52	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Bassa Pressione	135	NO
Via Ticinese	53	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Bassa Pressione	135	NO
SP 30 di Comignago	54	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
SP 30 di Comignago	55	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
SP 30 di Comignago	56	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
SP 30 di Comignago	57	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
SP 30 di Comignago	58	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
SP 30 di Comignago	59	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
SP 30 di Comignago	60	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
SP 30 di Comignago	61	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
SP 30 di Comignago	62	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Ticinese	63	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Bassa Pressione	135	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	64	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sempione	65	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	65	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	65	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	65	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	65	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	NO
Via Sempione	65	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	65	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	65	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI

[illegible]

Via Tre Strade	96	Parcheggio	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Tre Strade	96	Parcheggio	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Tre Strade	96	Parcheggio	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Tre Strade	97	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Riviera	98	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Riviera	98	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Tre Strade	99	Parcheggio	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Tre Strade	99	Parcheggio	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Tre Strade	99	Parcheggio	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Tre Strade	99	Parcheggio	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Tre Strade	99	Parcheggio	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Tre Strade	99	Parcheggio	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Tre Strade	99	Parcheggio	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Tre Strade	99	Parcheggio	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Tre Strade	100	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Riviera	101	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Tre Strade	102	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Tre Strade	103	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Riviera	104	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Tre Strade	105	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Tre Strade	106	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Riviera	107	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Corso Cavour	108	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Corso Cavour	109	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Corso Cavour	110	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Riviera	112	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Corso Cavour	113	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Corso Cavour	114	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Corso Cavour	115	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Corso Cavour	116	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Riviera	117	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Corso Cavour	118	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Corso Cavour	119	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Riviera	120	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Della Chiesetta	121	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Della Chiesetta	121	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Della Chiesetta	121	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Riviera	122	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Sempione	124	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Sempione	125	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Sempione	126	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Dei Garofani	127	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Riviera	128	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Sempione	129	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Della Chiesetta	130	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO

Via Riviera	131	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Sempione	132	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Della Chiesetta	133	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Tintoretto	134	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Tintoretto	137	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Tintoretto	138	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Tintoretto	139	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	16	SI
Via Dei Garofani	140	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via Verona	141	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via Tintoretto	142	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Della Chiesetta	143	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Della Chiesetta	144	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Tintoretto	145	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Della Chiesetta	146	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Della Chiesetta	148	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Tintoretto	149	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Della Chiesetta	150	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Della Chiesetta	151	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	152	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Tintoretto	153	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	154	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	155	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	157	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	158	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	159	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Tintoretto	160	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Sempione	161	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	162	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	163	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	164	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	165	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	166	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	167	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Tintoretto	168	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Sempione	169	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	170	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Tintoretto	171	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Tintoretto	172	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Tintoretto	173	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Tintoretto	174	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Fratelli Rosselli	175	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Veronese	176	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Veronese	177	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Veronese	178	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	28	SI
Via Sempione	179	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO

Via Veronese	180	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	28	SI
Via Sempione	181	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	182	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Don Casale	183	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sempione	184	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	185	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Don Casale	186	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sempione	187	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	188	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	189	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	190	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	191	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	191	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	191	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	191	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	191	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	191	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	191	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Don Casale	192	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Caravaggio	193	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sempione	194	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Caravaggio	195	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sempione	196	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Caravaggio	197	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sempione	198	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	NO
Via Sempione	198	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	NO
Via Sempione	198	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	NO
Via Sempione	198	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	NO
Via Sempione	198	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	NO
Via Sempione	198	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	NO
Via Sempione	198	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	NO
Via Sempione	198	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	NO
Via Fratelli Rosselli	199	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Fratelli Rosselli	200	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Fratelli Rosselli	202	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Fratelli Rosselli	204	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Fratelli Rosselli	206	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	207	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	207	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	207	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	207	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	207	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	212	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO

Via Sempione	213	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	400	SI
Via Sempione	216	Strada Motorizzata	Plafoniera	Ioduri Metallici	150	NO
Via Sempione	218	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Fratelli Rosselli	219	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sempione	221	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Leonardo da Vinci	225	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sempione	226	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Leonardo da Vinci	227	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sempione	228	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	229	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	230	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Turati	231	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sempione	232	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Turati	233	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Turati	234	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sempione	235	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	236	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	237	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	250	NO
Via Sempione	238	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	239	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	241	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	243	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	246	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	247	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	NO
Via Sempione	248	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	249	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Sempione	250	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	251	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	252	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Ticino Panni	253	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	28	SI
Via Ticino Panni	254	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	28	SI
Via Ticino Panni	255	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	28	SI
Via Ticino Panni	256	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	28	SI
Via Sempione	257	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	258	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	259	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Ticino Panni	260	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Ioduri Metallici	100	NO
Via Ticino Panni	260	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Ioduri Metallici	100	NO
Via Ticino Panni	260	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Ioduri Metallici	100	NO
Via Sempione	261	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	262	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	263	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	264	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	265	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	266	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO

Via Varallo Pombia	267	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Sempione	268	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Sempione	269	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Sempione	270	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Varallo Pombia	271	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Sempione	272	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Sempione	273	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Varallo Pombia	274	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	277	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	283	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	297	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	299	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	300	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	301	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Varallo Pombia	302	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	303	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	304	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	305	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Giotto	306	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	307	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	308	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	308	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	308	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Ticinese	309	Strada Motorizzata	Plafoniera	Ioduri Metallici	100	SI
Via Ticinese	310	Strada Motorizzata	Plafoniera	Ioduri Metallici	100	SI
Via Ticinese	311	Strada Motorizzata	Plafoniera	Ioduri Metallici	100	SI
Via Ticinese	312	Strada Motorizzata	Plafoniera	Ioduri Metallici	100	SI
Via Ticinese	313	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Giotto	314	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Ticinese	315	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Bassa Pressione	135	SI
Via Giotto	316	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Malcensa	317	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Giotto	318	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Giotto	319	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Delle Fontane	324	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Delle Fontane	325	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Delle Fontane	326	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Delle Fontane	327	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	328	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	329	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	330	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	331	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	332	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	333	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	334	Parcheggio	Plafoniera	LED	59	SI

Via Beati	335	Parcheggio	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	336	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	337	Parcheggio	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	338	Parcheggio	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	339	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	340	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	341	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Varallo Pombia	342	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	343	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	344	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	345	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Varallo Pombia	346	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	347	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	348	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	349	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	350	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	351	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	352	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	353	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Michelangelo	354	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Michelangelo	355	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Michelangelo	356	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Michelangelo	357	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	358	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Michelangelo	359	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	360	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Varallo Pombia	361	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	362	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	363	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Varallo Pombia	364	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	365	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	366	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Varallo Pombia	367	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	368	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	369	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Varallo Pombia	370	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	371	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	372	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Varallo Pombia	373	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	374	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Varallo Pombia	375	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	376	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	377	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Varallo Pombia	378	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Valloni	379	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI

Via Valloni	380	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	381	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	382	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	383	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	384	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	385	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	386	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	387	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	388	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Varallo Pombia	389	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	390	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	391	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Varallo Pombia	392	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	393	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	394	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Varallo Pombia	395	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	396	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Varallo Pombia	397	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	398	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Varallo Pombia	399	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	400	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	401	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	402	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Varallo Pombia	403	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	404	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	405	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	406	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	406	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	407	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	408	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Marzabotto	409	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	410	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	411	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Beati	413	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via E. Fermi	414	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via E. Fermi	415	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via E. Fermi	416	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Meucci	417	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Meucci	418	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via E. Fermi	419	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Varallo Pombia	421	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Pasteur	422	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Pasteur	423	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Pozzola	424	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Varallo Pombia	425	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI

Via Pozzola	426	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Pozzola	427	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Pozzola	428	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	42	SI
Via Pozzola	429	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	42	SI
Via Varallo Pombia	430	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	431	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Pozzola	432	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Varallo Pombia	433	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	434	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Valloni	435	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Varallo Pombia	436	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Aronco	437	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	438	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	439	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	440	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	441	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	442	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	443	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	444	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Aronco	445	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Aronco	446	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	447	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	448	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	449	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	450	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	451	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	452	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	453	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	454	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	455	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	456	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Aronco	457	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Sivo	460	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	39	NO
Via Sivo	461	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Aronco	462	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Sivo	463	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Aronco	464	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Monti	465	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Monti	466	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Preti	467	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Preti	468	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Monti	469	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Monti	470	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Varallo Pombia	471	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Dorbiè Superiore	472	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO

Via Dorbiè Superiore	473	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Dorbiè Superiore	474	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Valloni	475	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Edmondo De Amicis	476	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Valloni	477	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Dorbiè Superiore	478	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Valloni	479	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Valloni	480	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Valloni	481	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Valloni	482	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Oldrini	483	Giardino o Parco	Proiettore	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Oldrini	484	Giardino o Parco	Proiettore	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Valloni	485	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Oldrini	486	Giardino o Parco	Proiettore	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Valloni	487	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Oldrini	488	Giardino o Parco	Proiettore	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Valloni	489	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Valloni	490	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Valloni	491	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Oldrini	492	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Valloni	493	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Valloni	494	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Varallo Pombia	495	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	496	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	497	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Pascoli	499	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Varallo Pombia	500	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Pascoli	501	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Varallo Pombia	502	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Varallo Pombia	503	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	504	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Beati	505	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Beati	506	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Beati	507	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Beati	508	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Firenze	509	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	510	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	511	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Firenze	512	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	513	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	514	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Marzabotto	515	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	516	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Fondatoce	517	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	518	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO

Via Fondatoce	519	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Fondatoce	520	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Fondatoce	521	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Riale	522	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Riale	523	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Riale	524	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Riale	525	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Fondatoce	526	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Riale	527	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Riale	528	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Riale	529	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Riale	530	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Turati	531	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Sempione	532	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Turati	533	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Turati	534	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	535	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	536	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	537	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	538	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Avvocato Colombo	539	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Avvocato Colombo	540	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	541	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Avvocato Colombo	542	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	543	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Avvocato Colombo	544	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	545	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	546	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Puccini	547	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	548	Parcheggio	Fungo	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Puccini	549	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	550	Strada Motorizzata	Fungo	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Beati	551	Strada Motorizzata	Fungo	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Beati	552	Strada Motorizzata	Fungo	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Beati	553	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Montebello	554	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Montebello	556	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Montebello	558	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Montebello	561	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Montebello	563	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via San Benedetto	565	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via San Benedetto	568	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via San Benedetto	570	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via San Benedetto	573	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via San Benedetto	575	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO

Via San Benedetto	578	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	581	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	582	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	583	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Ponte	584	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	585	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Ponte	586	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Del Ponte	587	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Del Ponte	588	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	589	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Gesiolo	590	Parcheggio	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	591	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Gesiolo	593	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Gesiolo	594	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	595	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	596	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Gesiolo	597	Parcheggio	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	598	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	599	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	84	SI
Via Beati	600	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	601	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	602	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	603	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Oldrina	604	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Oldrina	605	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Oldrina	606	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Oldrina	607	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Senatore Serafino Belfanti	608	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	609	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	610	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	613	Parcheggio	Fungo	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	618	Parcheggio	Fungo	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	620	Parcheggio	Fungo	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	621	Parcheggio	Fungo	Vapori Mercurio	80	NO
Via Oldrina	622	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Oldrina	623	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Senatore Serafino Belfanti	624	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Oldrina	625	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Senatore Serafino Belfanti	626	Giardino o Parco	Fungo	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	627	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Oldrina	628	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Senatore Serafino Belfanti	629	Giardino o Parco	Fungo	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	630	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	631	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	632	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO

Via Senatore Serafino Belfanti	633	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Del Lago	634	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	635	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	636	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	637	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	638	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	639	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Lago	640	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Lago	641	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Lago	642	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Lago	643	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Senatore Serafino Belfanti	644	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	645	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	645	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	646	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	646	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	647	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Senatore Serafino Belfanti	648	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	649	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	649	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	650	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	651	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	652	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Santa Lucia	655	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	656	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Santa Lucia	657	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Santa Lucia	659	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Santa Lucia	662	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Santa Lucia	663	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	664	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Santa Lucia	665	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Santa Lucia	666	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	667	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Santa Lucia	668	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	669	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Santa Lucia	670	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Santa Lucia	671	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	672	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Santa Lucia	673	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	674	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Del Lago	675	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Santa Lucia	676	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Del Lago	677	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Lago	678	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Lago	679	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO

Via Del Lago	680	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	681	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Lago	682	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Monte Bianco	683	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	684	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Monte Bianco	685	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Monte Bianco	686	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Monte Bianco	688	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Monte Bianco	690	Giardino o Parco	Sferico	Vapori Mercurio	80	NO
Via Raffaello	693	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Raffaello	696	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Raffaello	698	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Raffaello	699	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	250	NO
Via B. Garibaldini	702	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	703	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	250	SI
Via Del Lago	703	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	250	SI
Via B. Garibaldini	704	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via B. Garibaldini	706	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via B. Garibaldini	709	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via B. Garibaldini	710	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	711	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	711	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	712	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	712	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	713	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	713	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	714	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	714	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Monte Rosa	715	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	716	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	716	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Monte Rosa	717	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	718	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	718	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Monte Rosa	719	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	720	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	720	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	721	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	721	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Monte Rosa	722	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Monte Rosa	723	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	724	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via B. Garibaldini	725	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	726	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	726	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI

Via Del Lago	727	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	728	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	728	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Monte Bianco	729	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	730	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	730	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	731	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Monte Bianco	732	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	733	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	733	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	734	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	734	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	735	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	735	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	736	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	736	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	737	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	737	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	738	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	738	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	739	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	739	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	740	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	740	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	741	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	741	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	742	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	742	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	743	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	743	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Don Arista	746	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Don Arista	747	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Del Lago	748	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Del Lago	749	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Del Lago	750	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Del Lago	751	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Arquello	753	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Arquello	757	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Lago	758	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	758	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Arquello	759	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Lago	760	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	760	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	761	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	761	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI

Via Arquello	762	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Lago	763	Giardino o Parco	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	763	Giardino o Parco	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Valsesia	764	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Lago	766	Giardino o Parco	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	766	Giardino o Parco	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Valsesia	767	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Valsesia	768	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Del Lago	769	Giardino o Parco	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	769	Giardino o Parco	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Ardeatine	770	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Ardeatine	771	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Ardeatine	772	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Arquello	773	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Arquello	774	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Arquello	775	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Arquello	776	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Arquello	777	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Lago	778	Strada Motorizzata	Fungo	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via Arquello	779	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Arquello	780	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Del Lago	781	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	781	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Arquello	782	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Del Lago	783	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	783	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	784	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	784	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	785	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	785	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	786	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Lago	786	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via 25 Aprile	787	Parcheggio	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via 25 Aprile	788	Parcheggio	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	789	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Del Lago	790	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via 25 Aprile	791	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Del Lago	792	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Del Lago	793	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Del Lago	794	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via 25 Aprile	800	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via 25 Aprile	804	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via 25 Aprile	809	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Sempione	828	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	828	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI

Via Sempione	829	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	830	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	831	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	831	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	832	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	832	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	833	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	834	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	835	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	836	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	837	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	838	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Sempione	839	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via 25 Aprile	840	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via 25 Aprile	842	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Sempione	843	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	66	SI
Via 25 Aprile	845	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via 25 Aprile	847	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via 25 Aprile	851	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via 25 Aprile	856	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via 25 Aprile	858	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via 25 Aprile	861	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via 25 Aprile	862	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Sempione	866	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Sempione	868	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via 25 Aprile	872	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via 25 Aprile	881	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Sempione	884	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Sempione	885	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Sempione	886	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Sempione	887	Strada Motorizzata	Terna Pedonale	LED	45	SI
Via Sempione	888	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Sempione	889	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Sempione	890	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Sempione	891	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Caduti per la Libertà	892	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Sempione	893	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Sempione	894	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Sempione	895	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Caduti per la Libertà	896	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Sempione	897	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Caduti per la Libertà	900	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	901	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	902	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI

Via Caduti per la Libertà	903	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	907	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	909	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	918	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	919	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	920	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	921	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	922	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Vigevano	924	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	926	Grande Area	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Vigevano	927	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	929	Grande Area	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Vigevano	930	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Vigevano	933	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Vigevano	934	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Vigevano	937	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Armando Diaz	939	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Caduti per la Libertà	942	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Briccola	948	Giardino o Parco	Fungo	LED	28	SI
Via Briccola	950	Giardino o Parco	Fungo	LED	28	SI
Via Briccola	954	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Briccola	956	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Caduti per la Libertà	959	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Briccola	960	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Caduti per la Libertà	965	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Briccola	972	Giardino o Parco	Fungo	LED	28	SI
Via Caduti per la Libertà	975	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	980	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Briccola	981	Giardino o Parco	Fungo	LED	28	SI
Via Briccola	987	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Arquello	988	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Arquello	988	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Briccola	990	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Caduti per la Libertà	992	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Briccola	994	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Caduti per la Libertà	996	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	999	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1002	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Briccola	1003	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Briccola	1004	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sivo	1005	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Briccola	1006	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Caduti per la Libertà	1008	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Cicognola	1009	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Caduti per la Libertà	1010	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI

Via Caduti per la Libertà	1010	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Caduti per la Libertà	1011	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Caduti per la Libertà	1011	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Cicognola	1012	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1014	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Caduti per la Libertà	1015	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Caduti per la Libertà	1015	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	NO
Via Briccola	1016	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Caduti per la Libertà	1017	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Caduti per la Libertà	1017	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	NO
Via Cicognola	1018	Parcheggio	Proiettore	Vapori Mercurio	125	NO
Via Ramacci	1020	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Ramacci	1021	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Cicognola	1022	Parcheggio	Proiettore	Vapori Mercurio	125	NO
Via Ramacci	1023	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Cicognola	1024	Parcheggio	Proiettore	Vapori Mercurio	125	NO
Via Ramacci	1025	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	66	SI
Via Cicognola	1026	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1028	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1031	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1035	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1048	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1051	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1054	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Cicognola	1057	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1060	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1062	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Ramacci	1064	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Cicognola	1066	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1068	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Ramacci	1069	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Ramacci	1074	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	1075	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	84	SI
Via Micca	1076	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Beati	1078	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	1081	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	1083	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	1085	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Beati	1087	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1090	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1094	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1096	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Aronco	1099	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1100	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1103	Parcheggio	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO

Via Aronco	1105	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cicognola	1107	Grande Area	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	1112	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1112	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1114	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1114	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Del Maneggio	1116	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1117	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1117	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1119	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1119	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1122	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1122	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1123	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1123	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Del Maneggio	1124	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1126	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1128	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1128	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1130	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1130	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Del Maneggio	1131	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Del Maneggio	1133	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	1134	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1134	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Aronco	1135	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Aronco	1144	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Aronco	1148	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Aronco	1150	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Aronco	1157	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Aronco	1160	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Aronco	1164	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Delle Rose	1168	Strada Motorizzata	Plafoniera	Ioduri Metallici	150	SI
Via Aronco	1169	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Aronco	1171	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Sempione	1172	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Aronco	1173	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Aronco	1174	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via Sempione	1177	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	250	NO
Via Sempione	1179	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	250	NO
Via Sempione	1180	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Sempione	1181	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	250	NO
Via Sempione	1184	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	250	SI
Via Sempione	1189	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	250	NO
Via Sempione	1191	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	250	NO

Via Sempione	1193	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	250	NO
Via Sempione	1195	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	250	SI
Via Aronco	1197	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	1198	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	250	SI
Via Sempione	1200	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	250	SI
Via Sempione	1204	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Sempione	1206	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Aronco	1207	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Aronco	1209	Parcheggio	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	1211	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Aronco	1213	Parcheggio	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Trieste	1217	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	1218	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Trieste	1220	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	1221	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Trieste	1223	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	1225	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Trieste	1227	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	1229	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Trieste	1231	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	1233	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Trieste	1234	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Trieste	1236	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	1237	Strada Motorizzata	Terna Pedonale	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Trieste	1238	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	1239	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Trieste	1240	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Trieste	1241	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Trieste	1243	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Trieste	1245	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	24	SI
Via Sempione	1246	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Trieste	1248	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sempione	1249	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1250	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1250	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Trieste	1251	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	1252	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1252	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Trieste	1253	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	1254	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1255	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1255	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1256	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1257	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI

Via Sempione	1259	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1260	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1260	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Aronco	1261	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Sempione	1263	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1264	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1264	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1265	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1267	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1267	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1269	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1271	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1271	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1273	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1273	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1274	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sempione	1274	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Aronco	1275	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Cantiere	1276	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Aronco	1279	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Del Cantiere	1280	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Cantiere	1283	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Cantiere	1288	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Cantiere	1290	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Aronco	1292	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Del Cantiere	1293	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Del Cantiere	1295	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Cantiere	1297	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Aronco	1299	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Del Cantiere	1300	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Aronco	1303	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Cantiere	1304	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Aronco	1308	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Cantiere	1309	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Aronco	1310	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	250	NO
Via Mirabella	1311	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Mirabella	1312	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Delle Acacie	1313	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Del Cantiere	1314	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Delle Acacie	1315	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Del Cantiere	1316	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Delle Acacie	1317	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Aronco	1318	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Del Cantiere	1319	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Cantiere	1320	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO

Via Aronco	1321	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Del Cantiere	1322	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Cantiere	1323	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Aronco	1324	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Delle Acacie	1325	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Delle Acacie	1326	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Delle Acacie	1327	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Primo Maggio	1328	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Delle Acacie	1329	Parcheggio	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Delle Acacie	1330	Parcheggio	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Aronco	1331	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Delle Acacie	1332	Parcheggio	Plafoniera	LED	59	NO
Via Delle Acacie	1333	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Primo Maggio	1334	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Delle Acacie	1335	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Delle Acacie	1337	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Primo Maggio	1339	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Primo Maggio	1341	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Primo Maggio	1344	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Primo Maggio	1346	Strada Motorizzata	Terna Pedonale	LED	45	SI
Via Massimo d'Antona	1348	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Massimo d'Antona	1349	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Primo Maggio	1350	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Primo Maggio	1351	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Massimo d'Antona	1352	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Primo Maggio	1353	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Cosio	1354	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Massimo d'Antona	1355	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Primo Maggio	1356	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Massimo d'Antona	1357	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cosio	1358	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1358	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1358	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Primo Maggio	1359	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Massimo d'Antona	1360	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Primo Maggio	1361	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Cosio	1362	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Massimo d'Antona	1363	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Sempione	1364	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	250	SI
Via Sempione	1364	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	250	SI
Via Sempione	1364	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	250	SI
Via Sempione	1364	Rotonda-Svincolo	Proiettore	Sodio Alta Pressione	250	SI
Via Cosio	1365	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1366	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI

Via Sempione	1367	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Cosio	1368	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1368	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	1369	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	1370	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1371	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1371	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sempione	1372	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1373	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Mirabella	1374	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sempione	1375	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Mirabella	1376	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	39	SI
Via Sambrasca	1377	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Piazza Matteotti	1378	Piazza a traffico misto	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Piazza Matteotti	1379	Rotonda-Svincolo	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Cavour	1380	Grande Area	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Cavour	1381	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Cavour	1382	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Cavour	1383	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Cavour	1384	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Don Minzoni	1385	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Don Minzoni	1386	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Don Minzoni	1387	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Don Minzoni	1388	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Don Minzoni	1389	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Don Minzoni	1390	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Don Minzoni	1391	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Mirabella	1392	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Ticino Novelli	1393	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Ticino Novelli	1394	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Ticino Novelli	1395	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Ticino Novelli	1396	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Ticino Novelli	1397	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Cavour	1398	Rotonda-Svincolo	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Cavour	1399	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Cavour	1400	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Cavour	1401	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Cavour	1402	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Cavour	1403	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Cavour	1404	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Cavour	1405	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Cavour	1406	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Cavour	1407	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cavour	1408	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Cosio	1410	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI

Via Cosio	1410	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Verdi	1412	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Cosio	1413	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1414	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1415	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1415	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1416	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1417	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1417	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1418	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1419	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1419	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1419	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1420	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1420	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1421	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1421	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1421	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1422	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1422	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cosio	1423	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Caduti per la Libertà	1424	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1425	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1426	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1427	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1428	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Asseri	1429	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Asseri	1430	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Asseri	1431	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Caduti per la Libertà	1432	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1433	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1434	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1435	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1436	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Leopardi	1437	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	250	SI
Via Leopardi	1438	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Caduti per la Libertà	1439	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1440	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1441	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1442	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1443	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1444	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1445	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Asserini	1446	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via Asserini	1447	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	NO

Via Asserini	1448	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via Caduti per la Libertà	1449	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1450	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1451	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1452	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Bonifaci	1453	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Bonifaci	1458	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Bonifaci	1459	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Caduti per la Libertà	1460	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1461	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1462	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1463	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1464	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1465	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1466	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1467	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1468	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1469	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1470	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Caduti per la Libertà	1471	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Caduti per la Libertà	1472	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Caduti per la Libertà	1473	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Caduti per la Libertà	1474	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Caduti per la Libertà	1475	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Caduti per la Libertà	1477	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Caduti per la Libertà	1478	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1479	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Leopardi	1480	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Leopardi	1481	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Leopardi	1482	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Leopardi	1483	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Leopardi	1484	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Leopardi	1485	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Leopardi	1486	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Leopardi	1487	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Leopardi	1488	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Leopardi	1489	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Leopardi	1490	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Leopardi	1491	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Leopardi	1492	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Leopardi	1493	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Leopardi	1494	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Preti	1495	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Preti	1496	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Preti	1497	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO

Via Preti	1498	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Preti	1499	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Preti	1500	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Preti	1501	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sivo	1502	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sivo	1503	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sivo	1504	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sivo	1505	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sivo	1506	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sivo	1507	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sivo	1508	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sivo	1509	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sivo	1510	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Sivo	1511	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sivo	1512	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sivo	1513	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Fondatoce	1514	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sivo	1515	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sivo	1516	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sivo	1517	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sivo	1518	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Sivo	1519	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Paoloni	1520	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Paoloni	1521	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Primo Maggio	1522	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Intra	1523	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Primo Maggio	1524	Strada Motorizzata	Terna Pedonale	LED	45	SI
Via Primo Maggio	1525	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Motto Alto	1526	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Primo Maggio	1527	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Primo Maggio	1528	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Motto Alto	1529	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Primo Maggio	1530	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Primo Maggio	1531	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Primo Maggio	1532	Strada Motorizzata	Terna Pedonale	LED	45	SI
Via Motto Alto	1533	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Primo Maggio	1534	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Motto Alto	1535	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Primo Maggio	1536	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Motto Alto	1537	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Primo Maggio	1538	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Motto Alto	1539	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Primo Maggio	1540	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI

Via Primo Maggio	1541	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Primo Maggio	1542	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Primo Maggio	1543	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Europa	1544	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Primo Maggio	1545	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Primo Maggio	1546	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Primo Maggio	1547	Strada Motorizzata	Terna Pedonale	LED	45	SI
Via Prati	1548	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Europa	1549	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Prati	1550	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Europa	1551	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Prati	1552	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Europa	1553	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Prati	1554	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Prati	1555	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Europa	1556	Grande Area	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Prati	1557	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Europa	1558	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Torrazza	1559	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Primo Maggio	1560	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Europa	1561	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Primo Maggio	1562	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Primo Maggio	1563	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Europa	1564	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Primo Maggio	1565	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Primo Maggio	1566	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Europa	1567	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Primo Maggio	1568	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Primo Maggio	1569	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Europa	1570	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Primo Maggio	1571	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Europa	1572	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Europa	1573	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Europa	1574	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Europa	1575	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Palermo	1576	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Pellico	1577	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Palermo	1578	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1580	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Palermo	1581	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1582	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1583	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1584	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1585	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO

Via Bonifaci	1586	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Bonifaci	1587	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Pellico	1588	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Pellico	1589	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Palermo	1590	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1591	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1592	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1593	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Palermo	1594	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1595	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1596	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Prati	1597	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Prati	1598	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Prati	1599	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Pellico	1600	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Prati	1601	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	28	SI
Via Pellico	1602	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Palermo	1603	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1604	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1605	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1606	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1607	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Oldrina	1608	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Palermo	1609	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Aronco	1610	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Oldrina	1611	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Aronco	1612	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Aronco	1613	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Oldrina	1614	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Aronco	1615	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Aronco	1616	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	NO
Via Oldrina	1617	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Aronco	1618	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Oldrina	1619	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Oldrina	1620	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Aronco	1621	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Torino	1622	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Aronco	1623	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Torino	1624	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Torino	1625	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Aronco	1626	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Torino	1627	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Oldrina	1628	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Aronco	1629	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Oldrina	1630	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO

Via Oldrina	1631	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Aronco	1632	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Oldrina	1633	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Oldrina	1634	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Aronco	1635	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Oldrina	1636	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Aronco	1637	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Foscolo	1638	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Foscolo	1639	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Foscolo	1640	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Bassa Pressione	55	NO
Via Foscolo	1641	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Foscolo	1642	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Foscolo	1643	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Foscolo	1644	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Oldrina	1645	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Foscolo	1646	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Oldrina	1647	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Preti	1648	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Preti	1649	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Oldrina	1650	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Preti	1651	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Preti	1653	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Oldrina	1654	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Preti	1655	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Preti	1656	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Preti	1657	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Oldrina	1658	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Oldrina	1659	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Preti	1660	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Oldrina	1661	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Trento	1662	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Preti	1663	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Trento	1664	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Armando Diaz	1665	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Armando Diaz	1665	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Armando Diaz	1665	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Preti	1666	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Preti	1667	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Preti	1668	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Preti	1669	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Armando Diaz	1670	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Armando Diaz	1671	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Preti	1672	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Armando Diaz	1673	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Armando Diaz	1674	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI

Via Armando Diaz	1675	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Preti	1676	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Armando Diaz	1677	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	84	SI
Via Preti	1678	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Armando Diaz	1679	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Armando Diaz	1679	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	84	SI
Via Cimitero	1680	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cimitero	1681	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Cimitero	1682	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Caduti per la Libertà	1683	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1684	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1685	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	1686	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Belvedere	1687	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Belvedere	1688	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Belvedere	1689	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Megolo	1690	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Montale	1691	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Dante Alighieri	1692	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Montale	1693	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Montale	1694	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Montale	1694	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Montale	1695	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Dante Alighieri	1696	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Montale	1697	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Dante Alighieri	1698	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Montale	1699	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Dante Alighieri	1700	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Montale	1701	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Dante Alighieri	1702	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Montale	1703	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Montale	1704	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Repubblica	1705	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Megolo	1706	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Megolo	1707	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Repubblica	1708	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Repubblica	1709	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Repubblica	1710	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Brabbia	1711	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Repubblica	1712	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Brabbia	1713	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Repubblica	1714	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Repubblica	1715	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Repubblica	1716	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Repubblica	1717	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO

Via Brabbia	1718	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Repubblica	1719	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Brabbia	1720	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Repubblica	1721	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via Brabbia	1722	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Dante Alighieri	1723	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Motto Morganti	1724	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Dante Alighieri	1725	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Dante Alighieri	1726	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Motto Morganti	1727	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Motto Morganti	1728	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Dante Alighieri	1729	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Dante Alighieri	1730	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Brabbia	1731	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Dante Alighieri	1732	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sivo	1734	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Dante Alighieri	1735	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Dante Alighieri	1736	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Dante Alighieri	1737	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Dante Alighieri	1738	Giardino o Parco	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Dante Alighieri	1739	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Dante Alighieri	1740	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Dante Alighieri	1741	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Dante Alighieri	1742	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Dante Alighieri	1743	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Sivo	1744	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Dante Alighieri	1745	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Dante Alighieri	1746	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Repubblica	1747	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Repubblica	1748	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Repubblica	1749	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Sivo	1750	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sivo	1751	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sivo	1752	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sivo	1753	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sivo	1754	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sivo	1755	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sivo	1756	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	84	SI
Via Sivo	1757	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sivo	1758	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sivo	1759	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Sivo	1760	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Caduti per la Libertà	1766	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Caduti per la Libertà	1767	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Caduti per la Libertà	1768	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO

Via Caduti per la Libertà	1769	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Caduti per la Libertà	1770	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Valle Nord	1771	Parcheggio	Plafoniera	LED	66	SI
Via Valle Nord	1772	Parcheggio	Plafoniera	LED	66	SI
Via Valle Nord	1773	Parcheggio	Plafoniera	LED	66	SI
Via Valle Nord	1774	Parcheggio	Plafoniera	LED	66	SI
Via Valle Nord	1775	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Valle Nord	1776	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Valle Nord	1777	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Valle Sud	1778	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Valle Sud	1779	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Valle Sud	1780	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Armando Diaz	1781	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Armando Diaz	1782	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Armando Diaz	1783	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Armando Diaz	1784	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Armando Diaz	1785	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Armando Diaz	1786	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Armando Diaz	1787	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Armando Diaz	1788	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Armando Diaz	1789	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Armando Diaz	1790	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via San Carlo	1791	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	SI
Via San Carlo	1792	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via San Carlo	1793	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via San Carlo	1794	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via San Carlo	1795	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via San Carlo	1796	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via San Carlo	1797	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via San Carlo	1798	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via San Carlo	1800	Edificio-Monumento	Proiettore	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via San Carlo	1801	Edificio-Monumento	Proiettore	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via San Carlo	1802	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via San Carlo	1803	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Castellazzo	1804	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Castellazzo	1805	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Castellazzo	1806	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Castellazzo	1807	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Castellazzo	1808	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Castellazzo	1809	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Caduti per la Libertà	1810	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Castellazzo	1811	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Caduti per la Libertà	1812	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	28	SI
Via Caduti per la Libertà	1812	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	28	SI
Via Castellazzo	1813	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI

Piazza Fratelli Cervi	1814	Parcheggio	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Piazza Fratelli Cervi	1815	Parcheggio	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Caduti per la Libertà	1816	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Piazza Fratelli Cervi	1817	Rotonda-Svincolo	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Piazza Fratelli Cervi	1818	Area di Aggregazione	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Repubblica	1819	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Piazza Fratelli Cervi	1820	Parcheggio	Sferico	Sodio Alta Pressione	70	NO
Piazza Fratelli Cervi	1820	Parcheggio	Sferico	Sodio Alta Pressione	70	NO
Piazza Fratelli Cervi	1820	Parcheggio	Sferico	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via Caduti per la Libertà	1821	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via Repubblica	1822	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Repubblica	1823	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Caduti per la Libertà	1825	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via Repubblica	1826	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via San Carlo	1827	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Cabina	1828	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Caduti per la Libertà	1829	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via San Carlo	1830	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Piazza Fratelli Cervi	1831	Area di Aggregazione	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Cabina	1832	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Caduti per la Libertà	1833	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via Caduti per la Libertà	1834	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via Cabina	1835	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Piazza Fratelli Cervi	1836	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via Caduti per la Libertà	1837	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via Marconi	1838	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Vicolo Pessina	1840	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Vicolo Pessina	1841	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via 25 Aprile	1842	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	LED	59	NO
Via Ticino Panni	1843	Parcheggio	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	150	SI
Via Gramsci	1844	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Gramsci	1845	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Gramsci	1846	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Gramsci	1847	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Gramsci	1848	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Gramsci	1849	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Gramsci	1850	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Gramsci	1851	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Gramsci	1852	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Marconi	1853	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Marconi	1854	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Marconi	1855	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Marconi	1856	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Marconi	1857	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Marconi	1858	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI

Via Marconi	1859	Piazza a traffico misto	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Vicolo Garibaldi	1860	Piazza a traffico misto	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Vicolo Garibaldi	1861	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Vicolo Garibaldi	1862	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Vicolo Garibaldi	1863	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Vicolo Garibaldi	1864	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Vicolo Garibaldi	1865	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Vicolo Garibaldi	1866	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Vicolo Garibaldi	1867	Rotonda-Svincolo	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Piazza Matteotti	1868	Piazza a traffico misto	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Vicolo Mazzini	1869	Rotonda-Svincolo	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Vicolo Mazzini	1870	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Caduti per la Libertà	1871	Giardino o Parco	Fungo	LED	28	SI
Via Caduti per la Libertà	1872	Giardino o Parco	Fungo	LED	28	SI
Via Caduti per la Libertà	1873	Giardino o Parco	Fungo	LED	28	SI
Via Caduti per la Libertà	1874	Giardino o Parco	Fungo	LED	28	SI
Via Arquello	1876	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Piazza Cinque Martiri	1880	Area di Aggregazione	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Briccola	1882	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Marconi	1885	Edificio-Monumento	Proiettore	Sodio Alta Pressione	70	NO
Via Marzabotto	1886	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Vicolo Garibaldi	1887	Edificio-Monumento	Proiettore	Sodio Alta Pressione	150	NO
Vicolo Garibaldi	1887	Edificio-Monumento	Proiettore	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Belvedere	1888	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Motto Morganti	1889	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Giotto	1890	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Oldrina	1892	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	SI
Via Del Lago	1893	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Del Lago	1894	Parcheggio	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Lago	1894	Parcheggio	Plafoniera	Ioduri Metallici	100	NO
Via Del Lago	1894	Parcheggio	Proiettore	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Caduti per la Libertà	W2000	Giardino o Parco	Fungo	Vapori Mercurio	80	NO
Via Caduti per la Libertà	W2003	Giardino o Parco	Fungo	Vapori Mercurio	80	NO
Via Caduti per la Libertà	W2004	Giardino o Parco	Fungo	Vapori Mercurio	80	NO
Via Caduti per la Libertà	W2005	Giardino o Parco	Fungo	Vapori Mercurio	80	NO
Via Caduti per la Libertà	W2007	Giardino o Parco	Fungo	Vapori Mercurio	80	NO
Via Vernome	W2009	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Vernome	W2010	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Vernome	W2011	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Vernome	W2012	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Vernome	W2013	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Vernome	W2014	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via E. Fermi	W2015	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via E. Fermi	W2016	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Alessandro Volta	W2017	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI

Via Alessandro Volta	W2017	Strada Motorizzata	Proiettore	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Alessandro Volta	W2018	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Alessandro Volta	W2018	Strada Motorizzata	Proiettore	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Alessandro Volta	W2019	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Alessandro Volta	W2019	Strada Motorizzata	Proiettore	Sodio Alta Pressione	150	NO
Via Alessandro Volta	W2020	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Alessandro Volta	W2021	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Alessandro Volta	W2022	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Alessandro Volta	W2023	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Alessandro Volta	W2024	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Verdi	W2025	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Verdi	W2026	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Verdi	W2027	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Verdi	W2028	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Verdi	W2029	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Asserini	W2031	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	NO
Via Roma	W2032	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Roma	W2033	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Roma	W2034	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Roma	W2035	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Roma	W2036	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Verdi	W2037	Strada Motorizzata	Lanterna	Sodio Alta Pressione	70	SI
Via Del Maneggio	W2040	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Del Maneggio	W2041	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Vallazza	W2042	Grande Area	Proiettore	Sodio Alta Pressione	250	NO
Via Vallazza	W2043	Grande Area	Proiettore	Sodio Alta Pressione	250	NO
Via Vallazza	W2044	Grande Area	Proiettore	Sodio Alta Pressione	250	NO
Via Monte Rosa	W2045	Parcheggio	Sferico	Alogena	50	NO
Via Monte Rosa	W2046	Parcheggio	Sferico	Alogena	50	NO
Via Riviera	W2048	Giardino o Parco	Sferico	Alogena	50	NO
Via Riviera	W2049	Giardino o Parco	Sferico	Alogena	50	NO
Via Varallo Pombia	W2100	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Varallo Pombia	W2101	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Varallo Pombia	W2102	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Varallo Pombia	W2103	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	125	NO
Via Pozzola	W2105	Grande Area	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI
Via Preti	W2106	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Edmondo De Amicis	W2107	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Edmondo De Amicis	W2108	Parcheggio	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Edmondo De Amicis	W2109	Parcheggio	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Arquello	W2110	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	50	NO
Via Caduti per la Libertà	W2113	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	W2114	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	W2115	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	W2116	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI

Via Caduti per la Libertà	W2117	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	W2118	Strada Motorizzata	Plafoniera	Sodio Alta Pressione	100	SI
Via Caduti per la Libertà	W2118	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	W2123	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	W2125	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	W2126	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Caduti per la Libertà	W2127	Strada Motorizzata	Plafoniera	LED	59	SI
Via Stazione	W2128	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Caduti per la Libertà	W2129	Grande Area	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Stazione	W2130	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Stazione	W2131	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Stazione	W2132	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Stazione	W2133	Strada Motorizzata	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	NO
Via Stazione	W2134	Grande Area	Plafoniera	Vapori Mercurio	80	SI

I corpi illuminanti insistenti sul territorio Comunale di Castelletto Sopra Ticino (NO) non di utilizzo illuminazione pubblica o di proprietà di terzi sono invece 450.

I corpi illuminanti sopradetti, suddivisi in diverse tipologie di varie caratteristiche come più avanti indicato, sono installati su 271 centri luminosi alcuni dei quali comprendono più di un apparecchio; in particolare sono così suddivisi:

- n. 129 Singoli;
- n. 124 Doppi;
- n. 7 tripli;
- n. 9 quadrupli;
- n. 2 ottuplo.

100

I corpi illuminanti sono in totale 450, di seguito si riporta elenco dettagliato:

Toponimo	Id. Palo	Posizione	Tipo plafoniera	Conformità
Via Nenni	39	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Nenni	39	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Nenni	40	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Nenni	40	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Nenni	41	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Nenni	41	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Nenni	42	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Nenni	42	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Riviera	81	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Riviera	81	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Riviera	82	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Riviera	82	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Riviera	83	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Riviera	83	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Riviera	84	Impianto Sportivo	Proiettore	NO

Via Riviera	84	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Sempione	203	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	203	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	205	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	205	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	209	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Sempione	209	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Sempione	210	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Sempione	210	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	214	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	214	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	215	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	215	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	217	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	217	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	220	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	220	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	222	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	222	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	223	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	223	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	224	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	224	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Sempione	275	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	275	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	276	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	276	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	278	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	278	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	279	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	279	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	280	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	280	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	281	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	281	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	288	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	288	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	288	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	289	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	289	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	291	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	291	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	293	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	293	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	296	Parcheggio	Plafoniera	NO

Via Sempione	296	Parcheeggio	Plafoniera	NO
Via Giotto	320	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	320	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	320	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	320	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	321	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	321	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	321	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	321	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	322	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	322	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	322	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	322	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	323	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	323	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	323	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Giotto	323	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Del Lago	653	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	653	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	654	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	654	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	654	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	658	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	658	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	658	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	660	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	660	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	661	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	661	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	687	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	687	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	689	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	689	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	691	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Del Lago	691	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Del Lago	692	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Del Lago	692	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Del Lago	692	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Del Lago	694	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Del Lago	694	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Del Lago	695	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	695	Parcheeggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	697	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Del Lago	697	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Del Lago	697	Strada Motorizzata	Proiettore	NO

Via Del Lago	700	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	700	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	701	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	701	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	705	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	705	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	707	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	707	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	708	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Del Lago	708	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Del Lago	708	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Del Lago	744	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	744	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	795	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	795	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	796	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Del Lago	796	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Del Lago	796	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Del Lago	797	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Del Lago	797	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Del Lago	805	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	805	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	805	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	805	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	816	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	816	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	816	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	816	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	821	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	821	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	822	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	822	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	823	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	823	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	824	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	824	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	825	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	825	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	827	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	827	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	827	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	827	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	841	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	841	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	844	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI

Via Sempione	844	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Sempione	846	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Sempione	846	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Sempione	848	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Sempione	848	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Sempione	849	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	849	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	850	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	850	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	852	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	852	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	853	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	853	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	854	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	854	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	855	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	855	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	857	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	857	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	859	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	859	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	860	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	860	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	863	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	863	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	864	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	864	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	865	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	865	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	871	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	871	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	873	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	873	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	874	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	874	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	875	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	875	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	876	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	876	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	877	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	877	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	878	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	878	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	879	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	879	Parcheggio	Plafoniera	SI

Via Del Lago	880	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	880	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	908	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	908	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	908	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	908	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	911	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	911	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	912	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	912	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	913	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	913	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	914	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	914	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	915	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	915	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	916	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	916	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	917	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	917	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	931	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	931	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	932	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	932	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	935	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	935	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	936	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	936	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	938	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	938	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	941	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	941	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	941	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	941	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	947	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	947	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	949	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	949	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	951	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	951	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	953	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	953	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	955	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	955	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	958	Parccheggio	Plafoniera	SI

Via Del Lago	958	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	962	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	962	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	963	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	963	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	964	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	964	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	967	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	967	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	969	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	969	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	971	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	971	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	976	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	976	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	977	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	977	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	979	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	979	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	982	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	982	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	983	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	983	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	991	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	991	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	993	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	993	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	995	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	995	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	997	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	997	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	998	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	998	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	1000	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	1000	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	1001	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	1001	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Briccola	1013	Grande Area	Proiettore	NO
Via Briccola	1013	Grande Area	Proiettore	NO
Via Tripolitania	1147	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1147	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1147	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1147	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1147	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1147	Parcheggio	Proiettore	SI

Via Tripolitania	1147	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1147	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1149	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1149	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1149	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1149	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1149	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1149	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1149	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1149	Parcheggio	Proiettore	SI
Via Tripolitania	1152	Pedonale	Plafoniera	SI
Via Tripolitania	1152	Pedonale	Plafoniera	SI
Via Tripolitania	1154	Pedonale	Plafoniera	SI
Via Tripolitania	1154	Pedonale	Plafoniera	SI
Via Tripolitania	1155	Pedonale	Plafoniera	SI
Via Tripolitania	1155	Pedonale	Plafoniera	SI
Via Tripolitania	1158	Pedonale	Plafoniera	SI
Via Tripolitania	1158	Pedonale	Plafoniera	SI
Via Tripolitania	1161	Pedonale	Plafoniera	SI
Via Tripolitania	1161	Pedonale	Plafoniera	SI
Via Aronco	1212	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Aronco	1212	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Bonifaci	1454	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Bonifaci	1454	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Bonifaci	1455	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Bonifaci	1455	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Bonifaci	1456	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Bonifaci	1456	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Bonifaci	1457	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Bonifaci	1457	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Briccola	1883	Grande Area	Proiettore	NO
Via Briccola	1883	Grande Area	Proiettore	NO
Via Caduti per la Libertà	W2001	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Caduti per la Libertà	W2001	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Caduti per la Libertà	W2002	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Caduti per la Libertà	W2002	Impianto Sportivo	Proiettore	NO
Via Glisente	4	Parcheggio	Sferico	NO
Via Glisente	5	Parcheggio	Sferico	NO
Via Glisente	6	Parcheggio	Sferico	NO
Via Glisente	7	Parcheggio	Sferico	NO
Via Glisente	16	Area di Aggregazione	Lanterna	NO
Via Nenni	34	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Nenni	35	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Nenni	36	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Nenni	37	Parcheggio	Plafoniera	NO

Via Nenni	38	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Della Chiesetta	111	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Della Chiesetta	135	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Della Chiesetta	136	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	201	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Sempione	208	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Sempione	211	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Sempione	240	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	242	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	244	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	245	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sempione	282	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Sempione	284	Strada Motorizzata	Fungo	SI
Via Sempione	285	Strada Motorizzata	Fungo	SI
Via Sempione	286	Strada Motorizzata	Fungo	SI
Via Sempione	287	Strada Motorizzata	Fungo	SI
Via Sempione	290	Strada Motorizzata	Fungo	NO
Via Varallo Pombia	292	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Sempione	294	Strada Motorizzata	Fungo	NO
Via Sempione	295	Strada Motorizzata	Fungo	NO
Via Sempione	298	Strada Motorizzata	Fungo	NO
Via Sivo	458	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Sivo	459	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Beati	555	Parcheggio	Sferico	NO
Via Beati	557	Parcheggio	Sferico	NO
Via Beati	559	Parcheggio	Sferico	NO
Via Beati	560	Parcheggio	Sferico	NO
Via Beati	562	Parcheggio	Sferico	NO
Via Beati	564	Parcheggio	Sferico	NO
Via Beati	566	Strada Motorizzata	Sferico	NO
Via Beati	567	Parcheggio	Sferico	NO
Via Beati	569	Giardino o Parco	Sferico	NO
Via Beati	571	Giardino o Parco	Sferico	NO
Via Beati	572	Giardino o Parco	Sferico	NO
Via Beati	576	Strada Motorizzata	Sferico	NO
Via Beati	577	Strada Motorizzata	Sferico	NO
Via Beati	579	Strada Motorizzata	Sferico	NO
Via Oldrina	611	Parcheggio	Fungo	SI
Via Oldrina	612	Parcheggio	Fungo	SI
Via Oldrina	614	Parcheggio	Fungo	SI
Via Oldrina	615	Parcheggio	Sferico	NO
Via Oldrina	616	Parcheggio	Sferico	NO
Via Oldrina	617	Parcheggio	Sferico	NO
Via Oldrina	619	Parcheggio	Sferico	NO
Via Del Lago	745	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI

Via Del Lago	752	Parccheggio	Fungo	NO
Via Del Lago	754	Parccheggio	Fungo	NO
Via Del Lago	755	Parccheggio	Fungo	NO
Via Del Lago	756	Parccheggio	Fungo	NO
Via Del Lago	798	Strada Motorizzata	Fungo	NO
Via Del Lago	799	Strada Motorizzata	Fungo	NO
Via Del Lago	801	Strada Motorizzata	Fungo	NO
Via Del Lago	802	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	803	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	806	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	807	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	808	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	810	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	811	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	812	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	813	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	814	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	815	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	817	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Del Lago	818	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	819	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	820	Pedonale	Plafoniera	SI
Via Del Lago	826	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	SI
Via Sempione	867	Pedonale	Plafoniera	SI
Via Sempione	869	Pedonale	Plafoniera	SI
Via Sempione	870	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	882	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	883	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Sempione	898	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Sempione	899	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	904	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	905	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	906	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	923	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	925	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	928	Strada Motorizzata	Plafoniera	SI
Via Del Lago	940	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Briccola	943	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Del Lago	944	Parccheggio	Plafoniera	SI
Piazza Cinque Martiri	946	Rotonda-Svincolo	Proiettore	NO
Via Briccola	952	Strada Motorizzata	Proiettore	NO
Via Del Lago	957	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	961	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	973	Parccheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	984	Parccheggio	Plafoniera	SI

Via Del Lago	986	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Del Lago	989	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Cicognola	1007	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Tripolitania	1137	Parcheggio	Proiettore	NO
Via Tripolitania	1138	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Delle Rose	1170	Rotonda-Svincolo	Plafoniera	NO
Via Aronco	1216	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Baraggia	1336	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Baraggia	1338	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Baraggia	1340	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Baraggia	1342	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Baraggia	1343	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Baraggia	1345	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Baraggia	1347	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Sivo	1761	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sivo	1762	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sivo	1763	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sivo	1764	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Sivo	1765	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via San Carlo	1799	Strada Motorizzata	Plafoniera	NO
Via Cavour	1877	Parcheggio	Sferico	NO
Via Cavour	1878	Parcheggio	Sferico	NO
Via Cavour	1879	Parcheggio	Sferico	NO
Via Sivo	1884	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Baraggia	1891	Parcheggio	Plafoniera	SI
Via Alessandro Volta	W2038	Parcheggio	Proiettore	NO
Via E. Fermi	W2039	Parcheggio	Proiettore	NO
Via 25 Aprile	W2047	Strada Motorizzata	Altro	NO
Via Caduti per la Libertà	W2121	Parcheggio	Plafoniera	NO
Via Caduti per la Libertà	W2122	Parcheggio	Plafoniera	NO

Il rilievo ha riscontrato la presenza di un totale di 2138 punti luce così di seguito suddivisi:

- 1441 di proprietà di Enel Sole;
- 247 di proprietà Comunale;
- 450 di proprietà di terzi o non Illuminazione pubblica.

La verifica di tali corpi illuminanti sarà approfondita in fase di progettazione esecutiva ed eventuale attività di riscatto.

I dati esposti relativi alla "proprietà", in minima parte e in particolare con riferimento ad alcune aree commerciali, sono stati anche oggetto di stima e di indicazioni da parte degli uffici tecnici Comunali. Inoltre non essendo disponibili documenti riportanti le specifiche progettuali con le caratteristiche della componentistica installata, i dati relativi alle potenze sono stati assunti in base a osservazioni e rilievo diretto, alle conoscenze della ditta manuttrice, o a stima in relazione alla tipologia delle sorgenti luminose impiegate.

Le stime effettuate sono comunque compatibili con lo scopo del presente documento di analisi e di pianificazione delle caratteristiche tecniche ed economiche attuali e future dell'illuminazione sul territorio comunale.

3.1 Tipologia degli apparecchi illuminanti

La tabella mostra la distribuzione degli apparecchi illuminanti, dedicati all'illuminazione pubblica, di proprietà del Comune in funzione della tipologia.

TIPO DI APPLICAZIONE	QUANTITA'	% SUL TOTALE	POTENZA kW
STRADALE	1484	87,91 %	131,320
ARREDO URBANO/ARTISTICO	118	6,99 %	7,919
PROIETTORE e INCASSI	86	5,10 %	28,845
TOTALE	1688	100,00 %	168,084

Figura 44. Tabella tipologia di applicazione degli apparecchi di illuminazione pubblica

Le considerazioni che si possono fare sono le seguenti:

1. per quanto riguarda l'applicazione degli apparecchi, la maggioranza è dedicata all'illuminazione stradale con l'87,91% % del totale, e vi è una minima percentuale di corpi illuminanti che invece va ad illuminare aree diverse dalle strade, come aree pedonali, piste ciclabili, giardini, piazze e parcheggi;
2. gli apparecchi di arredo urbano costituiscono una percentuale meno significativa pari al 6,99 %, equivalente a 118 corpi lampada. Rientrano in questo gruppo le tipologie a sfera, fungo e lanterna.
3. Il 5,10 % è costituita infine prevalentemente da apparecchi ad incasso e proiettori per l'illuminazione architettonica e di accento.

111

Come posizionamento degli apparecchi, prevalgono chiaramente i cigli stradali, ma vi sono anche altre casistiche, di seguito riportate:

Posizione	Quantità
Strada Motorizzata	1238
Rotonda svincolo	206
Parcheggio	192
Giardino Parco	29
Grande area	11
Edificio-Monumento	5
Piazza a traffico misto	4
Area di aggregazione	3
Totale Complessivo	1688

3.2 Tipologia delle sorgenti luminose

La tabella mostra la distribuzione delle sorgenti luminose di proprietà del Comune, dedicate alla pubblica illuminazione, in funzione della tipologia:

Tipo Sorgente Luminosa	Quantità	% Quantità sul totale	Pot. Lampade	% Potenza sul totale (kW)
Vapori di Mercurio	761	45,08 %	61,055	36,32 %
Sodio Alta Pressione	620	36,73 %	87,450	52,03 %
LED	280	16,59 %	16,589	9,87 %
Sodio Bassa Pressione	12	0,71 %	1,540	0,92 %
Ioduri Metallici	11	0,65 %	1,250	0,74 %
Alogene	4	0,24 %	0,200	0,12 %
TOTALE	1688	100 %	168,084	100 %

Figura 45. Tabella tipologia sorgenti luminose per l'illuminazione pubblica

Come si può osservare nella tabella prevalgono le lampade ai Vapori di Mercurio (45,08 %), con bassa efficienza e flusso luminoso a parità di potenza assorbita. Queste sono presenti su impianti oramai datati ed obsoleti ad alto impatto ambientale in quanto contengono quantità critiche di mercurio e per tale motivo saranno oggetto di sostituzione; vi sono inoltre molte lampade al Sodio ad Alta Pressione (36,73 %) dotate di un'efficienza appena sufficiente e lampade a LED (16,59 %), dotate invece di un'ottima efficienza.

Sono presenti in quantità minore anche lampade agli ioduri metallici, Sodio a bassa pressione ed alogene (1,60 %).

112

3.3 Conformità degli impianti alla Legge Regionale 17/2000

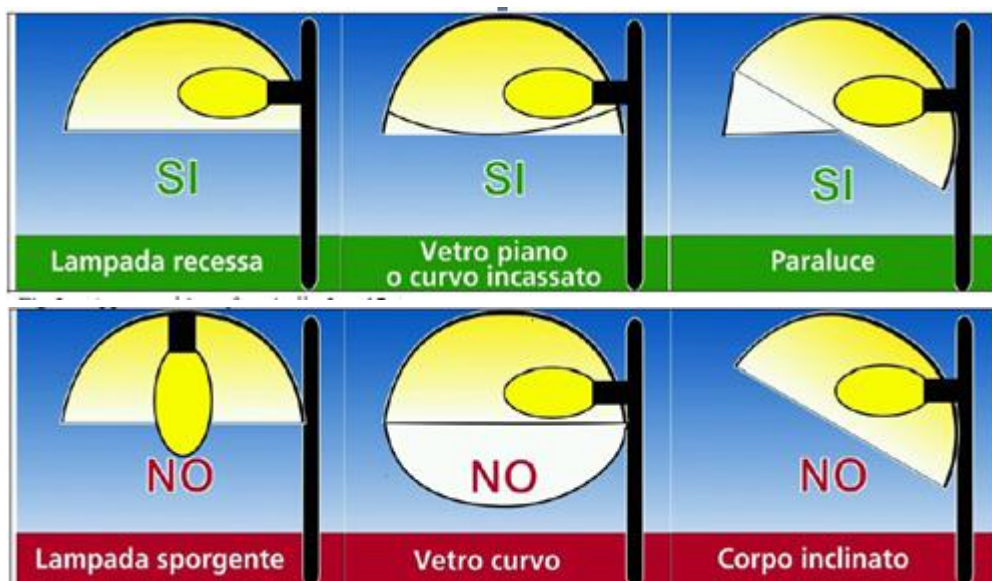
Una prima valutazione della conformità degli impianti d'illuminazione alla Legge Regionale n. 31/00 e relative modificazioni è basata sulla verifica delle tipologie degli apparecchi emerse nel rilievo dello stato di fatto svolto sull'intero territorio comunale.

La valutazione della conformità alla L.R.31/00 e relative modificazioni si orienta pertanto in questa sezione del piano alla verifica:

- ✓ dei corpi illuminanti e della loro installazione;
- ✓ delle sorgenti luminose.

Non vengono per il momento considerati altri aspetti fondamentali della legge regionale basati sui livelli di illuminamento definiti secondo la nuova classificazione stradale perché saranno approfonditi in seguito.

Il tipo di schermo rifrattore utilizzato dai corpi illuminanti dà una prima indicazione relativamente alla geometria del gruppo ottico e conseguentemente dell'entità di flusso luminoso disperso verso il cielo (vedi la figura sottostante in cui la categoria "vetro piano" comprende anche "vetro curvo incassato").



Anche il tipo di installazione può influire sulla conformità degli impianti: gli apparecchi illuminanti in funzione della loro posizione di installazione sono suddivisi per categorie ai fini della conformità della L.R.31/00 come segue:

Tipo di chiusura	Inclinazione sbraccio (rispetto all'orizzonte)	Inclinazione apparecchio (rispetto all'orizzonte)	Conformità alla LR 31/00
Vetro piano	0°	0°	Si
Vetro piano	0°	> 0°	No
Vetro piano	> 0°	0°	Si
Vetro piano	> 0°	> 0°	No
Vetro curvo	Qualsiasi	Qualsiasi	No
Vetro prismaticizzato	Qualsiasi	Qualsiasi	No
Ottica aperta	Qualsiasi	Qualsiasi	No

3.3.1 Tipo di schermo rifrattore degli apparecchi illuminanti stradali

La maggioranza degli apparecchi di illuminazione pubblica stradale ha la chiusura di tipo piano (vetro piano), non disperdendo quindi luce verso il cielo. Tali corpi illuminanti quindi sarebbero in regola nel rispetto della legge regionale in quanto la lampada non essendo sporgente non emette flusso luminoso verso l'alto, ma solo una quota a parte sono installati secondo le prescrizioni richieste dalla Legge Regionale e pertanto una buona parte del centro luminoso non risulta essere conforme alla normativa vigente; questa quota di corpi illuminanti può potenzialmente essere messa a norma di legge con una variazione dell'inclinazione, anche se l'operazione risulta complicata dal fatto che gli stessi sono vincolati in maniera rigida al sostegno. I restanti apparecchi presentano la coppa, o sono di tipologia obsoleta e non presentano nemmeno una chiusura della lampada, e risultano da sostituire in ogni caso.

3.3.2 Tipo di schermo rifrattore degli apparecchi tipo arredo urbano

La maggior parte dei corpi illuminanti adibiti ad illuminazione pubblica d'arredo esistenti non presenta caratteristiche costruttive compatibili con i criteri indicati dalla legge regionale in materia di inquinamento luminoso, in quanto sfera completamente diffondente o per la presenza della coppa.

3.3.3 Corpi illuminanti per illuminazione stradale

Nell'ambito degli apparecchi stradali sono state individuate le sotto elencate tipologie:

			
NON CONFORME	CONFORME	NON CONFORME	NON CONFORME

Figura 46. Tavola delle tipologie degli apparecchi di illuminazione pubblica stradali

Come la documentazione fotografica dimostra, per queste tipologie sussistono criteri costruttivi e modalità di installazione non sempre compatibili con quanto indicato dalla legge regionale LR 31/00.

3.3.4 Corpi illuminanti di categoria arredo urbano

Molti dei corpi illuminanti adibiti ad illuminazione pubblica d'arredo esistenti non presentano caratteristiche costruttive incompatibili con i criteri indicati dalla legge regionale in materia di inquinamento luminoso, in quanto sfera completamente diffondente o per la presenza della coppa.

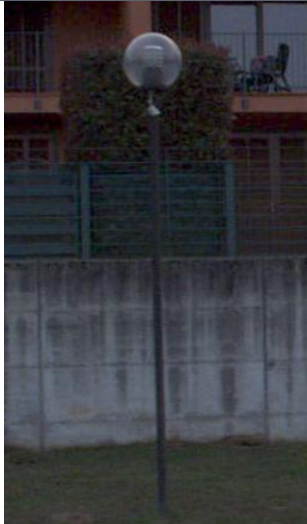
			
NON CONFORME	NON CONFORME	NON CONFORME	CONFORME

Figura 47. Tavola delle tipologie degli apparecchi di arredo urbano

Nel caso dei corpi illuminanti per arredo urbano, che rappresentano il 6,99 % circa del totale si riscontra disomogeneità di soluzione sia per tipologia di corpi illuminanti sia per modalità di installazione.

Gran parte degli apparecchi illuminanti, installati negli anni passati, risultano essere obsoleti, di modesta efficienza luminosa e con conseguente basso livello di prestazione.

115

3.3.5 Corpi illuminanti di categoria proiettore

La suddivisione delle tipologie di corpi illuminanti è rappresentata nella tabella sottostante:

	
INCLINAZIONE NON CONFORME	INCLINAZIONE NON CONFORME

Figura 48. Tavola delle tipologie degli apparecchi di illuminazione di categoria proiettore

Gli apparecchi del tipo "proiettore" hanno nella maggior parte dei casi la chiusura a vetro piano.

L'utilizzo dei proiettori è prevalentemente finalizzato all'illuminazione di campi sportivi o ricreativi o per l'illuminazione di edifici e monumenti. In alcuni casi per correggere la difformità, è sufficiente modificare l'inclinazione del proiettore, in altri è necessaria la sostituzione dell'apparecchio.

116

3.4 Conclusioni finali

Nella seguente tabella si riportano le quantità totali di corpi illuminanti, dedicati all'illuminazione stradale, conformi e non conformi:

TIPOLOGIA CORPO ILLUMINANTE	Quantità	Conforme L.R. 31/00	Non Conforme L.R. 31/00
STRADALE	1484	633	851
ARREDO URBANO/ARTISTICO	118	91	27
PROIETTORI e INCASSI	86	57	29
TOTALE	1688	781	907
PERCENTUALE %	100,00 %	46,27 %	53,73 %

Figura 49. Tabella dei corpi illuminanti stradali conformi e non conformi alla LR 31/00

Il 53,73 % degli apparecchi illuminanti per l'illuminazione pubblica nel territorio comunale non risulta conforme alla LR 31/00 e s.m.i. e richiede massicci interventi di sostituzione del corpo illuminante.

L'analisi dello stato di fatto fa emergere alcune considerazioni di interesse e carattere generale:

- ✓ Nelle porzioni di impianto dotati di lampade ai vapori di mercurio si rilevano bassi valori di illuminamento medio, al di sotto della minima soglia;
- ✓ si riscontra un impianto di illuminazione non prettamente dedicato all'illuminazione stradale ma talvolta mirato a garantire un minimo livello di illuminamento a zone di intersezioni particolari o centri di aggregazione (incroci, grandi aree, frazioni);
- ✓ per quanto riguarda gli impianti di tipo stradale l'impianto alterna apparecchi di non recente realizzazione e obsoleti a quelli di ultime generazioni a LED; gli impianti da arredo urbano presentano una situazione negativa in quanto la maggior parte sono lanterne disperdenti e non risultano conformi alla normativa.
- ✓ in taluni casi lo stato dei corpi illuminanti mostra un approccio manutentivo di pronto intervento; si nota una possibile disomogeneità di illuminazione su alcune strade laddove vengono parzializzate le accensioni: da un lato questa azione dimostra una forte sensibilizzazione al risparmio energetico, dall'altro può esporre a rischi in quanto i livelli di illuminamento trasversale e longitudinale fissati dalla legge e dalle norme non vengono rispettati.

117

3.5 Punti di fornitura dell'alimentazione elettrica

La tabella di seguito, non del tutto esaustiva, elenca l'ubicazione dei quadri elettrici e la presenza dei punti di fornitura conosciuti di proprietà del Comune.

QUADRO	FORNITORE	POD	ENETEL	PRESA	TENSIONE	USO	POT	INDIRIZZO	COTTIMI
Q02	GLOBAL POWER	IT001E02096716	020967161	0309453609220	BT	IP	1,70	VIA GESIOLO, SN	NO
Q03	GLOBAL POWER	IT001E02097029	020970294	0309475112110	BT	IP	6,60	VIA DANTE, SN	NO
Q04	GLOBAL POWER	IT001E02096714	020967145	0309498103590	BT	IP	1,70	VIA VALLONI, SN	NO
Q05	GLOBAL POWER	IT001E02042111	020421118	0309466015345	BT	IP	1,70	VIA RIVIERA, SN	NO
Q06	GLOBAL POWER	IT001E02661468	026614686	0309469307103	BT	IP	11,00	VIA VERDI, SN	NO
Q07	GLOBAL POWER	IT001E02655296	026552966	309466620366	BT	IP	3,30	VIA VARALLO POMBIA, SN	NO
Q08	GLOBAL POWER	IT001E02605106	026051061	0309480600001	BT	IP	1,70	VIA SAN CARLO, SN	NO
Q09	GLOBAL POWER	IT001E02596501	025965019	0309484800005	BT	IP	1,70	VIA I MAGGIO, SN	NO
Q10	GLOBAL POWER	IT001E02596504	025965043	0309484800004	BT	IP	1,70	VIA I MAGGIO, SN	NO
Q11	GLOBAL POWER	IT001E02596505	025965051	0309484800003	BT	IP	1,70	VIA I MAGGIO, SN	NO
Q12	GLOBAL POWER	IT001E02492944	024929442	0309484800008	BT	IP	1,70	VIA I MAGGIO, SN	NO
Q13	GLOBAL POWER	IT001E00333002	003330028	03094508030141	BT	IP	18,00	VIA DEL LAGO, SN	NO
Q14	GLOBAL POWER	IT001E06984820	069848206	03094711030701	BT	IP	3,00	PIAZZA MATTEOTTI, SN	NO
Q15	GLOBAL POWER	IT001E00510108	005101085	03094727032301	BT	IP	1,70	VIA GRAMSCI, SN	NO
Q16	GLOBAL POWER	IT001E00532165	005321654	03094803030451	BT	IP	1,70	PARCO COMUNALE, SN	NO
Q17	GLOBAL POWER	IT001E10238528	102385284	03094821031601	BT	IP	3,00	VIA DELLE ACACIE, SN	NO
Q20	GLOBAL POWER	IT001E04251597	004396987	03094500192001	BT	IP	30,00	VIA AREA BENNET, SN	NO
Q21	GLOBAL POWER	IT001E04251600	069946704	03094500235852	BT	IP	50,00	VIA SEMPIONE, SN	NO
Q22	GLOBAL POWER	IT001E04251602	101923207	03094525030101	BT	IP	1,50	VIA POZZOLA, SN	NO
Q23	GLOBAL POWER	IT001E04251608	100946416	03094592075251	BT	IP	3,00	VIA DELLA CHIESETTA, SN	NO
Q24	GLOBAL POWER	IT001E04251613	070397331	03094741070501	BT	IP	3,00	VIA CADUTI, SN	NO
Q25	GLOBAL POWER	IT001E04251616	102385306	03094744030801	BT	IP	3,00	VIA EUROPA, SN	NO
Q26	GLOBAL POWER	IT001E02184021	021840211	0309474209320	BT	IP	1,70	VIA ASSERINI, SN	NO
Q27	GLOBAL POWER	IT001E01852657	018526573	0309463311630	BT	IP	1,70	VIA MONTE ROSA, SN	NO
Q28	GLOBAL POWER	IT001E06989634	069896341	03094821030011	BT	IP	0,50	VIA DELLE ACACIE, SN	SI
Q29	GLOBAL POWER	IT001E07008670	070086701	03094998100101	BT	IP	13,00	VIA CONCENTRICO, SN	SI
Q30	GLOBAL POWER	IT001E07057976	070579766	03094998010052	BT	IP	114,30	VIA CONCENTRICO E FRAZIONI, SN	SI
Q31	GLOBAL POWER	IT001E07058781	070587815	03094707110401	BT	IP	0,20	VIA GARIBALDI, SN	SI
Q32	GLOBAL POWER	IT001E07058782	070587823	03094707110201	BT	IP	0,30	VIA GARIBALDI, SN	SI
Q33	GLOBAL POWER	IT001E07058783	070587831	03094737030201	BT	IP	0,20	PIAZZA FLLI CERV, SN	SI
Q34	GLOBAL POWER	IT001E04251594	070619024	03094500032401	BT	IP	0,10	VIA SEMPIONE, SN	NO
Q35	GLOBAL POWER	IT001E04251593	070619261	03094500030901	BT	IP	3,30	VIA SEMPIONE, SN	NO
Q36	GLOBAL POWER	IT001E07062482	070624826	03094707110601	BT	IP	0,10	VIA GARIBALDI, SN	SI
Q37	ENEL	IT001E01860745	/	/	BT	IP	1,7	VIA DEL MANEGGIO	SI
Q38	ENEL	IT001E01852577	/	/	BT	IP	3,3	VIA CICOGNOLA	SI
Q39	ENEL	IT001E02232157	/	/	BT	IP	3,0	VIA ARONCO	SI

Q40	ENEL	IT001E02232147	/	/	BT	IP	3,3	VIA S. PELLICO	SI
Q41	ENEL	IT001E02232137	/	/	BT	IP	1,7	VIA ARQUELLO	SI

Si ritiene importante una valutazione in fase di progettazione su eventuali casi in cui i quadri di comando presentano carenze dal punto di vista della sicurezza. Tali dispositivi dovranno essere sostituiti o adeguati, eventualmente dotati di misuratore di energia, se non proprio, in alcuni casi, costruiti dal nulla in quanto inesistenti, con l'accortezza di verificare che vi sia lo spomiscuamento anche delle linee di alimentazione.

Si rende necessario prevedere ovunque l'accensione e spegnimento mediante l'installazione di orologio astronomico per ottimizzare le accensioni e gli spegnimenti.

I quadri indicati in tabella dovranno essere rimodulati per equilibrare la distribuzione delle potenze cercando di caricare, per quel che è possibile un numero pressoché uguale di complessi illuminanti per quadro.

Linee elettriche

Sono in parte a semplice isolamento (quelle promiscue) altre sono a doppio isolamento di tipo FG4 o FG7 con posa prevalente di tipo interrato.

3.6 Illuminazione sportiva

Oltre agli impianti di illuminazione pubblica, vi sono anche installazioni a servizio degli impianti sportivi comunali, che sono state distinte visto che hanno scopi diversi e orari di accensione variabili.

Tutti gli impianti non conformi con la legge regionale sull'inquinamento luminoso ed è necessario perciò che vengano sostituiti o venga regolata l'inclinazione del corpo illuminante.



3.7 Illuminazione privata ed altri usi

Nel territorio sono presenti anche altri impianti che definiremo "PRIVATI", costruiti dai privati per illuminare le loro aree di pertinenza, come i centri commerciali e le strutture private, anche questi sono soggetti alle normative dettate dalla Legge Regionale n° 31/00, di conseguenza questi impianti devono essere adeguati dalle proprietà che si dovranno fare carico della spesa per il rispetto dei limiti illuminotecnici previsti dalle Leggi sopra indicate.



Considerazioni:

- ✓ dal punto di vista dell'illuminazione privata sono stati rilevati casi oggetto di attenzione in quanto esistono molte strutture private e centri commerciali all'interno del territorio (tipo quelle situate in via Sempione); tali strutture sono dotate per lo più di corpi illuminanti conformi alle normative in quanto non disperdono luce al di fuori della linea dell'orizzonte.

120

4 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DEL TERRITORIO

4.1 Metodologia procedurale e normativa seguita

Risulta fondamentale, sia ai fini della stesura di un piano della luce sia per la progettazione illuminotecnica, definire i parametri di progetto e quindi classificare correttamente il territorio in ogni suo ambito. La classificazione di un PRIC non implica il dover illuminare quanto classificato ma vuol solo dire, che se un giorno si deciderà di intervenire, i parametri di progetto sono già definiti.

Fasi della classificazione:

- *Categoria illuminotecnica di ingresso*: 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. Tale categoria è determinata, per un dato impianto, considerando esclusivamente la classificazione delle strade.

- *Categoria illuminotecnica di progetto*: Categoria illuminotecnica ricavata, per un dato impianto, modificando la categoria illuminotecnica di riferimento in base al valore dei parametri di influenza considerati nella valutazione del rischio;

- *Categorie illuminotecniche di esercizio*: Categoria illuminotecnica 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.

Nella definizione della categoria illuminotecnica di progetto, il progettista individua i parametri di influenza applicabili e definisce nel progetto le categorie illuminotecniche di progetto/esercizio attraverso una valutazione dei rischi con evidenza dei criteri e delle fonti d'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 strada, 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;

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.

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 da un 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). Verificare che la classificazione del PUT sia coerente con quanto definito dal codice della Strada (D.Lgs.285 del 30/4/1992 e successive modifiche) e sulla base al D.M. n.6792 del 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" emanato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti, in quanto a volte la classificazione riportata nel PUT è imprecisa ai fini dell'illuminazione del territorio.
- 2) In mancanza di strumenti di pianificazione: Identificare la classificazione illuminotecnica applicando la norma italiana UNI 11248:2016 e la norma UNI EN 13201.

Per il comune di Castelletto sopra Ticino (NO), essendo in assenza del PUT, si è passati alla classificazione stradale seguendo le norme UNI 11248_2016 e UNI EN 13201.

Definizione classificazione delle strade, in base all'art. 2⁸ del codice delle strade, le strade sono classificate, riguardo alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, nei seguenti tipi:

- A - Autostrade;
- B - Strade extraurbane principali;
- C - Strade extraurbane secondarie;
- D - Strade urbane di scorrimento;
- E - Strade urbane di quartiere;
- F - Strade locali;
- F - bis. Itinerari ciclopeditoni.

Sempre in base all'art. 2 del c.d.s. devono avere le seguenti caratteristiche minime:

A - Autostrada:

Strada extraurbana o urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia, eventuale banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo l'intero tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine; deve essere attrezzata con apposite aree di servizio ed aree di parcheggio, entrambe con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.

⁸ Art. 2 D. L.vo 285/92 e suoi aggiornamenti successivi.

B - Strada extraurbana principale:

Strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore; per eventuali altre categorie di utenti devono essere previsti opportuni spazi. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio, che comprendano spazi per la sosta, con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.

C - Strada extraurbana secondaria:

Strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine.

D - Strada urbana di scorrimento:

Strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con le eventuali intersezioni a raso semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali esterne alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate.

E - Strada urbana di quartiere:

Strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata.

F - Strada locale:

Strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata ai fini di cui al comma 1 non facente parte degli altri tipi di strade.

F-bis. Itinerario ciclopeditonale:

Strada locale, urbana, extraurbana o vicinale, destinata prevalentemente alla percorrenza pedonale e ciclabile e caratterizzata da una sicurezza intrinseca a tutela dell'utenza debole della strada.

Nel classificare le strade in maniera corretta sono stati posti all'analisi anche gli articoli 3 - 4 - 5 del c.d.s. In particolare è stato tenuto conto della definizione di "zona residenziale" e delle caratteristiche per la sua delimitazione, indispensabile per riuscire a distinguere le strade urbane da quelle extraurbane.

Di seguito vengono riportate le definizioni⁹:

Zona residenziale:

Zona urbana in cui vigono particolari regole di circolazione a protezione dei pedoni e dell'ambiente, delimitata lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e di fine. 2. Nel regolamento sono stabilite altre definizioni stradali e di traffico di specifico rilievo tecnico.

⁹Art. 3 - 4 - 5 del c.d.s "D.Lgs. 285 del 30/4/1992 e successive modifiche".

La delimitazione del centro abitato, come definito all'articolo 3, comma 1, punto 8, del Codice, è finalizzata ad individuare l'ambito territoriale in cui, per le interrelazioni esistenti tra le strade e l'ambiente circostante, è necessaria da parte dell'utente della strada, una particolare cautela nella guida, e sono imposte particolari norme di comportamento. La delimitazione del centro abitato individua pertanto i limiti territoriali di applicazione delle diverse discipline previste dal Codice e dal presente regolamento all'interno e all'esterno del centro abitato. La delimitazione del centro abitato individua altresì, lungo le strade statali, regionali e provinciali, che attraversano i centri medesimi, i tratti di strada che:

- per i centri con popolazione non superiore a diecimila abitanti costituiscono "i tratti interni";
- per i centri con popolazione superiore a diecimila abitanti costituiscono "strade comunali", ed individua, pertanto, i limiti territoriali di competenza e di responsabilità tra il comune e gli altri enti proprietari di strade.
- Nel caso in cui l'intervallo tra due contigui insediamenti abitativi, aventi ciascuno le caratteristiche di centro abitato, risulti, anche in relazione all'andamento piano-altimetrico della strada, insufficiente per un duplice cambiamento di comportamento da parte dell'utente della strada, si provvede alla delimitazione di un unico centro abitato, individuando ciascun insediamento abitativo con il segnale di località. Nel caso in cui i due insediamenti ricadano nell'ambito di comuni diversi si provvede a delimitazioni separate, anche se contigue, apponendo sulla stessa sezione stradale il segnale di fine del primo centro abitato e di inizio del successivo centro abitato.
- I segnali di inizio e di fine centro abitato sono collocati esattamente sul punto di delimitazione del centro abitato indicato sulla cartografia allegata alla deliberazione della giunta municipale ed individuato, in corrispondenza di ciascuna strada di accesso al centro stesso, in modo tale da permettere il rispetto degli spazi di avvistamento previsti dall'articolo 79, comma 1. I segnali di inizio e fine centro abitato, relativi allo stesso punto di delimitazione, se posizionati separatamente ai lati della carreggiata, rispettivamente nella direzione di accesso e di uscita del centro medesimo, sono, di norma, collocati sulla stessa sezione stradale. Ove si renda necessario per garantire gli spazi di avvistamento, è ammesso lo slittamento, verso l'esterno del centro abitato, del segnale di fine centro abitato, riportando tale diversa collocazione sulla cartografia. In tal caso, la diversa collocazione del segnale di fine centro abitato rispetto al punto di delimitazione dello stesso ha valenza per le norme di comportamento da parte dell'utente della strada, ma non per le competenze degli enti proprietari della strada.
- La delimitazione del centro abitato è aggiornata periodicamente in relazione alle variazioni delle condizioni di base alle quali si è provveduto alle delimitazioni stesse. A tale aggiornamento consegue l'aggiornamento dei "tratti interni" e delle "strade comunali" di cui al comma 1. 7. Nel caso in cui la delimitazione del centro abitato interessi strade non comunali, la deliberazione della giunta municipale, prevista dall'articolo 4, comma 1, del Codice, con la relativa cartografia allegata, è inviata all'ente proprietario della strada interessata, prima della pubblicazione all'albo pretorio, indicando la data d'inizio di quest'ultima. Entro il termine di pubblicazione l'ente stesso può inviare al comune osservazioni o proposte in merito. Su esse si esprime definitivamente la giunta municipale con deliberazione che è pubblicata all'albo pretorio per dieci giorni consecutivi e comunicata all'ente interessato entro questo stesso termine. Contro tale provvedimento è ammesso ricorso ai sensi dell'articolo 37, comma 3, del Codice.

Come descritto in precedenza, una volta classificati in maniera corretta gli ambiti stradali, valutando i parametri di influenza si passa a porre una categoria illuminotecnica in ogni ambito.

Le Categorie illuminotecniche sono definite dalle norme UNI EN 13201-2_2016.

Una categoria illuminotecnica è definita da una serie di requisiti fotometrici che tengono conto delle esigenze visive di determinati utenti dalla strada in certi tipi di zone della strada e ambienti.

Le categorie illuminotecniche sono definite tenendo conto delle norme in materia di illuminazione stradale esistenti, alcune categorie e sottocategorie illuminotecniche riflettono particolari situazioni e approcci basati su condizioni tradizionali, climatiche o di altro tipo.

Le categorie M

Riguardano i conducenti dei veicoli motorizzati su vie di traffico e, in alcuni Paesi, anche su strade urbane, che consentono velocità di marcia medio/alte. Le categorie M si basano quindi sulla luminanza del manto stradale e presentano requisiti crescenti, nell'ordine M6, M5, ... M1, che costituiscono i gradi di livello di illuminazione misurato per esempio mediante l'illuminamento.

Le categorie C

Riguardano i conducenti di veicoli motorizzati, ma si riferiscono a zone di conflitto come strade in zone commerciali, incroci stradali di una certa complessità, rotonde e zone con presenza di coda, in cui le convenzioni per i calcoli della luminanza del manto stradale non valgono o risultano inapplicabili.

Le categorie P e/o HS

Riguardano pedoni e ciclisti su marciapiedi, piste ciclabili, corsie di emergenza e altre zone della strada separate o lungo la carreggiata di una via di traffico, nonché strade urbane, strade pedonali, parcheggi, cortili scolastici, etc.

I criteri illuminotecnici delle categorie P si basano sull'illuminamento orizzontale sulla zona della strada e sono espressi mediante l'illuminamento medio minimo.

I criteri illuminotecnici delle categorie HS si basano sull'illuminamento emisferico sulla zona della strada e sono espressi mediante l'illuminamento medio minimo.

Le categorie SC

Sono concepite come categorie complementari da utilizzare nelle situazioni in cui l'illuminazione pubblica è necessaria per l'individuazione di persone e oggetti e in zone della strada con un tasso di criminalità più alto del normale e si basano sull'illuminamento semicilindrico.

Le categorie EV

Sono concepite come una categoria complementare da utilizzare quando vi sono superfici verticali che devono essere viste in zone della strada come stazioni di pedaggio, zone di intersezione, ecc. e si basano sull'illuminamento del piano verticale.

Ovviamente l'obiettivo rimane sempre quello di indirizzare verso la sostituzione dei corpi illuminati impattanti con quelli che "Sono considerati antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico solo gli impianti che contemporaneamente siano: (...)sono realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza specifiche; in assenza di norme di sicurezza specifiche la luminanza media sulle superfici non deve superare 1 cd/mq¹⁰"

¹⁰ L.r. 17/00, Art. 9, comma 2, lettera c) regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna.

La Luminanza

Indica il rapporto tra l'Intensità luminosa emessa da una sorgente verso una superficie perpendicolare alla direzione del flusso luminoso e l'area della superficie stessa.

Luminanza Media Mantenuta della superficie da illuminare

Limite minimo del valore medio di luminanza nelle peggiori condizioni dell'impianto (invecchiamento lampade e/o sporcizia delle stesse). Entrambe si misurano in cd/m2.

L' Illuminamento

Definisce il flusso luminoso che illumina una superficie di 1 m2. L'unità di misura è il Lux = lm/m2. In pratica uno stesso flusso luminoso produce un diverso illuminamento a seconda della grandezza della superficie che illumina.

Prevedere il controllo del flusso luminoso indiretto limitandolo al minimo previsto e richiesto dalle norme di sicurezza è una precisa scelta del legislatore per vietare la "sovra-illuminazione" in quanto causa di inutili sprechi energetici e indice di scelte non di qualità nella progettazione dell'impianto.

Di seguito, verranno riportate tutte le tabelle e riferimenti normativi utilizzati per la redazione del PRIC.

Tabella esemplificativa per la corretta classificazione di una strada:

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	N° Minimo Carreggiate indipendenti	N° Minimo di Corsie per senso di marcia	N° di sensi di marcia	Portata max. di servizio per corsia (veicoli/ora)	Ulteriori requisiti minimi, caratteristiche e chiarimenti
A ₁	Autostrade extraurbane	2	2	2	1 100	
	Autostrade urbane	2	2	2	1 550	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	2	1	2	Da 650 a 1 350	Sono ricomprese le strade dedicate all'accesso alle autostrade prima delle stazioni (caselli autostradali). I valori minimo e massimo dipendono dal numero di corsie
	Strade di servizio alle autostrade urbane	2	1	2	Da 1 150 a 1 650	
B	Strade extraurbane principali	2	2	2	1 000	Tangenziali e superstrade
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	1	1	2	600	Strade tipo provinciali, regionali e statali Con banchine laterali transitabili
	Strade extraurbane secondarie	1	1	2		
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	1	1	2		
D	Strade urbane di scorrimento	2	2	2	950	Strade urbane di grandi dimensioni e di connessione alla rete "urbana di quartiere" o "extraurbana secondaria"
E	Strade urbane di quartiere	1	1	2	800	Proseguimento delle strade di tipo C "extraurbane secondarie" nella rete urbana Strade tipo provinciali, regionali e statali Con corsie di manovra e parcheggi esterni alla Carreggiata
			2	1		
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	1	1	1 o 2	450	Strade in ambito extraurbano diverse da strade di tipo B e C quali strade comunali, vicinali, ecc.
F	Strade locali extraurbane	1	1	1 o 2		
F	Strade locali interzonali	1	1	1 o 2	800	Strade locali di connessione con la "rete secondaria" e di "scorrimento" di maggior rilievo in quanto attraversano il territorio collegando aree urbane confinanti o distanti in area urbana o extraurbane
F	Strade locali urbane	1	1	1 o 2	800	Strade locali diverse da strade di tipo D e E, quali strade residenziali, artigianali, centro cittadino, centro storico, ecc.

Figura 50. Caratteristiche riassuntive di un tipo di strada così come descritte nel prospetto 1 e definite da art. 2 del codice stradale e D.M. 5/11/2001, N° 6792

TAB. 3.2.d - TIPI DI STRADE - CATEGORIE DI TRAFFICO AMMESSE

		CATEGORIE DI TRAFFICO															
	TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE	DENOMINAZIONE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				PEDONI	ANIMALI	VEICOLI A BRACCIA E A TRAZIONE ANIMALE	VELOCIPEDI	CICLOMOTORI	AUTOVETTURE	AUTOBUS	AUTOCARRI	AUTOARTICOLATI	MACCHINE OPERATRICI	VEICOLI SU ROTATA	SOSTA DI EMERGENZA	SOSTA	ACCESSI PRIVATI DIRETTI
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	□	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□	si
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	□	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□	si
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	◆	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	□	si
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	◆	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	□	si
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	◆	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	□	si
LOCALE	F	EXTRAURBANO		○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□	si
			URBANO	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	◆	□	◆	si

Non ammessa in piattaforma (3) ☐ Esterno alla carreggiata (in piattaforma)

◆ in carreggiata ☒ parzialmente in carreggiata

NOTE:

(1) vale se è presente una pista ciclabile.

(2) qualora le categorie 7 e 11 debbano essere ammesse, le dimensioni delle corsie e la geometria dell'asse vanno commisurate con le esigenze dei veicoli appartenenti a tali categorie.

(3) quando è presente una strada di servizio compianare, caso in cui la piattaforma delle due strade (principale e servizio) è unica, la non ammissibilità sulla strada principale è da intendersi limitata alla sola parte di piattaforma che la riguarda.

Figura 51. Tabella derivante dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, 2001.

Caratteristiche delle strade

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE		LIMITE DI VELOCITA'	Numero delle corsie per senso di marcia	Intervallo di velocità di progetto	
						Limite inferiore (km/ora)	Limite superiore (km/ora)
1	2	3		4	5	6	7
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	130	2 o più	90	140
			eventuale strada di servizio	90	1 o più	40	100
		URBANO	strada principale	130	2 o più	80	140
			eventuale strada di servizio	50	1 o più	40	60
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	110	2 o più	70	120
			eventuale strada di servizio	90	1 o più	40	100
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	90	1	60	100
			C2	90	1	60	100
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	70	2 o più	50	80
			eventuale strada di servizio	50	1 o più	25	60
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		50	1 o più	40	60
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	90	1	40	100
			F2	90	1	40	100
		URBANO		50	1 o più	25	60
C ₁ - F ₁ = strada extraurbana a traffico sostenuto							
C ₂ - F ₂ = strada extraurbana a traffico limitato							

Figura 52. Tabella derivante dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, 2001.

Caratteristiche delle strade

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE		Larghezza della corsia di marcia (m)	Larghezza min, dello spartitraffico (m)	Larghezza min, della banchina in sinistra (m)	Larghezza min, della banchina in destra (m)	Larghezza della corsia di emergenza (m)
1	2	3		8	9	10	11	12
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	3,75	2,6	0,70	2,50 *****	3,00
			eventuale strada di servizio	3,50 **	-	0,50	1,25	-
		URBANO	strada principale	3,75	1,8	0,70	2,50 *****	3,00
			eventuale strada di servizio	3,00 * **	-	0,50	0,50	-
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	3,75	2,50 ***	0,50	1,75	-
			eventuale strada di servizio	3,50 **	2,00 *****	0,50	1,25	-
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	3,75	-	-	1,50	-
			C2	3,50	-	-	1,25	-
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	3,25*	1,8	0,50	1,00	-
			eventuale strada di servizio	2,75 **	-	0,50	0,50	-
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		3,00 * **	-	-	0,50	-
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	3,50	-	-	1,00	-
			F2	3,25	-	-	1,00	-
		URBANO		2,75 **	-	-	0,50	-
* m 3,50 per una corsia per senso di marcia, se strada percorsa da autobus.								
** nel caso di una strada a senso unico con una sola corsia, la larghezza complessiva della corsia più le banchine deve essere non inferiore a 5,50 m, incrementando la corsia sino ad un massimo di m 3,75 e riportando la differenza sulla banchina in destra.								
*** per spartitraffico che ricade nel margine interno								
**** per spartitraffico che ricade nel margine laterale								
***** in assenza di corsia di emergenza								

Figura 53. Tabella derivante dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, 2001.

Caratteristiche delle strade

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE		Larghezza min, del margine interno (m)	Larghezza min, del margine laterale (m)	LIVELLO DI SERVIZIO	Portata di servizio per corsia (autoveic. equiv./ora)	Larghezza minima dei marciapiedi (m)
1	2	3		13	14	15	16	17
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	4,0 (a)	6,1 (b)	B (2 o più corsie)	1100	-
			eventuale strada di servizio	-	-	C (1 corsia) C (2 o più corsie)	650 (d) 1350	-
		URBANO	strada principale	3,2 (a)	5,3 (b)	C (2 o più corsie)	1550	-
			eventuale strada di servizio	-	-	D (1 corsia) D (2 o più corsie)	1150 (d) 1650	1,50
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	3,5(a)	4,25(b)	B (2 o più corsie)	1000	-
			eventuale strada di servizio	-	-	C (1 corsia) C (2 o più corsie)	650 (d) 1200	-
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	-	-	C (1 corsia)	- 600 (e)	-
			C2	-	-	C (1 corsia)	- 600 (e)	-
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	2,8 (a)	3,30(b)	CAPACITA' (c)	950	1,50
			eventuale strada di servizio	-	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		0,50 (segnaletica orizz.)	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	-	-	C (1 corsia)	- 450 (e)	-
			F2	-	-	C (1 corsia)	- 450 (e)	-
		URBANO		-	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
(a) colonne 9 + (10x2).								
(b) colonne 9 + 10 della strada di servizio + 11 o 12.								
(c) in questo caso il livello di servizio non dipende solo dagli elementi geometrici, ma anche dalla regolazione delle intersezioni (ad es, durata di un ciclo semaforico, tempo di verde).								
(d) nell'ipotesi di flusso 100% in una direzione e percentuale di visibilità per il sorpasso 0%.								
(e) nell'ipotesi di flussi bilanciati nei due sensi (percentuale di visibilità per il sorpasso 100%).								

Figura 54. Tabella derivante dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, 2001.

Caratteristiche delle strade

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE		Regolazione della sosta	Regolazione dei mezzi pubblici	Regolazione e del traffico pedonale	Accessi
1	2	3		18	19	20	21
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate	Esclusa la fermata	Escluso	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
		URBANO	strada principale	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate	Esclusa la fermata	Escluso	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzole di fermata o eventuale corsia riservata	Su marciapiedi protetti	Ammessi
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate o in piazzole di sosta	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite apposite	Escluso	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	Ammessa in piazzole di sosta	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
			C2				
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate	Corsia riservata e/o fermate organizzate	Su marciapiedi protetti	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzole di fermata	Su marciapiedi	Ammessi
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzole di fermata o eventuale corsia riservata	Su marciapiedi	Ammessi
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	Ammessa in piazzole di sosta	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
			F2				
		URBANO		Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzola di fermata	Su marciapiedi	Ammessi

131

Figura 55. Tabella derivante dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, 2001.

Categorie Illuminotecniche C basate sull'illuminamento del manto stradale in base alla norma EN 13201-2: 2016

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] $\text{cd} \times \text{m}^2$	U_0 [minima]	$U_1^{a)}$ [minima]	$U_{0W}^{b)}$ [minima]	$f_{T1}^{c)}$ [massima] %	$R_{E1}^{d)}$ [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	0,50	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 (U_1) 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_{T1} 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 adiacenti 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. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

Figura 56. Prospetto 1 delle norma EN 13201-2:2016.

132

Luminanze delle superfici stradali in base alle categorie C in base alla norma EN 13201-2: 2016

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$\bar{E}$ [minimo mantenuto] lx	U_0 [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

Figura 57. Prospetto 2 delle norma EN 13201-2:2016.

Categorie Illuminotecniche P in base alla norma EN 13201-2: 2016

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	$\bar{E}_{a1}$ [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	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.

Figura 58. Prospetto 3 della norma EN 13201-2:2016.

Categorie Illuminotecniche HS in base alla norma EN 13201-2: 2016

Categoria	Illuminamento emisferico	
	$\bar{E}_{hs}$ [minimo mantenuto] lx	U_o [minimo]
HS1	5,00	0,15
HS2	2,50	0,15
HS3	1,00	0,15
HS4	Prestazione non determinata	

Figura 59. Prospetto 4 della norma EN 13201-2:2016.

Nella tabella che segue vengono esemplificate le categorie illuminotecniche:

M	Classe per strade, urbane o extraurbane, con traffico prevalentemente motorizzato e dove è possibile calcolare i valori di luminanza
C	Classe 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
P + HS	Classi per aree con utilizzi prevalentemente pedonali o ciclabili. Strade residenziali, zone adiacenti alla carreggiata come corsie di emergenza, parcheggi, marciapiedi
EV + ES	Classi aggiuntive dove è importante calcolare gli illuminamenti semicilindrici o verticali, ovvero dove il riconoscimento dei volti o delle superfici verticali assumono notevole importanza

Parametri per la classificazione e declassificazione per le categorie M si richiama le norme UNI 11248:2016

Classificazione delle strade ed individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi obbligatoria.

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	
1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792^[16]. 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".			

Figura 60. Prospetto 1 della norma UNI 11248:2016 riportante il calcolo della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi obbligatoria.

Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo.

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 ^[4] .	

Figura 61. Prospetto 2 della norma UNI 11248:2016 riportante indicazioni sui parametri di influenza.

Indicazione 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 orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

Figura 62. Prospetto 3 della norma UNI 11248:2016 riportante indicazioni sui parametri di influenza.

Possibili casi di riduzione della categoria illuminotecnica di ingresso.

Impianto	Riduzione adottata per la categoria illuminotecnica di progetto rispetto alla categoria di ingresso	Riduzione massima adottata per la categoria illuminotecnica di esercizio	Riduzione massima della categoria di esercizio rispetto alla categoria di ingresso
Normale	0	0	0
		1	1
		2	2
	1	0	1
		1	2
		2	3
	2	0	2
		1	3
Condizioni di traffico stabilmente minori rispetto alla portata di servizio massima	1 (flusso di traffico stabilmente minore del 50%)	0	1
		1	2
		2	3
	2 (flusso di traffico stabilmente minore del 25%)	0	2
		1 (per altri parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale)	3
Impianti adattivi FAI	0	0	0
		1	1
		2	2
		3 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	3
	1	0	1
		1	2
		2	3
		3 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	4
	2	0	2
		1	3
		2 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	4

Figura 63. Prospetto 4 della norma UNI 11248:2016 riporta indicazioni sui parametri di influenza.

Oltre alla categoria illuminotecnica, si possono utilizzare altri provvedimenti integrativi all'impianto di illuminazione.

Condizione	Rimedio
Prevalenza di precipitazioni meteoriche	Ridurre l'altezza e l'interdistanza tra gli apparecchi di illuminazione e l'inclinazione massima delle emissioni luminose rispetto alla verticale in modo da evitare il rischio di riflessioni verso l'occhio dei conducenti degli autoveicoli
Riconoscimento dei passanti	Verificare che l'illuminamento verticale all'altezza del viso sia sufficiente
Luminosità ambientale elevata (ambiente urbano)	Adottare segnaletica stradale attiva e/o a riflessione catadiottrica di classe adeguata per mantenere la condizione di cospicuità
Intersezioni, svincoli, rotonde (in particolare se con traffico intenso e/o di elevata velocità)	
Curve pericolose in strade con elevata velocità degli autoveicoli	
Elevata probabilità di mancanza di alimentazione	
Elevati tassi di malfunzionamento	
Presenza di rallentatori di velocità	Illuminare gli attraversamenti pedonali con un impianto separato e segnalarli adeguatamente
Attraversamenti pedonali in zone con flusso orario di traffico e/o velocità elevate	
Programma di manutenzione inadeguato	Ridurre il fattore di manutenzione inserito nel calcolo illuminotecnico

Figura 64. Prospetto 5 della norma UNI 11248:2016 riportante alcuni esempi di provvedimenti integrativi all'impianto di illuminazione.

137

La seguente tabella serve per stabilire la relazione e comparazione tra le categorie illuminotecniche.

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0,05 \text{ sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4
Nota Per il valore di Q_0 vedere punto 13 e l'appendice B.						

Figura 65. Prospetto 6 della norma UNI 11248:2016 riportante la comparazione delle categorie illuminotecniche.

La seguente tabella serve a suggerire delle categorie illuminotecniche aggiuntive nel caso in cui c'è ne fosse bisogno.

Categoria illuminotecnica										
Categoria illuminotecnica individuata	C0	C1	C2	C3	C4	C5	-	-	-	
	-	-	-	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Categoria illuminotecnica aggiuntiva	-	EV3	EV4	EV5	-	-	-	-	-	

Figura 66. Prospetto 7 della norma UNI 11248:2016 riportante le categorie illuminotecniche aggiuntive.

Classificazioni delle pavimentazioni stradali asciutte.

Classe	Ripartizione del coefficiente ridotto di luminanza	Coefficiente medio di luminanza	Fattore di specularità	Gamma del fattore di specularità
C1	Vedere prospetto C.2	0,10	0,24	$S_1 \leq 0,4$
C2	Vedere prospetto C.3	0,07	0,97	$S_1 > 0,4$

Figura 67. Prospetto B.1 della norma UNI 11248:2016 riportanti la classificazione delle pavimentazioni.

4.2 La classificazione stradale ed illuminotecnica di Castelletto sopra Ticino (NO)

Per descrivere in maniera più dettagliata la classificazione sia stradale che illuminotecnica verranno analizzati alcuni tratti stradali presenti all'interno del territorio comunale.

All'interno del territorio comunale di Castelletto sopra Ticino (NO) sono presenti cinque tipologie di categorie stradali. La categoria "A1" che riguarda l'autostrada diramazione Gallarate-Gattico che collega la A26 con la A8; la categoria "C" - Strade Extraurbane Secondarie - che riguarda la S.S. n. 32, la n. 33 del Sempione e la S.P. n. 29 che nel tratto urbano diventa di categoria "E" - Urbana di quartiere, di categoria "E" ci sono anche la Via 1° Maggio, Viale Diaz, Via Repubblica, Via Caduti Libertà; mentre le rimanenti arterie, sono "F Extraurbane" - Strade Locali Extraurbane - (in ambito extraurbano) e le "F Urbane" - Strade Locali - Urbane (in ambito urbano).

La classificazione delle strade viene eseguita per definire la classificazione illuminotecnica di ingresso indispensabile per definire i valori progettuali di luminanza che devono rispettare i progetti illuminotecnici.

Tutte le altre strade (Provinciali, Comunali e private) sono localizzate ed identificate con il nome della Via utilizzando la base dati fornita dallo stradario comunale mentre per suddividere le arterie stradali tra urbane ed extraurbane è stato considerato il perimetro del centro abitato fornito dall'amministrazione comunale.

Il Comune di Castelletto sopra Ticino (NO) non ha redatto un Piano Urbano del Traffico e quindi le successive tavole sono state redatte seguendo sia le norme UNI 11248:2016 e sia il Codice della Strada (D.Lgs. 285 del 30/04/1992 e successive modifiche) e il D.M. n. 6792 del 05/12/2001 esclusivamente con la finalità di individuare la classificazione illuminotecnica di riferimento. Per questo motivo, salvo ulteriori disposizioni e atti del Comune, non può avere ulteriori finalità ed applicazioni.

Per quanto riguarda le strade Provinciali, i dati relativi alla categoria stradale e alle caratteristiche stradali sono stati forniti dall'ente gestore della Provincia di Novara.

In tale cartografia tutte le strade non segnate sono da ritenersi di categoria "F Extraurbane" in ambito extraurbano (fuori dai centri abitati) e "F Urbane" in ambito urbano (all'interno dei centri abitati). E' facoltà e compito del Comune aggiornare la perimetrazione dei Centri Abitati e lo stradario comunale.

Le fasi per individuare le categorie illuminotecniche di un impianto sono le seguenti:

1) Definizione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi:

- suddividere la strada in una o più zone di studio con condizioni omogenee dei parametri di influenza;
- per ogni zona di studio identificare il tipo di strada¹¹;
- noto il tipo di strada, individuare con l'ausilio del prospetto 1 la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi.

¹¹ La classificazione della strada non è di responsabilità del progettista.

2) Definizione della categoria illuminotecnica di progetto:

Categoria illuminotecnica ricavata, per un dato impianto, modificando la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi in base al valore dei parametri di influenza considerati nella valutazione del rischio.

3) Definizione della categoria illuminotecnica di esercizio:

In base alle considerazioni sulle analisi dei rischi e agli aspetti relativi al contenimento dei consumi energetici, si introduce, se necessario, una o più categorie illuminotecniche di esercizio, specificando chiaramente le condizioni dei parametri di influenza che rendono corretto il funzionamento dell'impianto secondo la data categoria.

Prescrizioni per la de-classificazione illuminotecnica:

- il decremento totale della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi, funzione dei parametri di influenza, non può essere superiore a 2.
- per decremento massimo totale dovuto alla riduzione del flusso di traffico, il progettista può valutare l'eventuale ulteriore riduzione di una categoria illuminotecnica a M6, giustificandone responsabilmente in relazione alla sicurezza e sottoscrivendola.
- per le zone adiacenti, si deve evitare una differenza maggiore di due categorie illuminotecniche comparabili. La zona in cui il livello luminoso raccomandato è il più elevato, costituisce la zona di riferimento.

L'analisi dei rischi.

140

L'analisi dei rischi può essere suddivisa nelle seguenti fasi:

- sopralluogo con l'obiettivo di determinare una gerarchia tra i parametri di influenza rilevanti per le strade esaminate.
- individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste da eventuali leggi dalla presente norma e da esigenze specifiche.
- studio preliminare del rischio, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi, in base a incidenti pregressi ed al rapporto fra incidenti diurni e notturni, e classificazioni in funzione della frequenza e della gravità.
- creazione di una gerarchia di interventi per assicurare a lungo termine i livelli di sicurezza richiesti da leggi, Direttive e norme.
- determinazione di una programmazione strategica, con scala di priorità per le azioni più efficaci in termini di sicurezza per gli utenti.

Nell'analisi dei rischi, risulta fondamentale considerare sia i parametri di influenza costanti nel tempo che variabili nel tempo.

I parametri di influenza costanti nel lungo periodo determinano la categoria illuminotecnica di progetto. I più significativi parametri di questo gruppo sono elencati nella seguente tabella.

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità d zone d 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, i flussi di traffico di tipologie diverse 2) è compito dei progettista definire il limite di bassa densità. 3) Riferimenti in CIE 137 ^[5] .	

Figura 68. Prospetto della norma UNI 11248:2016 riportante i parametri di influenza costanti.

I parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale determinano le categorie illuminotecniche di esercizio, derivate da quella di progetto. I più significativi parametri di questo gruppo sono elencati nella seguente tabella.

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

Figura 69. Prospetto della norma UNI 11248:2016 riportante i parametri di influenza variabili.

La valutazione dei parametri d influenza costanti nel lungo periodo può avvenire su indicazioni del committente, mediante analisi statistiche, a seguito di misurazioni ad hoc e di sopralluogo, attraverso indicazioni ricavabili da situazioni analoghe o assimilabili.

Il valore della riduzione, associato a ogni parametro di influenza, è compreso tra 0 e il valore parametri di influenza costanti nel lungo periodo massimo indicato nel prospetto 2. nel prospetto 3 o nel testo.

Il valore della riduzione associato a ogni parametro di influenza eventualmente aggiunto dal progettista, è compreso tra 0 e 1.

Con apparecchi che emettono luce con indice generale d resa dei colori Ra maggiore o uguale a 60. e rapporto S/P maggiore o uguale a 1,10, previa verifica, nell'analisi dei rischi, delle condizioni di visione, il progettista può considerare questa situazione tra i parametri d influenza generalmente costanti nel lungo periodo con valore massimo di riduzione pari a 1.

La somma del valore della riduzione di tutti i parametri di influenza generalmente costanti nel lungo periodo, ridotta al più grande intero minore o uguale alla somma stessa, rappresenta la riduzione per ottenere la categoria illuminotecnica di progetto nota la categoria illuminotecnica di ingresso.

Il valore numerico ottenuto corrisponde all'incremento da apportare al numero che appare nella sigla della categoria di ingresso, ottenendo la categoria di progetto.

In modo analogo, ma considerando i parametri di influenza variabili nel tempo, si ottengono una o più categorie illuminotecniche di esercizio.

Una buona progettazione tiene conto di:

- valutare anche le possibili variazioni nel tempo del parametro considerato, notando la lunga vita di un impianto, se paragonata all'evoluzione delle condizioni del traffico e allo sviluppo della rete stradale;
- accordarsi con il committente sul peso dei singoli parametri;
- limitare l'influenza di ogni parametro alla variazione massima di una categoria illuminotecnica come esemplificato nel prospetto 2, salvo per flussi di traffico minori del 25% rispetto alla portata di servizio;
- limitare le scelte tra le categorie illuminotecniche definite nella UNI EN 13201-2 evitando la creazione di nuove categorie, per esempio, introducendo livelli non previsti di luminanza o valori di uniformità ad eccezione dei casi previsti in appendice D.

Non devono in ogni caso essere previste categorie con prestazioni inferiori a quelle associate all'ultima categoria illuminotecnica definita nei prospetti della UNI EN 13201-2.

La categoria illuminotecnica di progetto deve essere valutata per la portata di servizio massima della strada, indipendentemente dal flusso orario di traffico effettivamente presente e considerando i parametri del prospetto 2.

Il decremento massimo della categoria illuminotecnica di progetto a partire dalla categoria illuminotecnica di ingresso potrà essere pari a due categorie.

Nel caso in cui dati storici, statistici o previsionali evidenzino che condizioni di traffico minori del 50% o al 25% della portata di servizio massima siano reali e continuative per la vita prevista dell'impianto, la categoria illuminotecnica di progetto può essere ridotta, in accordo con il committente, di una categoria illuminotecnica nel caso di flussi di traffico stabilmente minori del 50% e di due categorie illuminotecniche nel caso di flussi di traffico stabilmente minori del 25%. Se per questa ragione si riduce di due categorie illuminotecniche la categoria illuminotecnica di ingresso, le eventuali categorie di esercizio dovranno fare riferimento ad altri parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale.

Il decremento massimo per la categoria illuminotecnica di esercizio a partire dalla categoria illuminotecnica di progetto potrà essere pari a una categoria qualora la riduzione della categoria illuminotecnica di progetto sia pari a due categorie illuminotecniche, altrimenti il decremento non potrà essere superiore a due categorie illuminotecniche.

Vista le peculiarità del territorio comunale di Castelletto sopra Ticino (CR) analizzate nel capitolo precedente, e nello specifico, viste le piccole dimensioni del comune e i normali flussi veicolari transitanti in questo, i parametri di influenza utilizzati per l'analisi dei rischi sono:

- Complessità del campo visivo

Importanza all'interno della declassificazione:

Media

Valore della declassificazione:

Complesso (0), Non complesso (-1)

Descrizione:

All'interno della declassificazione questo parametro è stato utilizzato come "complesso" solo nelle strade più importanti o più trafficate. Sono queste strade infatti che la cartellonistica stradale e pubblicitaria-privata può disturbare il campo visivo. Nelle altre strade, la complessità è insignificante.

- Assenza o bassa densità di zone di conflitto

Importanza all'interno della declassificazione:

Media

Valore della declassificazione:

Assente (-1), Presente (0)

Descrizione:

All'interno della declassificazione questo parametro è stato utilizzato come "presente" nella quasi totalità delle sezioni/ambiti stradali considerati. Questo perché, vista la natura del comune, capita frequentemente che ci siano continui incroci o uscite carrabili nelle careggiate stradali. Per garantire la massima sicurezza veicolare e pedonale è stato quindi deciso di non attuare la declassificazione.

143

- Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali

Importanza all'interno della declassificazione:

Bassa

Valore della declassificazione:

Cospicua (-1), Non cospicua (0)

Descrizione:

All'interno della declassificazione questo parametro è stato utilizzato come "non cospicua" nella quasi totalità delle sezioni/ambiti stradali considerati. Questo perché, vista la natura del comune, capita frequentemente che ci siano continui incroci o attraversamenti pedonali segnalati in maniera adeguata ma non cospicua. Per garantire la massima sicurezza veicolare e pedonale è stato quindi deciso di non attuare la declassificazione.

- Segnaletica stradale attiva

Importanza all'interno della declassificazione:

Media

Valore della declassificazione:

Assente (0), Presente (-1)

Descrizione:

All'interno della declassificazione questo parametro è stato utilizzato come "Assente nella quasi totalità delle sezioni/ambiti stradali considerati. Questo perché, vista la natura del comune, capita frequentemente che la segnaletica sia di tipo "tradizionale" e non "attiva". Per garantire la massima sicurezza è stato quindi deciso di non attuare la declassificazione.

- Assenza di pericolo di aggressione

Importanza all'interno della declassificazione:

Media

Valore della declassificazione:

Assenza (-1), Presenza (0)

Descrizione:

All'interno della declassificazione questo parametro è stato utilizzato come "assenza" nella quasi totalità delle sezioni/ambiti stradali considerati. Questo perché, vista la natura del comune, è difficile avere un rischio di aggressione rilevante nelle zone centrali o nelle periferie.

144

- Flusso di traffico < 50% rispetto alla portata di servizio

Importanza all'interno della declassificazione:

Media

Valore della declassificazione:

> 50 % (0), < 50 % (-1)

Descrizione:

All'interno della declassificazione questo parametro è stato utilizzato per avvalorare le altre declassificazioni e/o per calcolare la categoria illuminotecnica di esercizio.

- Flusso di traffico < 25% rispetto alla portata di servizio

Importanza all'interno della declassificazione:

Media

Valore della declassificazione:

> 25 % < 50 % (-1), < 25 % (-2)

Descrizione:

All'interno della declassificazione il parametro < 25 % è stato utilizzato per arrivare a calcolare la categoria illuminotecnica di progetto M6. La norma UNI 11248:2016 suggerisce che dove ci sia l'impossibilità che il flusso di

traffico vari nel tempo o dove il progettista rilevi, in precisi ambiti, delle condizioni tali di assenza di pericoli per gli utenti della strada, possa essere utilizzata la classificazione illuminotecnica M6.

Visto le caratteristiche del comune e delle arterie stradali, sono state considerate generalmente flussi di traffico inferiore al 25% del traffico di progetto nelle:

- strade senza sbocco (chiuse)
- strade che servono fino ad un massimo di qualche decina di abitazioni e quindi utilizzate solo da quei limitati residenti
- strade di campagna e/o rurali che servono esclusivamente alcune case sparse dislocate lungo di esse
- strade sterrate e di collegamento esclusivo ai fondi agricoli

Infine si ricorda che, dove è prevista l'installazione dei regolatori di flusso, si deve sempre garantire al suolo un flusso luminoso minimo pari a 0,3 cd/mq e quindi diventa non sempre possibile l'installazione in quelle arterie stradali classificate M6.

Tutti i parametri di influenza per l'analisi dei rischi così come descritti sono stati discussi, analizzati e concertati tra il Progettista Illuminotecnico e il Responsabile dei lavori pubblici del Comune di Castelletto sopra Ticino (NO).

I redattori della classificazioni stradali ed illuminotecniche del P.R.I.

Dr. Urb. Diego Pellizzaro

145

Dr. Urb. Emiliano Vettore

Responsabile Lavori Pubblici comune di Castelletto sopra Ticino (NO)

4.3 Descrizione delle scelte progettuali fatte

Nella seguente tabella vengono elencate tutte le classificazioni stradali ed illuminotecniche con la metodologia sopra descritta.

	CATEGORIA STRADALE	LIMITE DI VELOCITA' Km/h	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO	COMPLESSITA' CAMPO VISIVO		ASSENZA O BASSA DENSITA' DI ZONE DI CONFLITTO		SEGNALETICA COSPICUA NELLE ZONE CONFLITTUALI		SEGNALETICA STRADALE ATTIVA'		ASSENZA PERICOLO DI AGGRESSIONE		Portata di servizio (progetto) per corsia (veicoli/ora)	FLUSSI DI TRAFFICO ritenuti costanti nel tempo			CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	FLUSSI DI TRAFFICO ritenuti variabili nel tempo			ORARIO DI POSSIBILE ATTIVAZIONE REGOLATORI DI FLUSSO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO
				Normale (-1)	Complesso (0)	Assente (-1)	Presente (0)	Cospicua (-1)	Non cospicua (0)	Presente (-1)	Assente (0)	Assente (-1)	Presente (0)		<25% rispetto alla portata di servizio (-2)	<50% rispetto alla portata di servizio (-1)*	>50% rispetto alla portata di servizio (0)*		<25% rispetto alla portata di servizio (-2)	<50% rispetto alla portata di servizio (-1)*	>50% rispetto alla portata di servizio (0)*		
Corso Cavour	Strada urbana di quartiere - E -	50	M3		Compleso (0)	Assente (0)			Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M4		<50% (-1)*		24:00 - 6:00	M5
Diramazione Gallarate-Gattico	Autostrada Extraurbana	130 - 150	M1		Compleso (0)	Assente (0)			Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		1100			> 50% (0)	M2			> 50% (0)	-	M2
Largo Deledda	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)	Assente (0)			Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Piazza Cinque Martiri	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)	Assente (0)			Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Piazza Fratelli Cervi	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)	Assente (0)			Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Piazza Matteotti	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)	Assente (0)			Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
SP 30 di Comignago	Strada Extraurbana secondaria - C -	70 - 90	M2		Compleso (0)	Assente (0)			Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		600			> 50% (0)	M3		<50% (-1)*		24:00 - 6:00	M4
SP 30 di Comignago	Strada urbana di quartiere - E -	50	M3		Compleso (0)	Assente (0)			Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M4		<50% (-1)*		24:00 - 6:00	M5

Via 25 Aprile	Strada urbana di quartiere - E -	50	M3		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M4		<50% (-1)*		24:00 - 6:00	M5
Via Alessandro Volta	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Ardeatine	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Ardeatine	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Armando Diaz	Strada urbana di quartiere - E -	50	M3		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M4		<50% (-1)*		24:00 - 6:00	M5
Via Armando Diaz	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)		Presente (0)	800			> 50% (0)	M4		<50% (-1)*		23:00 - 6:00	M5
Via Aronco	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Aronco	Strada Extraurbana locale - F -	70 - 90	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450		<50% (-1)*		M5		<50% (-1)*		23:00 - 6:00	M6
Via Aronco	Strada urbana locale - F -	30 - 50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Arquello	Strada urbana locale - F -	30 - 50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Arquello	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Asseri	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Asseri	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Asserini	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Avvocato Colombo	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via B. Garibaldini	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6

Via Baraggia	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Beati	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		> 50% (0)		M5	<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Beati	Strada Extraurbana locale - F -	70 - 90	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450		<50% (-1)*		M5	<50% (-1)*		23:00 - 6:00	M6
Via Belvedere	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		> 50% (0)		M5	<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Belvedere	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Bonifaci	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Brabbia	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		> 50% (0)		M5	<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Briccola	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		> 50% (0)		M5	<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Cabina	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		> 50% (0)		M5	<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Caduti per la Libert	Strada Extraurbana secondaria - C -	70 - 90	M2		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		600		> 50% (0)		M3	<50% (-1)*		24:00 - 6:00	M4
Via Caduti per la Libert	Strada urbana di quartiere - E -	50	M3		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		> 50% (0)		M4	<50% (-1)*		24:00 - 6:00	M5
Via Caduti per la Libert	Strada urbana locale - F -	30 - 50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)		Presente (0)	800		> 50% (0)		M4	<50% (-1)*		23:00 - 6:00	M5
Via Caduti per la Libert	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Campagnola	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Caravaggio	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Castellazzo	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6

Via Cavour	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Cicognola	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Cicognola	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-		M6
Via Cimitero	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Cosio	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-		M6
Via Curone	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-		M6
Via Dante Alighieri	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Dante Alighieri	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-		M6
Via Degli Anemoni	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-		M6
Via Degli Astronauti	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Dei Garofani	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-		M6
Via Dei Gerani	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-		M6
Via Dei Glicini	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-		M6
Via Dei Mulini	Strada Extraurbana locale - F -	70 - 90	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450		<50% (-1)*		M5		<50% (-1)*		23:00 - 6:00	M6
Via Dei Narcisi	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-		M6
Via Dei Pini	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-		M6

Via Del Cantiere	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Del Lago	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Del Lago	Strada Extraurbana locale - F -	70 - 90	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450		<50% (-1)*		M5		<50% (-1)*	23:00 - 6:00	M6
Via Del Lago	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Del Maneggio	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Del Ponte	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Della Chiesetta	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Della Galleria	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Delle Acacie	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Delle Azalee	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Delle Camelie	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Delle Fontane	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Delle Gardenie	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Delle Primule	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Delle Rose	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Don Arista	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6

Via Don Carena	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Don Carena	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Don Casale	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Don Minzoni	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Dorbi Superiore	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via E. Fermi	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via E. Fermi	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Edmondo De Amicis	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Europa	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Firenze	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Firenze	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Fleming	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Fleming	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Fondotoce	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Fondotoce	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Foscolo	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6

Via Fratelli Rosselli	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Galvani	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Gesiolo	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Giotto	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Giotto	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Glisente	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Glisente	Strada Extraurbana locale - F -	70 - 90	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450		<50% (-1)*		M5		<50% (-1)*		23:00 - 6:00	M6
Via Glisente	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Glisente	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Gramsci	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)		Presente (0)	800			> 50% (0)	M4		<50% (-1)*		23:00 - 6:00	M5
Via Gramsci	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Grazia Deledda	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Intra	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Lago Maggiore	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Lazzaretto	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Leonardo da Vinci	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6

Via Leopardi	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Leopardi	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Leopardi	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Luigi Galvani	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Malcensa	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Malpensa	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Manzoni	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Marconi	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)		Presente (0)	800			> 50% (0)	M4		<50% (-1)*		23:00 - 6:00	M5
Via Marconi	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Marzabotto	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Massimo d'Antona	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Megolo	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Meucci	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Micca	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Michelangelo	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Michelangelo	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6

Via Mirabella	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Mirabella	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Montale	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Monte Bianco	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Monte Bianco	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Monte Rosa	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Montebello	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Montebello	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Monti	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Monti	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Motto Alto	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Motto Alto	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Motto Falco	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Motto Morganti	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Nenni	Strada Extraurbana locale - F -	70 - 90	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450		<50% (-1)*		M5		<50% (-1)*		23:00 - 6:00	M6
Via Oldrina	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6

Via Oldrina	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Oldrini	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Padova	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Palermo	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Paoloni	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Pascoli	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Pascoli	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Pasteur	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Pellico	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Pianella	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Pozzola	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Pozzola	Strada Extraurbana locale - F -	70 - 90	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450		<50% (-1)*		M5		<50% (-1)*	23:00 - 6:00	M6
Via Pozzola	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Prati	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Preti	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Preti	Strada Extraurbana locale - F -	70 - 90	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450		<50% (-1)*		M5		<50% (-1)*	23:00 - 6:00	M6

Via Preti	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Primo Maggio	Strada urbana di quartiere - E -	50	M3		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M4		<50% (-1)*	24:00 - 6:00	M5
Via Primo Maggio	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Puccini	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Raffaello	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Raffaello	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Raffaello	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Ramacci	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Repubblica	Strada urbana di quartiere - E -	50	M3		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M4		<50% (-1)*	24:00 - 6:00	M5
Via Riale	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Riale	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Riviera	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Riviera	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Roma	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Rossini	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Rovigo	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6

Via Sambrasca	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via San Benedetto	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)	Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*	M6	< 25% (-2)		-	M6
Via San Carlo	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)	Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)		Presente (0)	800		> 50% (0)	M4		<50% (-1)*	23:00 - 6:00	M5
Via Sandro Pertini	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)	Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*	M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Santa Lucia	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)	Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Sempione	Strada Extraurbana secondaria - C -	70 - 90	M2		Compleso (0)	Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		600		> 50% (0)	M3		<50% (-1)*	24:00 - 6:00	M4
Via Sempione	Strada urbana di quartiere - E -	50	M3		Compleso (0)	Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		> 50% (0)	M4		<50% (-1)*	24:00 - 6:00	M5
Via Sempione	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)	Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*	M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Sempione	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Senatore Serafino Belfanti	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)	Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Senatore Serafino Belfanti	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Settembrini	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Sivo	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)	Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Sivo	Strada Extraurbana locale - F -	70 - 90	M2	Normale (-1)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450		<50% (-1)*	M5		<50% (-1)*	23:00 - 6:00	M6
Via Sivo	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)	Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*	M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Sivo	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)		M6	< 25% (-2)		-	M6

Via Stazione	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Ticinese	Strada Extraurbana secondaria - C -	70 - 90	M2		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		600			> 50% (0)	M3		<50% (-1)*	24:00 - 6:00	M4
Via Ticino Novelli	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Ticino Panni	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Ticino Panni	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Tintoretto	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Tintoretto	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Tintoretto	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Tiziano Vecellio	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Torino	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Torrazza	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Toscanini	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Tre Strade	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Tre Strade	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Trento	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6
Via Trieste	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6

Via Trieste	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Tripolitania	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Turati	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Valeggia	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Valeggia	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Vallazza	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Vallazza	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Valle Nord	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Valle Sud	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Valloni	Strada Extraurbana locale - F -	70 - 90	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450		<50% (-1)*		M5		<50% (-1)*	23:00 - 6:00	M6
Via Valsesia	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Valsesia	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Varallo Pombia	Strada Extraurbana secondaria - C -	70 - 90	M2		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		600			> 50% (0)	M3		<50% (-1)*	24:00 - 6:00	M4
Via Varallo Pombia	Strada urbana di quartiere - E -	50	M3		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M4		<50% (-1)*	24:00 - 6:00	M5
Via Varallo Pombia	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)		-	M6
Via Venezia	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*	22:00 - 6:00	M6

Via Verdi	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Via Vernome	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Verona	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Veronese	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Vetreria	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Vetreria	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Via Vigevano	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Viale Delle Ortensie	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Viale Mestre	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Viale Ticino	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Vicolo Garibaldi	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	M5		<50% (-1)*		22:00 - 6:00	M6
Vicolo Garibaldi	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Vicolo Garibaldi	Strada Extraurbana locale - F -	50	M2	Normale (-1)			Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		450	< 25% (-2)			M6	< 25% (-2)			-	M6
Vicolo Mazzini	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6
Vicolo Pessina	Strada urbana locale - F -	50	M4		Compleso (0)		Assente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800		<50% (-1)*		M6	< 25% (-2)			-	M6

Rotatorie sulla Statale 33 del Sempione
Incrocio tra Via XXV Aprile, SP29, Via Gramsci, Via Ticino Panni, Via Santa Lucia e Via Senatore Serafino Belfanti

CATEGORIA STRADALE	LIMITE DI VELOCITA' Km/h	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO	COMPLESSITA' CAMPO VISIVO		ASSENZA O BASSA DENSITA' DI ZONE DI CONFLITTO		SEGNALETICA COSPICUA NELLE ZONE CONFLITTUALI		SEGNALETICA STRADALE ATTIVA'		ASSENZA PERICOLO DI AGGRESSIONE		Portata di servizio (progetto) per corsia (veicoli/ora)	FLUSSI DI TRAFFICO ritenuti costanti nel tempo			CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	FLUSSI DI TRAFFICO ritenuti variabili nel tempo			ORARIO DI POSSIBILE ATTIVAZIONE REGOLATORI DI FLUSSO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO
			Normale (-1)	Complesso (0)	Assente (-1)	Presente (0)	Cospicua (-1)	Non cospicua (0)	Presente (-1)	Assente (0)	Assente (-1)	Presente (0)		<25% rispetto alla portata di servizio (-2)	<50% rispetto alla portata di servizio (-1)*	>50% rispetto alla portata di servizio (0)*		<25% rispetto alla portata di servizio (-2)	<50% rispetto alla portata di servizio (-1)*	>50% rispetto alla portata di servizio (0)*		
Strada urbana di quartiere - E -	50	C2		Compleso (0)		Presente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	C3		<50% (-1)*		24:00 - 6:00	C4
Strada urbana di quartiere - E -	50	C2		Compleso (0)		Presente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	C3		<50% (-1)*		24:00 - 6:00	C4

Classificazione illuminotecnica delle piste ciclo-pedonali non adiacenti alla strada (con illuminazione dedicata)

Pista ciclo pedonale non
adiacente alla strada

CATEGORIA STRADALE	LIMITE DI VELOCITA' Km/h	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO	COMPLESSITA' CAMPO VISIVO		ASSENZA O BASSA DENSITA' DI ZONE DI CONFLITTO		SEGNALETICA COSPICUA NELLE ZONE CONFLITTUALI		SEGNALETICA STRADALE ATTIVA'		ASSENZA PERICOLO DI AGGRESSIONE		Portata di servizio (progetto) per corsia (veicoli/ora)	FLUSSI DI TRAFFICO ritenuti costanti nel tempo			CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	FLUSSI DI TRAFFICO ritenuti variabili nel tempo			ORARIO DI POSSIBILE ATTIVAZIONE REGOLATORI DI FLUSSO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO
			Normale (-1)	Complesso (0)	Assente (-1)	Presente (0)	Cospicua (-1)	Non cospicua (0)	Presente (-1)	Assente (0)	Assente (-1)	Presente (0)		<25% rispetto alla portata di servizio (-2)	<50% rispetto alla portata di servizio (-1)*	> 50% rispetto alla portata di servizio (0)*		<25% rispetto alla portata di servizio (-2)	<50% rispetto alla portata di servizio (-1)*	> 50% rispetto alla portata di servizio (0)*		
Pista ciclopedonale	-	P2	Normale (-1)			Presente (0)		Non cospicua (0)		Presente (0)	Assente (-1)		800			> 50% (0)	P4		<50% (-1)*		23:00 - 6:00	P4

162

Se c'è o verrà realizzata una illuminazione dedicata bisognerà associare la Categoria Illuminotecnica di Progetto della strada con le categorie "P" previste per le piste ciclopedonali in quanto i parametri di influenza per la declassificazione risultano uguali (vedi tabella sottostante):

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0,05 \text{ sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4
Nota Per il valore di Q_0 vedere punto 13 e l'appendice B.						

5 RIASSETTO ILLUMINOTECNICO

5.1 Premessa

Gli obiettivi di questa sezione del piano di intervento, sono come di seguito riassumibili:

1. individuazione dei criteri guida comunali minimi per la futura illuminazione, per tipologie d'impianti e per aree di applicazione;
2. integrare gli specifici interventi di adeguamento, proponendo, dove non già meglio identificato, le adeguate soluzioni;
3. proporre l'integrazione del tessuto esistente, azioni ad ampio respiro di: ammodernamento, rifacimento, integrazione, sostituzione integrale, non richieste specificatamente per legge ma che costituiscono un'opera di indubbio interesse comunale sotto almeno uno dei seguenti aspetti di: riqualificazione del territorio, risparmio energetico, ottimizzazione e razionalizzazione degli impianti.

163

Un'illuminazione discreta e senza stravaganze, che assolva il proprio ulteriore ruolo di valorizzazione dell'antico tessuto viario ed edilizio cittadino, sarà indispensabile per un organico sviluppo dell'illuminazione, in quanto l'integrazione dell'illuminazione pubblica e privata deve consentire di gestire al meglio il territorio, con una copertura graduale e misurata, senza accenti fuori misura e fonti che alterino e mettano in pericolo la percezione dell'ambiente.

L'Amministrazione Comunale, nella sua piena libertà d'azione sul territorio in termini di nuova illuminazione e di ristrutturazione dell'esistente, sia nell'ambito dell'applicazione integrale del piano della luce che in semplici interventi, intende con il piano porre i requisiti minimi di progetto per chiunque si troverà ad operare sul suo territorio, sia per realizzare impianti d'illuminazione pubblica in base a specifiche richieste, sia privati nell'ambito di aree residenziali, lottizzazioni, etc.

5.2 Tipologie di intervento: piano operativo

Il piano d'intervento provvede alla definizione delle tipologie di apparecchi per l'illuminazione per ciascuna destinazione funzionale e più in generale per area omogenea, caratterizzando il tessuto cittadino con scelte mirate, funzionali e omogenee che si concretizzano in una gradevole ed armonica definizione formale e spaziale del territorio comunale.

Tali definizioni si affiancano e completano per le specificità del territorio le linee guida di cui ai precedenti capitoli coordinando operativamente degli interventi futuri.

Dalle evidenze riscontrate sul territorio e dalla indicazioni emerse nei capitoli precedenti i principali tipi di intervento di carattere prevalentemente stradale si possono come di seguito riassumere:

- Impianti esistenti: revisione e messa a norma degli impianti elettrici, sostituzione degli apparecchi d'illuminazione con analoghi a maggiori performance illuminotecniche e sostituzione degli apparecchi dotati di lampade ai vapori di mercurio.
- Adeguamento degli impianti esistenti: adozione di soluzioni illuminotecniche ad elevata efficienza.

Per entrambe le tipologie di interventi verranno definite delle caratteristiche illuminotecniche minime e dei progetti illuminotecnici di riferimento.

Dal punto di vista impiantistico ciascuna soluzione deve essere basata sulla sicurezza dell'impianto nella sua globalità specialmente verso le persone, siano esse manutentori o semplici cittadini.

Un elemento di rilievo è sicuramente la lungimiranza nelle scelte in merito a soluzioni che favoriscano ridotti livelli di manutenzione periodica in quanto la vita media di un impianto d'illuminazione, 25 anni, impone valutazioni che vanno al di là dei normali costi di primo impianto e svincola da logiche di gare basate solo sul ribasso economico, privilegiando invece soluzioni tecniche a maggiore efficienza globale.

La sicurezza delle persone deve essere garantita per tutta la durata dell'impianto in condizione di normale funzionamento ed anche in caso di atti vandalici o incidenti, prevedibili in ogni contesto urbano.

5.2.1 Impianti elettrici indicazioni per l'adeguamento e per i nuovi impianti

164

Per quanto riguarda l'adeguamento degli impianti di illuminazione esistenti, si forniscono a livello esemplificativo e non esaustivo alcune raccomandazioni:

- I componenti e la relativa posa/installazione devono essere rispondenti all'attuale normativa e relative certificazioni, marcature, prove documentali richieste
- Qualora il sistema di distribuzione elettrica fino ai corpi illuminanti non presenti globalmente caratteristiche di doppio isolamento, ne va valutata l'affidabilità, il possibile adeguamento e/o la radicale sostituzione.
- Nel caso vi fosse prova o evidenza dell'esistenza di giunzioni interrato non a doppio isolamento, in cattivo stato di conservazione o comunque nel caso in cui tali giunzioni non fossero accessibili per ispezione attraverso appositi pozzetti, tali giunzioni o le linee che li contengono andranno risistemate ed eventualmente rifatte ex-novo.
- Nel caso di corpi illuminanti fissati a muro tramite mensole/sostegni, qualora le linee elettriche che li alimentano si sviluppino per lunghi tratti mediante cavi aerei ancorati a vista alle pareti, ne va valutata l'eventuale sostituzione con nuovi percorsi interrati, se in contrasto con esigenze di sicurezza o con vive esigenze di di impatto visivo-architettonico.

Va ovviamente evitata dove possibile l'apposizione o il mantenimento di cassette di derivazione in piena vista.

- Nel caso in cui si debba integrare l'impianto esistente con la sostituzione o l'aggiunta di pochi centri luminosi, la scelta più conveniente sarà quella di rispettare la tipologia impiantistica esistente dell'impianto originario, purché la tipologia sia conforme alla normativa tecnica ed alla Legge regionale di pertinenza.

In analogia, per quanto concerne l'installazione di nuovi impianti di illuminazione si raccomanda:

- Il pieno rispetto della normativa vigente ed eventuali certificazioni e/o marcature richieste
- La posa preferibilmente interrata delle linee di alimentazione dei corpi illuminanti in appositi cunicoli tecnologici o tubazioni dedicate, per motivi di sicurezza e di impatto estetico-ambientale. Nel caso di centri storici o contesti architettonici di pregio, qualora non sia possibile rompere il manto stradale per gli scavi (ad esempio centri storici con pavimentazioni particolari) si dovrà ricorrere per tali tratti a soluzioni con linee elettriche a vista da realizzarsi ad esempio con cavi autoportanti ad elica sospesi tra eventuali pali, cavi ancorati a parete nel caso di punti luce staffati a muro, proiettori da posizionarsi sottogronda, ecc.
- L'adozione (salvo casi particolari da giustificare) di componenti a doppio isolamento lungo tutto lo sviluppo della distribuzione elettrica fino ai corpi illuminanti, in modo da ridurre il rischio elettrico e le dispersioni verso terra.
- La posa di linee elettriche al di fuori da percorsi interrati deve essere il più possibile evitata e così pure l'apposizione di cassette di derivazione a vista (o in piena vista a seconda del contesto) in modo da realizzare accordare al meglio questioni di sicurezza, funzionalità, costi realizzativi, impatto visivo-architettonico ed eventualmente salvaguardia del valore di edifici di pregio storico-architettonico.
- Nel caso in cui si debba integrare l'impianto esistente con la sostituzione o l'aggiunta di pochi centri luminosi, andrà adottato in generale il criterio di continuità con la tipologia impiantistica esistente, purchè non in contrasto con la normativa tecnica e con legislazione vigente.
- Si raccomanda di realizzare sempre reti di distribuzione dedicate alla sola illuminazione pubblica.

5.2.2 Caratteristiche elettriche generali degli apparecchi d'illuminazione

165

I corpi illuminanti devono essere conformi e rispettare le caratteristiche elettriche ed illuminotecniche minime previste dalle normative di riferimento, quali ad esempio:

- Ottiche del tipo full **cut-off** o completamente schermati con intensità luminosa massima a 90° ed oltre (verso l'alto) non superiore al valore (in cd/klm) imposto dalla legge regionale di riferimento.
- Le lampade degli apparecchi d'illuminazione posti ad altezza inferiore ai 2,8 metri possono essere accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di attrezzo; se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IPXXB) o protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione (CEI 64-8 parte 714).
- Copertura superiore preferibilmente realizzata in pressofusione di alluminio UNI 5076.
- Grado di protezione minimo degli apparecchi di illuminazione contro la penetrazione ai corpi solidi e liquidi IP 65 per il vano lampada e IP 44 per il vano accessori/cablaggi (qualora separati).
- Devono avere il vano ottico chiuso da elementi trasparenti e piani realizzati preferibilmente con materiali come vetro temprato o metacrilato, ovvero stabili nel tempo e anti-ingiallimento.
- Devono avere un'alta efficienza luminosa, intesa come rapporto tra il flusso luminoso dell'apparecchio e la potenza elettrica assorbita dall'apparecchio stesso (lm/W); come valore di riferimento per valutare una buona prestazione in termini di efficienza si prenda in considerazione il valore minimo prescritto per l'indice IPEA nei Criteri Ambientali Minimi vigenti (aggiornamento D.M. 23/12/2013) a seconda si tratti di apparecchi di tipo stradale o d'arredo;

- Sull'apparecchio di illuminazione devono essere riportati i dati di targa richiesti dalle relative norme di prodotto, leggi o regolamenti;
- L'apparecchio deve essere disponibile con varie regolazioni di lampada o ottica per poter rispondere alle variabili esigenze di illuminazione del territorio.

Un'attenta valutazione e scelta deve essere condotta anche su caratteristiche meno legate a fattori elettrici ed illuminotecnici ma di notevole importanza per l'efficienza globale e manutentiva dell'impianto quali:

- Materiale chiusura resistente agli agenti atmosferici più critici;
- Sistemi di chiusura e protezione del vano ottico con minore predisposizione alla raccolta di sporcizia ed al deperimento (preferibilmente vetri di chiusura temprati piani);
- In fase manutentiva: facilità di sezionamento elettrico, agevole apertura e mantenimento dell'apertura del corpo illuminante, protezione del vano ottico dalla sporcizia, rapidità di sostituzione delle lampade e di regolazione delle stesse nel vano ottico, rapidità di sostituzione degli altri componenti elettrici.

5.2.3 Caratteristiche dei quadri elettrici, dei cavidotti e dei sostegni

Si riportano alcune indicazioni utili per la scelta e migliore gestione e conservazione dei componenti.

Apparecchi di protezione

- A protezione delle varie linee elettriche dal pt. di consegna ai corpi illuminanti devono essere previste opportune protezioni magnetotermiche e differenziali;
- Il valore di taratura dei dispositivi differenziali posti a protezione delle singole dorsali di alimentazione dei punti luce deve normalmente non essere superiore a 300mA;
- Nel caso di intervento su impianti esistenti pur a doppio isolamento si consiglia di prevedere comunque almeno un livello di protezione differenziale, per motivi di sicurezza (non essendo spesso del tutto accertabile l'effettiva tenuta nel tempo dei componenti elettrici esistenti). In taluni impianti di illuminazione complessi potrebbe essere necessario/opportuno più di un livello di protezione differenziale;
- Interruttori automatici magnetotermici unipolari posti a protezione delle singole linee in partenza (escluso il conduttore di neutro), protezione dei circuiti ausiliari mediante idoneo interruttore automatico magnetotermico differenziale;
- Apparecchiature di manovra (contatori) con categoria di impiego AC-3;
- Apparecchiature di manovra per predisposizione rifasamento (contattori) con categoria d'impiego AC-3 dotati di blocco contatti di passaggio a pre-chiusura e di resistenza di smorzamento di picco;
- Dispositivi di protezione da sovratensioni di origine atmosferica in corrispondenza dei punti critici dell'impianto per salvaguardare l'integrità e la durata delle apparecchiature più sensibili e costose. Per tali dispositivi di protezione dovrà essere ovviamente realizzato un efficace collegamento a terra, mediante inserzione di idonei limitatori di sovratensione (scaricatori);
- Nell'installazione dei regolatori di flusso centralizzato, dovranno in generale essere previste adeguate protezioni contro le sovratensioni sia a monte che a valle del regolatore medesimo;
- Potere di interruzione di tutte le apparecchiature installate:

- non inferiore a 6 kA per utenze con alimentazione minore o uguale di 6 kW,
- non inferiore a 10 kA per utenze con alimentazione maggiore di 6 kW e minore di 33 kW,
- non inferiore a 15 kA per utenze con alimentazione maggiore o uguale di 33 kW.

Carpenteria

- In vetroresina a doppio isolamento o altro materiale di prestazioni equivalenti;
- Grado di protezione: IP55 minimo, tenuta all'impatto 20J minimo;
- Ampliabilità: 30%;

Accessori

- Morsettiera in uscita per linee di potenza ed ausiliari.
- Cavi apparecchiature siglati e numerati.
- Selettore AUT-MAN a due posizioni per il comando di accensione dell'illuminazione.
- Orologio astronomico.
- Regolatore di flusso centralizzato - classe di isolamento. Nel caso di regolazione di lampade ad elevata resa cromatica il regolatore dovrà garantire l'assenza di viraggio cromatico delle sorgenti luminose installate (tipo ioduri metallici bruciatore ceramico).
- Protezione sulle parti in tensione accessibili a portella aperta in modo da garantire grado di protezione IP XXB.
- Targhetta identificativa con i dati obbligatori eventualmente richiesti dalla relativa norma di prodotto, legge o regolamento per quel componente (ad es. nome o marchio di fabbrica del costruttore, data di costruzione, ecc. per i quadri elettrici, e così via) e riportante inoltre i dati tecnici più significativi per il componente stesso (ad es. tensione e/o corrente nominale, grado di protezione, ecc.)

167

Cavidotti

- Linee dorsali principali realizzate mediante distribuzione trifase + neutro mediante l'utilizzo di conduttori unipolari tipo FG7-R 0.6/1kV.
- Tutte le derivazioni per l'alimentazione dei punti luce dovranno essere realizzate, per sezioni < o uguali a 16 mm², in apposita morsettiera in classe II posta in ciascun palo evitando l'uso di muffole o di giunzioni interrato. Dove non fosse possibile tale tipo di derivazione le giunzioni dovranno essere realizzate nei pozzetti, senza interruzione del conduttore, utilizzando idonei conduttori a compressione crimpati, prevedendo il ripristino dell'isolamento mediante nastro autoagglomerante e successiva finitura mediante nastro isolante.
- Sezione idonea per caduta di tensione non superiore al 4% dal punto di consegna ENEL.

Pozzetti

- Anelli in CLS (senza fondo) con chiusino in ghisa carrabile ispezionabile. Dimensioni minime interne 40x40.
- Pozzetti rompi tratta in corrispondenza di ciascuna derivazione e cambio di direzione, e almeno ogni 25-30 metri nei tratti rettilinei o ogni sostegno.
- Chiusini in ghisa senza personalizzazione (ENEL / TELECOM).

Pali

- Sostegni tronco conico in acciaio zincato a caldo o verniciati.
- Nel caso di estensione di impianti esistenti la tipologia dei pali dovrà essere conforme a quanto già installato.
- Protezione della base mediante colletto in CLS, guaina termo resistente o con manicotto in acciaio saldato alla base.
- Spessore minimo pari a 4 mm.
- Per sostegni verniciati, la verniciatura dovrà essere realizzata direttamente dalla casa produttrice e certificata.
- Morsettiere a base del palo a doppio isolamento per la derivazione (Classe II) completa di portella in alluminio o materiale plastico;
- Fusibile su ogni punto di alimentazione in corrispondenza della morsettiere a base palo.

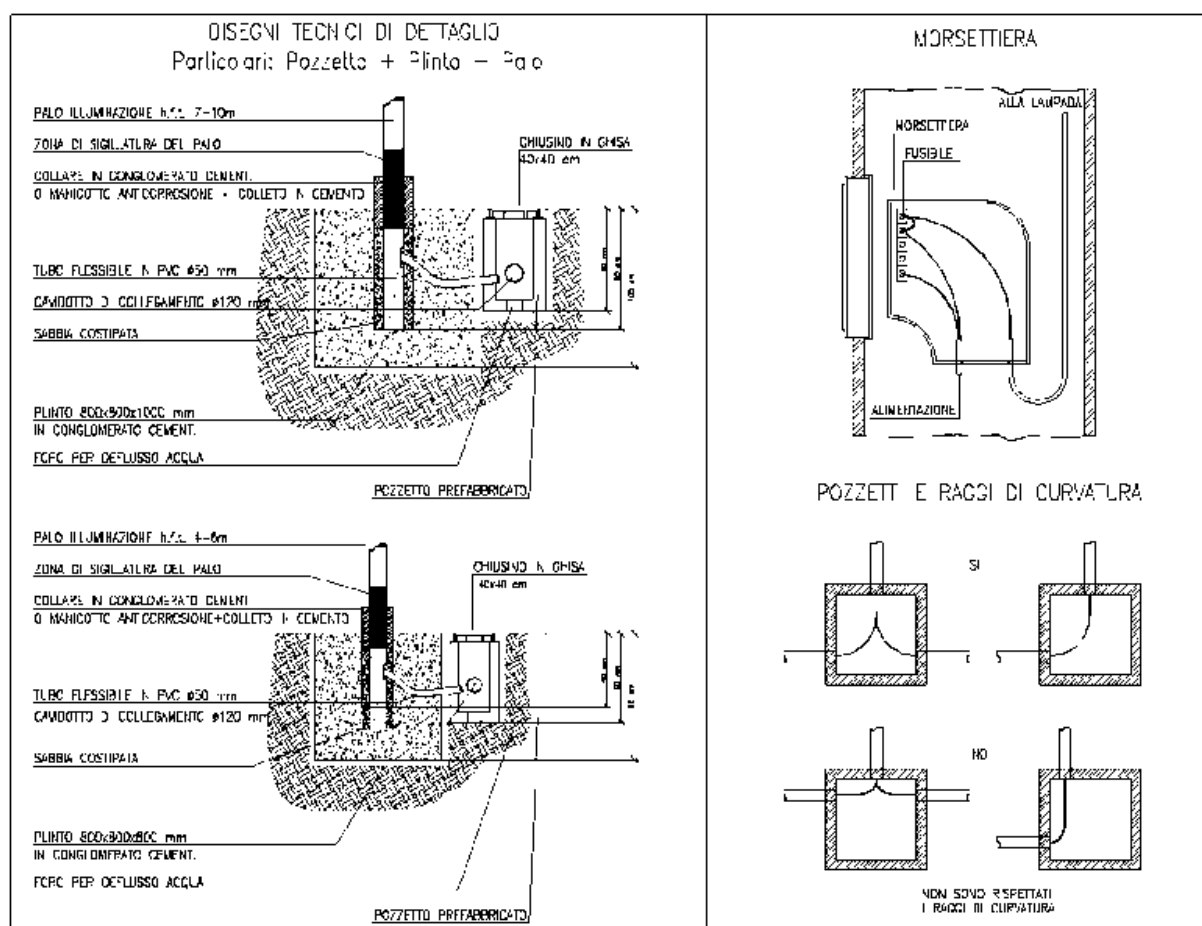


Figura 70. Schemi di massima, sostegni, pozzetti e giunzioni.

5.3 Criteri di progettazione

Il progetto deve sicuramente descrivere:

- le caratteristiche generali del sistema di alimentazione e distribuzione elettrica, i percorsi, la posizione dei punti luce, le vie cavi ed i vari elementi di distribuzione (percorsi, condutture, cassette, giunzioni, pozzetti, ecc.), impianti di terra
- gli eventuali sistemi di telecontrollo previsti
- le caratteristiche delle sorgenti luminose e relativi apparecchi che le contengono
- le caratteristiche dei sostegni
- elaborati grafici in grado di rappresentare adeguatamente dal punto di vista elettrico, meccanico ed illuminotecnico gli interventi di adeguamento, integrazione o nuova costruzione, il tutto in conformità alle norme vigenti.

Gli impianti di illuminazione pubblica fissi, sono progettati per offrire all'utilizzatore delle zone pubbliche, adibite a circolazione, buone condizioni di visibilità durante i periodi di oscurità, con l'intento di garantire sia la sicurezza ed un buon smaltimento del traffico sia la sicurezza pubblica, per quanto questi parametri possano dipendere dalle condizioni di illuminazione della strada.

Le caratteristiche fotometriche di un impianto di illuminazione stradale sono definite mediante una o più categorie illuminotecniche, che dipendono da numerosi parametri, detti di influenza.

Per un dato impianto si possono individuare le seguenti categorie illuminotecniche:

- la categoria illuminotecnica di ingresso, che dipende esclusivamente dal tipo di strada presente nella zona di studio considerata;
- la categoria illuminotecnica di progetto, che dipende dall'applicazione dei parametri di influenza e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel progetto dell'impianto;
- la categoria illuminotecnica di esercizio che specifica sia le condizioni operative istantanee di funzionamento di un impianto sia le possibili condizioni operative previste dal progettista, in base alla variabilità nel tempo dei parametri di influenza.

Pertanto preliminarmente alla fase di progettazione occorre procedere a:

- individuare i possibili parametri di influenza significativi;
- pervenire alla definizione delle categorie illuminotecniche attraverso una valutazione del rischio, per quanto possibile.

5.3.1 Principali parametri di qualità dell'illuminazione stradale

La Norma UNI 13201-2 "Illuminazione stradale - requisiti prestazionali" indica i requisiti illuminotecnici qualitativi e quantitativi da considerare nel progetto degli impianti d'illuminazione stradale, ed è applicabile a tutte le strade, siano esse urbane o extraurbane, con traffico esclusivamente motorizzato o misto.

Le grandezze fotometriche cui fare riferimento per garantire un corretto compito visivo agli utenti delle strade sono:

- La Luminanza* media mantenuta del manto stradale (L_m [cd/m^2];
- L'Uniformità generale** (U_0) e Longitudinale*** (U_l) di detta Luminanza;
- L'Illuminamento medio associato alle strade di categoria CE, S, A;
- L'indice di abbagliamento debilitante causato dall'installazione (TI [%]);
- Spettro di emissione delle lampade;
- Guida ottica;
- ecc...

* Rapporto tra l'intensità luminosa in una certa direzione e la proiezione dell'area di emissione su un piano perpendicolare alla direzione di osservazione. Luminanza media mantenuta: valore che assume la luminanza media del manto stradale nelle peggiori condizioni d'invecchiamento e insudiciamento dell'impianto.

** Rapporto fra luminanza minima e media su tutta la strada.

*** Rapporto fra luminanza minima e massima lungo la mezziera di ciascuna corsia.

Livello di Luminanza. Dal livello di luminanza dipende il potere di rivelazione, inteso come percentuale di un insieme definito di oggetti percepibile dal conducente in ogni punto della strada. Il potere di rivelazione aumenta all'aumentare della luminanza media del manto stradale, con andamento dipendente dall'uniformità e dal grado di abbagliamento debilitante prodotto dall'impianto. Per strade rettilinee, con manto asciutto, la norma UNI 13201-2 prevede vari livelli di luminanza a seconda del tipo di strada.

Uniformità di luminanza. Generalmente, il parametro utilizzato per descrivere la distribuzione delle luminanze sulla superficie stradale il rapporto $U_0 = L_{\min}/L_m$, dove $L_{\min}$ è la luminanza puntuale minima e L_m è quella media sull'intera superficie stradale.

Il potere di rivelazione cresce con U_0 , con andamento dipendente anche dal grado di abbagliamento debilitante. La UNI 113201-2 prevede un valore per U_0 non inferiore a 0.4 per le strade a traffico prevalentemente motorizzato, altrimenti va diversificato per le altre tipologie di strada.

Abbagliamento debilitante. L'effetto dell'abbagliamento debilitante è quello di ridurre notevolmente il potere di rivelazione. Il parametro generalmente utilizzato per quantificare l'abbagliamento debilitante è l'indice TI . La UNI 13201-2 indica i valori massimi da non superare.

Spettro di emissione delle lampade. I tipi di sorgenti luminose ritenuti idonei per l'illuminazione stradale sono numerosi e differiscono considerevolmente tra di loro per la composizione spettrale della luce emessa. La distanza di visibilità dipende sensibilmente dallo spettro di emissione. Dallo spettro di emissione dipendono:

- l'acuità visiva ;
- l'impressione di luminosità a parità di luminanza della superficie stradale;
- la velocità di percezione;
- il tempo di recupero visivo dopo essere stati soggetti ad abbagliamento.

Guida visiva. Per guida ottica si intende la capacità di un impianto di illuminazione di dare all'utente un'immagine immediatamente riconoscibile del percorso da seguire fino ad una distanza che dipende dalla massima velocità permessa

su quel tronco di strada. La guida ottica contribuisce alla sicurezza e alla facilità della guida. Perciò, essa è particolarmente importante per le intersezioni.

Tra i fattori che influiscono sulla guida ottica nelle intersezioni vi sono il colore della luce, l'altezza dei pali, il livello di luminanza, la disposizione dei centri luminosi.

La Norma raccomanda inoltre che sia evitata ogni discontinuità ad eccezione dei punti singolari intenzionalmente introdotti per attirare l'attenzione dei conducenti. La successione dei centri luminosi, l'intensità ed il colore della luce emessa devono cioè garantire la cosiddetta guida ottica (o visiva) cioè dare all'utente un'immagine immediatamente riconoscibile del percorso da seguire.

I valori di tali grandezze sono riportati in funzione dalla classificazione della strada e dell'indice della categoria illuminotecnica di riferimento.

5.4 Tipologie di intervento: linee guida progettuali operative

Il progettista incaricato della stesura di un progetto illuminotecnico dovrà individuare chiaramente la zona o le zone di studio considerate per la corretta classificazione della strada e la giustificazione delle scelte unitamente alla categoria illuminotecnica di ingresso ed ai parametri principali utilizzati per la definizione della categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio.

- 1) strade e traffico veicolare: assi principali
- 2) strade e traffico veicolare: assi secondari
- 3) strade e traffico veicolare: zone artigianali
- 4) aree agricole modestamente abitate
- 5) aree verdi parchi e giardini
- 6) impianti sportivi
- 7) strade pedonali fuori centro abitato
- 8) strade pedonali, piazze, centri storici
- 9) piste ciclabili
- 10) parcheggi
- 11) rotatorie
- 12) passaggi pedonali
- 13) impianti d'illuminazione degli edifici di interesse storico/artistico
- 14) illuminazione residenziale e impianti privati.

171

5.4.1 Strade a traffico veicolare: Assi viari principali

Sono considerati assi viari principali quelli che secondo la classificazione stradale sono stati assimilati alle strade con il maggior traffico motorizzato extraurbano ed urbano.

Si identificano nelle seguenti categorie:

Categoria illuminotecnica M1 e M2

Non sono state individuate sul territorio comunale strade con queste caratteristiche. Dovendo comunque il piano identificare delle linee guida verranno riportate indicazioni anche per queste tipologie di strada nel caso fossero necessarie in futuro. In particolare rientrano nella categoria M2 a pieno titolo le autostrade le superstrade e le tangenziali quali:

A- Autostrade (con campo visivo: normale);

B- Extraurbane principali (con campo visivo: complesso).

Possono rientrare inoltre le seguenti categorie di strade, a:

D- Strade Urbane di scorrimento veloce ($V_{max} < 70 \text{ km/h}$ in aree di conflitto);

C- Strade Extraurbane secondarie ($V_{max} < 70-90 \text{ km/h}$ in aree di conflitto);

E- Strade Urbane interquartiere ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$ in aree di conflitto);

E- Strade Urbane di quartiere ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$ in aree di conflitto);

F- Strade Locali extraurbane ($V_{max} < 70-90 \text{ km/h}$ in aree di conflitto).

172

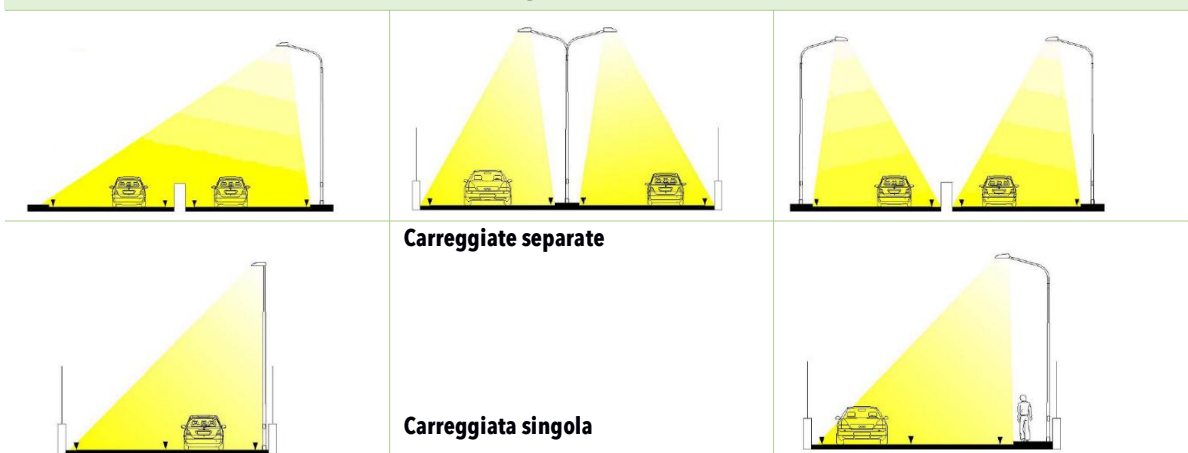
Se la segnaletica è efficace e sufficiente tali strade possono ricondursi alla categoria M3 (vedi prospetto M3).

Esempio di corpi illuminanti

				O che permettono di conseguire risultati illuminotecnici analoghi
Ellisse	Kaos	Lunoide	ST 50/100	
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5

Figura 71. Esempi di corpi illuminanti

SCHEDA PROGETTUALE: CONDIZIONI MINIME
ILLUMINAZIONE STRADALE ($L_m \geq 1.5 \text{ cd/mq}$)



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME

APPARECCHIO

TIPO APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica (preferibilmente)
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale
VETRO DI PROTEZIONE	Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO DI PROTEZIONE	IP55 minimo
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° entro il valore massimo indicato dalla LR di competenza con documentazione come richiesto da LR vigente

SOSTEGNI

SOSTEGNI E ALTEZZA	Preesistenti: verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti tecniche di sicurezza. Nuovi: sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da 9 a 12 mt fuori terra secondo larghezza della strada.
POSA	Preferibilmente unilaterale su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo", dove si renda necessario per condizioni critiche, viali alberati o altro è ammesso l'utilizzo del braccio.

SORGENTI

SORGENTE	LED ad alta potenza, resa cromatica CRI>70, temperatura di colore pari a 4000K, vita economica: 100.000 ore @ L80B10 @ Ta=25 °C, flusso luminoso residuo superiore al 80% del flusso iniziale a T ambiente esterna media pari a 25 °C
POTENZA	Categoria illuminotecnica M1 ed M2 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori) secondo calcolo illuminotecnico

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare lampade che richiedono la minore potenza in assorbimento. Impianti nuovi: dove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali viali alberati), il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere almeno pari a 3,7
NORMA DI RIFERIMENTO	UNI 11248 - UNI EN 13201
REGOLATORI DI FLUSSO	Obbligatori, solo a bordo dei singoli corpi illuminanti

Figura 72. Scheda progettuale

Categoria illuminotecnica M3

Possono rientrare, a seguito della valutazione dei rischi, nella categoria M3 a pieno titolo le superstrade, tangenziali, ma anche le strade provinciali e statali in ambito extraurbano e urbano quali:

- B- Extraurbane principali** (Campo visivo: normale);
- D- Urbane di scorrimento veloce** ($V_{max} < 70 \text{ km/h}$ normali);
- C- Extraurbane secondarie** ($V_{max} < 70-90 \text{ km/h}$ normali);
- E- Urbane interquartiere** ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$ normali);
- E- Urbane di quartiere** ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$ normali).

Possono rientrare inoltre le seguenti categorie di strade:

- D- Urbane di scorrimento** ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$ in aree di conflitto);
- C- Extraurbane secondarie** ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$ in aree di conflitto);
- F- Locali extraurbane** ($V_{max} < 70-90 \text{ km/h}$ normali);
- F- Locali extraurbane** ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$ in aree di conflitto).

Categoria illuminotecnica M4

Possono rientrare, a seguito della valutazione dei rischi:

- D- Urbane di scorrimento** ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$ normali);
- Extraurbane secondarie ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$ normali);
- F- Locali extraurbane** ($V_{max} < 50 \text{ km/h}$ normali).

che penetrano il tessuto comunale e che quindi svolgono un ruolo di collegamento con il tessuto viario in cui è inserito il Comune.

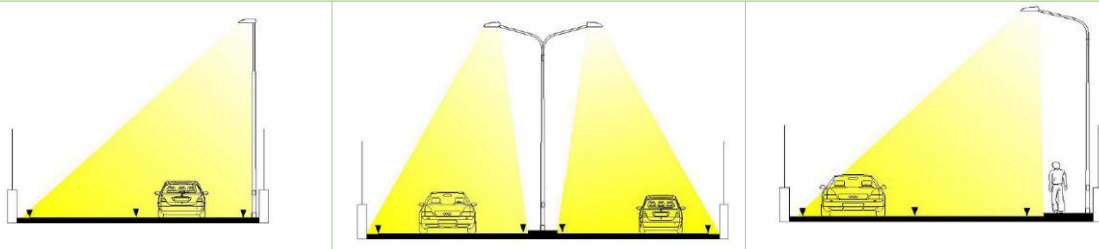
174

Esempio di corpi illuminanti

				O che permettono di conseguire risultati illuminotecnici analoghi
Ellisse	Kaos	Lunoide	ST 50/100	
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5

Figura 73. Esempi di corpi illuminanti

SCHEDA PROGETTUALE: CONDIZIONI MINIME
ILLUMINAZIONE STRADALE ($L_m=0.75 \div 1 \text{ cd/mq}$)



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME

APPARECCHIO

TIPO APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica (preferibilmente)
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale
SCHERMO DI CHIUSURA	In vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO DI PROTEZIONE	IP55 minimo
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° entro il valore massimo indicato dalla LR di competenza con documentazione come richiesto da LR vigente

SOSTEGNI

SOSTEGNI E ALTEZZA	Preesistenti: verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti tecniche di sicurezza. Nuovi: sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra (a seconda della larghezza della strada): ▪ Categoria illuminotecnica M3: 8-10 mt ▪ Categoria illuminotecnica M4: 7-8 mt.
---------------------------	---

POSA	Unilaterale su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo", dove si renda necessario per condizioni critiche, viali alberati o altro è ammesso l'utilizzo del braccio.
-------------	---

SORGENTI

SORGENTE	LED ad alta potenza, resa cromatica CRI>70, temperatura di colore pari a 4000K, vita economica: 100.000 ore @ L80B10 @ Ta=25 °C, flusso luminoso residuo superiore al 80% del flusso iniziale a T ambiente esterna media pari a 25 °C
POTENZA	Categoria illuminotecnica M3 ed M4 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori) secondo calcolo illuminotecnico

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	<u>Impianti preesistenti</u>: a parità di condizioni utilizzare lampade che richiedono la minore potenza in assorbimento. <u>Impianti nuovi</u>: dove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali viali alberati), il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere almeno pari a 3,7
NORMA DI RIFERIMENTO	UNI 11248 - UNI EN 13201
REGOLATORI DI FLUSSO	Obbligatori, solo a bordo dei singoli corpi illuminanti

Figura 74. Scheda progettuale

5.4.2 Strade a traffico veicolare: assi viari secondari

Strade con categoria illuminotecnica M5 in quanto, di piccole dimensioni e/o prevalentemente residenziali o locali.

Sia che gli eventuali interventi sul territorio siano di adeguamento di impianti obsoleti che di realizzazione di nuovi impianti, per esempio in aree residenziali o nuove lottizzazioni, o infine siano rifacimenti integrali, si riportano i seguenti requisiti minimi di progetto per garantire adeguate condizioni di visibilità e comfort visivo nonché valori di contrasto di luminanza medio delle carreggiate, e uniformità di luminanza che permettano di percepire l'immagine del tracciato stradale in modo netto e coerente con il resto del territorio.

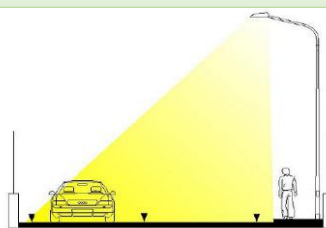
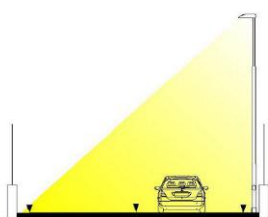
È utile ed efficace l'integrazione dell'illuminazione tradizionale con sistemi di segnalazione passivi (quali catarifrangenti e fish-eyes) o attivi (a LED fissi o intermittenti, indicatori di prossimità, linee di luce, etc..) per esempio per evidenziare incroci, passaggi pedonali, rotatorie etc... Tali sistemi molto meno invasivi di impianti d'illuminazione propriamente detti sono di fatto molto più efficaci in caso di condizioni di scarsa visibilità.

Esempio di corpi illuminanti

				O che permettono di conseguire risultati illuminotecnici analoghi
Ellisse	Kaos	Lunoide	ST 50/100	
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5

Figura 75. Esempi di corpi illuminanti

SCHEDA PROGETTUALE: CONDIZIONI MINIME
ILLUMINAZIONE STRADALE ($L_m=0.5 \text{ cd/mq}$)



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME

APPARECCHIO

TIPO APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica (preferibilmente)
RIFLETTORE	In alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale
SCHERMO DI CHIUSURA	In vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO DI PROTEZIONE	IP55 minimo
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° entro il valore massimo indicato dalla LR di competenza con documentazione come richiesto da LR vigente

SOSTEGNI

SOSTEGNI E ALTEZZA	<u>Preesistenti</u>: verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti tecniche di sicurezza. <u>Nuovi</u>: sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra (a seconda della larghezza della strada): ▪ Per larghezze carreggiata fino a 7,5m: 6-7 metri di altezza ▪ Per larghezze carreggiata oltre i 7,5m: 7-9 metri di altezza
POSA	Unilaterale su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo", dove si renda necessario per condizioni critiche, viali alberati o altro è ammesso l'utilizzo del braccio.

SORGENTI

SORGENTE	LED ad alta potenza, resa cromatica CRI>70, temperatura di colore pari a 4000K, vita economica: 100.000 ore @ L80B10 @ Ta=25 °C, flusso luminoso residuo superiore al 80% del flusso iniziale a T ambiente esterna media pari a 25 °C
POTENZA	Categoria illuminotecnica M5 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori) secondo calcolo illuminotecnico

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	<u>Impianti preesistenti</u>: a parità di condizioni utilizzare lampade che richiedono la minore potenza in assorbimento. <u>Impianti nuovi</u>: dove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali viali alberati), il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere almeno pari a 3,7
NORMA DI RIFERIMENTO	UNI 11248 - UNI EN 13201
REGOLATORI DI FLUSSO	Obbligatori, solo a bordo dei singoli corpi illuminanti

Figura 76. Scheda progettuale

5.4.3 Strade a traffico veicolare: zone artigianali

Sul territorio insistono alcune aree dedicate ad attività artigianali o industriali anche per queste è necessaria una illuminazione dedicata specifica.

Illuminazione privata: l'illuminazione privata dei capannoni e delle aree limitrofe deve essere realizzata privilegiando le seguenti tipologie di installazioni:

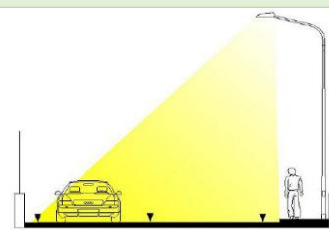
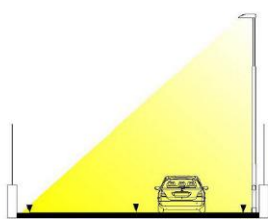
- con apparecchi sotto gronda (stradali o proiettori) posizionati sui capannoni dotati di lampade ai vapori di sodio alta pressione installati con vetro piano orizzontale e potenze installate limitate;
- con sistemi dotati di sensori di movimento e di sicurezza per accensione immediata in caso di emergenze. In tale caso l'impianto d'illuminazione può essere integrato con una sola illuminazione minimale quasi di sola segnalazione.

Illuminazione pubblica: per queste applicazioni sussiste in modo limitato, l'esigenza futura di rifacimento degli impianti d'illuminazione obsoleti, mentre è prevedibile l'espansione di tali aree con nuova illuminazione in nuove lottizzazioni che verranno dedicate a tali ambiti, con tipologie illuminotecniche che dovranno essere piuttosto omogenee e prettamente funzionali, ad elevata efficienza e basso grado di manutenzione nel tempo. In generale per le loro caratteristiche le strade sono sempre di categoria illuminotecnica M5, anche se di notevoli dimensioni che potrebbe comportare ad un aumento delle potenze e delle altezze dei sostegni, ed hanno un traffico estremamente limitato oltre il tradizionale orario lavorativo per questo l'illuminazione pubblica deve essere espressamente di sicurezza.

178

SCHEDA PROGETTUALE: CONDIZIONI MINIME

ILLUMINAZIONE STRADALE ($L_m=0.5 \text{ cd/mq}$)



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME

APPARECCHIO

TIPO APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica (preferibilmente)
RIFLETTORE	In alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale
SCHERMO DI CHIUSURA	In vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO DI PROTEZIONE	IP55 minimo
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° entro il valore massimo indicato dalla LR di competenza con documentazione come richiesto da LR vigente

SOSTEGNI

SOSTEGNI E ALTEZZA	Preesistenti: verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti tecniche di sicurezza. <u>Nuovi</u>: sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra (a seconda della larghezza della strada): - Per larghezze carreggiata fino a 7,5m: 6-7 metri di altezza - Per larghezze carreggiata oltre i 7,5m: 7-9 metri di altezza
POSA	Unilaterale su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo", dove si renda necessario per condizioni critiche, viali alberati o altro è ammesso l'utilizzo del braccio.

SORGENTI

SORGENTE	LED ad alta potenza, resa cromatica CRI>70, temperatura di colore pari a 4000K, vita economica: 100.000 ore @ L80B10 @ Ta=25 °C, flusso luminoso residuo superiore al 80% del flusso iniziale a T ambiente esterna media pari a 25 °C
POTENZA	Categoria illuminotecnica M5 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori) secondo calcolo illuminotecnico

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	<u>Impianti preesistenti</u>: a parità di condizioni utilizzare lampade che richiedono la minore potenza in assorbimento. <u>Impianti nuovi</u>: dove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali viali alberati), il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere almeno pari a 3,7
NORMA DI RIFERIMENTO	UNI 11248 - UNI EN 13201
REGOLATORI DI FLUSSO	Obbligatori, solo a bordo dei singoli corpi illuminanti

Figura 77. Scheda progettuale

5.4.4 Aree verdi agricole in aree modestamente abitate

Il territorio comunale è attraversato dalle strade principali di collegamento nonché da:

- vie secondarie pubbliche in zone poco abitate;
- vie secondarie private, anche non asfaltate, che conducono ai cascinali ed alle aziende agricole presenti sul territorio.

Le suddette vie devono essere caratterizzate da una illuminazione ridotta, sia che un giorno si provveda ad illuminarle o che si debba rifare l'illuminazione attuale.

Illuminazione privata: una particolare attenzione dovrà essere posta nella verifica dell'illuminazione privata di capannoni artigianali e industriali, aziende agricole, residenze private. Infatti per quanto riscontrato nei rilievi necessari nella stesura del PRIC, si fa spesso utilizzo in queste entità di un uso inappropriato delle fonti di luce con gravi ripercussioni ambientali anche a notevoli distanze.

La giustificabile esigenza di salvaguardia della sensazione di sicurezza deve opportunamente essere controllata e coordinata dal piano secondo rigorose metodologie tecnologiche che assicurano una corretta illuminazione di sicurezza e presidio del territorio.

In effetti la maggior parte di tali installazioni è costituita da proiettori simmetrici ed asimmetrici mal orientati, posti su supporti o a parete e di potenze troppo elevate rispetto alle necessarie esigenze. In particolare potrebbe essere talvolta sufficiente un intervento di ri-orientamento di tali proiettori e di utilizzo di appositi schermi ed alette frangiluce per colmare i gravi scompensi che una illuminazione incontrollata provoca.

Solo una luce realizzata con apparecchi disposti in modo tale che l'intensità luminosa emessa verso l'alto risulti inferiore a 0.49 cd/klm a 90° ed oltre, può garantire la trasformazione di una visione luminosa da quello di una visione illuminata.

L'impatto sul territorio di tali micro entità abitative ed isole di luce (quali per esempio le cascine) deve essere tale da non alterare l'ecosistema e la visione notturna di chi ci vive e di chi si approssima ad esse, utilizzando un'illuminazione di entità ridotta e confinata, per quanto possibile, in tali realtà.

L'utilizzo quindi di una illuminazione con potenze contenute, facilita l'adattamento dell'occhio all'ingresso ed all'uscita da queste entità territoriali.

Dove richiesta un'illuminazione prettamente di sicurezza si preferisca l'utilizzo di sensori di movimento abbinati ad apparecchi dotati di lampade ad accensione immediata (incandescenza ad alogeni o fluorescenti compatte). Tali sistemi che sono sempre più diffusi, hanno un basso impatto ambientale e consentono un notevole risparmio per i ridotti tempi di accensione. La salvaguardia della sicurezza ed il controllo dell'illuminazione in piccole realtà isolate del territorio sono applicazioni ideali dei sensori di movimento.

Illuminazione pubblica: per contro, se insorgesse la necessità per questioni di sicurezza stradale di porre in rilievo elementi di tali vie (curve pericolose, dune, il tracciato, incroci, etc.) sono preferibili sistemi di segnalazione passivi (quali catarifrangenti e fish-eyes) o attivi (a LED fissi o intermittenti, indicatori di prossimità, linee di luce, etc.). Tali sistemi

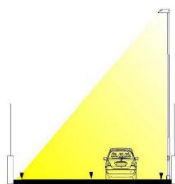
molto meno invasivi di impianti d'illuminazione propriamente detti sono di fatto molto più efficaci in caso di condizioni di scarsa visibilità.

Tale direttiva procedurale è di estrema importanza anche a sostegno dell'illuminazione di strade principali già illuminate in quanto è dimostrato che (soprattutto in aree nebbiose) che sistemi di segnalazione di questo tipo aumentano anche del 100% la percezione a distanza di situazioni di pericolo rispetto ad una illuminazione tradizionale che ha un ruolo invece fondamentale per evidenziare le forme nel centro abitato.

Nel caso fosse necessario il ripristino della funzionalità dell'illuminazione esistente, o di nuove linee d'illuminazione utilizzare una illuminazione quanto possibile poco invasiva anche otticamente dell'ambiente naturale circostante, e con minore effetto sulla fotosensibilità di animali e piante.

SCHEDA PROGETTUALE: CONDIZIONI MINIME

ILLUMINAZIONE STRADALE ($L_m=0.5 \text{ cd/mq}$) AREE AGRICOLE



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME	
APPARECCHIO	
TIPO APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica (preferibilmente)
RIFLETTORE	In alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale
SCHERMO DI CHIUSURA	In vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO DI PROTEZIONE	IP55 minimo
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° entro il valore massimo indicato dalla LR di competenza con documentazione come richiesto da LR vigente
SOSTEGNI	
SOSTEGNI E ALTEZZA	<u>Preesistenti</u> : verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti tecniche di sicurezza. <u>Nuovi</u> : sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra (a seconda della larghezza della strada) 6-8m.
POSA	Unilaterale su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo", dove si renda necessario per condizioni critiche, viali alberati o altro è ammesso l'utilizzo del braccio.
SORGENTI	
SORGENTE	LED ad alta potenza, resa cromatica CRI>70, temperatura di colore pari a 4000K, vita economica: 100.000 ore @ L80B10 @ Ta=25 °C, flusso luminoso residuo superiore al 80% del flusso iniziale a T ambiente esterna media pari a 25 °C
POTENZA	Categoria illuminotecnica M5 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori) secondo calcolo illuminotecnico
OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	
OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	<u>Impianti preesistenti</u> : a parità di condizioni utilizzare lampade che richiedono la minore potenza in assorbimento. <u>Impianti nuovi</u> : dove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali viali alberati), il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere almeno pari a 3,7
NORMA DI RIFERIMENTO	UNI 11248 - UNI EN 13201
REGOLATORI DI FLUSSO	Obbligatori, solo a bordo dei singoli corpi illuminanti

Figura 78. Scheda progettuale.

5.4.5 Aree verdi, giardini e parchi urbani

Nel territorio comunale si trovano aree adibite a verde ricreativo tutte già illuminate. La scelta per la creazione di nuove aree verdi in questo caso deve cadere su apparecchi che ne permettano la corretta fruibilità nelle fasce diurne a ridosso del crepuscolo ed allo stesso tempo, non turbino le aree abitate circostanti. Deve quindi essere salvaguardata la sicurezza dell'area verde nelle ore notturne, evitando fenomeni di forti gradienti di luce, abbagliamenti ed aree contigue di forte discontinuità del flusso luminoso alternate con fasce d'ombra.

Per tali aree omogenee, si suggerisce l'installazione di apparecchi decorativi, con ottica full cut-off, su palo di altezza massima di 4,5-5 m che, in caso di adeguamento, possa sostituire tutti gli apparecchi attualmente dislocati non più a norma secondo i dettami della normativa di riferimento o, in caso di nuovo impianto, che possano regalare a tali aree un'adeguata fruibilità degli spazi.

Il colore predominante di parchi, giardini e viali alberati è il verde, che risulta particolarmente apprezzabile se illuminato con sorgenti attorno ai 3000K tale situazione però si scontra con altri fattori importanti legati alla necessità di utilizzare limitate potenze delle sorgenti luminose ed all'impatto dell'illuminazione sul territorio in termini di fotosensibilità delle piante.

Una adeguata soluzione futura per il comune potrebbe essere quella di identificare se l'area è accessibile e fruibile durante gli orari notturni ed in tal caso prevedere una illuminazione non solo di sicurezza ma che meglio valorizza la fruizione degli spazi verdi notturni. Le esigenze future di efficienza degli impianti e di qualità della luce si scontrano con quelle che hanno portato ad un utilizzo inappropriato negli anni scorsi di corpi diffondenti tipo a sfera.

Una illuminazione mista per parchi e pedonali potrebbe essere una soluzione anche di movimento del colore e di salvaguardia del verde pubblico. Spesso l'illuminazione può essere integrata con proiettori di limitate potenze (max 70-100W) di tipo asimmetrico posti orizzontali per specifici ambiti ricreativi o che vengono utilizzati saltuariamente per manifestazioni pubbliche. Tali sistemi ovviamente devono essere dotati di interruttori separati.

Si sconsiglia in futuro per nuovi parchi pubblici di grandi dimensioni di utilizzare sistemi d'illuminazione del tipo a torre faro e sistemi d'illuminazione stradali posti su alti sostegni (12 metri) per l'elevato impatto ambientale e la notevole invasività del territorio.

La scelta progettuale deve comunque privilegiare soluzione soft, che eviti abbagliamenti e renda gradevole e sicura la permanenza e l'utilizzo del parco anche a ridosso delle ore notturne preferendo quindi l'illuminazione specifica di vialetti e di aree ricreative piuttosto che appiattita senza soluzione di continuità ed indiscriminatamente diffusa ovunque.

Evitare l'illuminazione d'accento di alberi e cespugli dal basso verso l'alto anche e soprattutto con sistemi ad incasso che ha solamente valore scenico ma è inopportuna, in quanto altera considerevolmente la fotosensibilità delle specie vegetali.

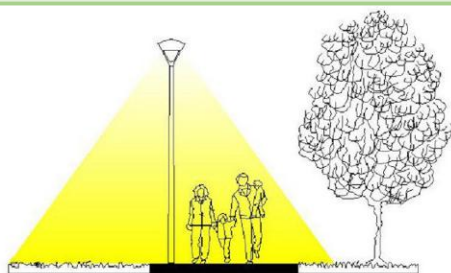
Esempio di corpi illuminanti

				O che permettono di conseguire risultati illuminotecnici analoghi
Omnia	Ecolo	Triloga	Lodo	
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5

Figura 79. Esempi di corpi illuminanti

SCHEDA PROGETTUALE: CONDIZIONI MINIME

ILLUMINAZIONE AREE PEDONALI - PARCO PUBBLICO - PIAZZE



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME

APPARECCHIO

TIPO APPARECCHIO	Apparecchio illuminante con caratteristiche di arredo urbano da posare su palo adatto all'illuminazione di aree verdi, aree pedonali in genere.
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada (versione asimmetrica)
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica o elettromeccanica rifasata
RIFLETTORE	In alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico simmetrico (per illuminazione di aree o asimmetrico stradale (per vialetti)
SCHERMO DI CHIUSURA	In vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO DI PROTEZIONE	IP55 minimo
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
EFFICIENZA LUMINOSA	Maggiore del 60%
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° entro il valore massimo indicato dalla LR di competenza con documentazione come richiesto da LR vigente

SOSTEGNI

SOSTEGNI E ALTEZZA	<u>Preesistenti</u> : verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti tecniche di sicurezza. <u>Nuovi</u> : sostegni in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra 3-5 m.
POSA	Testa-palo

SORGENTI

SORGENTE	LED ad alta potenza, resa cromatica CRI>70, temperatura di colore pari a 4000K, vita economica: 100.000 ore @ L80B10 @ Ta=25 °C, flusso luminoso residuo superiore al 80% del flusso iniziale a T ambiente esterna media pari a 25 °C
POTENZA	Categoria illuminotecnica S1, S2, S3, S4, S5 ed S6 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori) secondo calcolo illuminotecnico

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	<u>Impianti preesistenti</u> : a parità di condizioni utilizzare lampade che richiedono la minore potenza in assorbimento. <u>Impianti nuovi</u> : utilizzare apparecchi che permettano di ridurre le potenze installate e di massimizzare il fattore di utilizzazione. Con rapporti interdistanza/altezze in ambito percorsi pedonali uguali o superiori a 3,7
NORMA DI RIFERIMENTO	UNI EN 13201
REGOLATORI DI FLUSSO	Obbligatori, solo a bordo dei singoli corpi illuminanti

Figura 80. Scheda progettuale.

5.4.6 Impianti sportivi



Come evidenziato nei precedenti capitoli sono presenti sul territorio comunale degli impianti di ricreazione sportiva.

Il tipo d'illuminazione richiesta da tali spazi ricreativi ha sicuramente, se mal realizzata, un contributo notevole all'aumento dell'inquinamento luminoso in tutte le sue forme, bisogna adottare particolari cure ed attenzione nell'illuminazione prevedendola solo quando funzionale alle attività sportive e solo quando effettivamente necessaria.

Queste indicazioni unitamente alla variazione dell'inclinazione per quanto possibile, ed all'inserimento di appositi schermi che indirizzino il flusso luminoso sul campo sportivo sono sicuramente i primi provvedimenti da adottare per contenere il flusso luminoso all'interno dell'area a cui è funzionalmente dedicato per evitare fenomeni di fastidiosa intrusività, abbagliante e di dispersione di flusso luminoso anche verso l'alto.

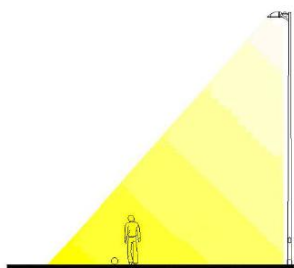
Impianti sportivi di grandi dimensioni realizzati con proiettori asimmetrici installati orizzontali e nello specifico: Campo di calcio con pista di atletica e impianto di Baseball

Esempio di corpi illuminanti

				O che permettono di conseguire risultati illuminotecnici analoghi
Champions	Optivision	Set 400	Astro 400	
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5

Figura 81. Esempi di corpi illuminanti

SCHEDA PROGETTUALE: CONDIZIONI MINIME IMPIANTI SPORTIVI



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME

APPARECCHIO

TIPO APPARECCHIO	Proiettore asimmetrico
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Fuoco lampada fisso
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica o elettromeccanica rifasata
RIFLETTORE	In alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico fortemente asimmetrico
SCHERMO DI CHIUSURA	In vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO DI PROTEZIONE	IP55 minimo
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° entro il valore massimo indicato dalla LR di competenza con documentazione come richiesto da LR vigente

SOSTEGNI

SOSTEGNI E ALTEZZA	Dimensionati in funzione della tipologia di impianto
---------------------------	--

SORGENTI

SORGENTE	LED ad alta potenza, resa cromatica CRI>70, temperatura di colore pari a 4000K, vita economica: 100.000 ore @ L80B10 @ Ta=25 °C, flusso luminoso residuo superiore al 80% del flusso iniziale a T ambiente esterna media pari a 25 °C
-----------------	---

SORGENTI

SORGENTE	Ioduri metallici tradizionale con elevata resa cromatica adeguata alle esigenze dell'illuminazione sportiva
-----------------	---

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Ottimizzazione del fattore di utilizzazione (superiore a 0,45 - 0,5)
NORMA DI RIFERIMENTO	EN 12193
REGOLATORI DI FLUSSO	Obbligatori, solo a bordo dei singoli corpi illuminanti

Figura 82. Schemi progettuali.

5.4.7 Percorsi a traffico prevalentemente pedonale a carattere locale

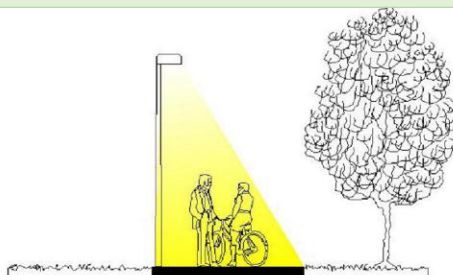
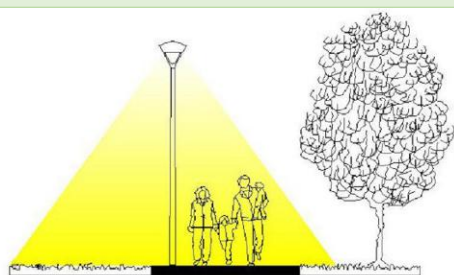
Le vie locali e di quartiere urbane, prevalentemente ad uso pedonale, a traffico limitato, poste al di fuori del centro storico e culturale del comune, di nessuna importanza culturale e/o ricreativa ma con obiettivi principalmente di sicurezza, devono essere realizzate con una illuminazione che permetta la percezione visiva del territorio in modo adeguato.

Esempio di corpi illuminanti

				O che permettono di conseguire risultati illuminotecnici analoghi
Omnia	Ecolo	Triloga	Discovery	
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5

Figura 83. Esempi di corpi illuminanti

SCHEDA PROGETTUALE: CONDIZIONI MINIME ILLUMINAZIONE PERCORSI PEDONALI



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME

APPARECCHIO

TIPO APPARECCHIO	Apparecchio illuminante con caratteristiche di arredo urbano da posare su palo adatto all'illuminazione di aree verdi, aree pedonali in genere.
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada (versione asimmetrica)
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica o elettromeccanica rifasata
RIFLETTORE	In alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico simmetrico (per illuminazione di aree) o asimmetrico stradale (per vialetti)
SCHERMO DI CHIUSURA	In vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO DI PROTEZIONE	IP55 minimo
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
EFFICIENZA LUMINOSA	Maggiore del 60%
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° entro il valore massimo indicato dalla LR di competenza con documentazione come richiesto da LR vigente

SOSTEGNI

SOSTEGNI E ALTEZZA	<u>Preesistenti</u> : verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti tecniche di sicurezza. <u>Nuovi</u> : sostegni in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra 3-5 m.
POSA	Testa-palo

SORGENTI

SORGENTE	LED ad alta potenza, resa cromatica CRI>70, temperatura di colore pari a 4000K, vita economica: 100.000 ore @ L80B10 @ Ta=25 °C, flusso luminoso residuo superiore al 80% del flusso iniziale a T ambiente esterna media pari a 25 °C
POTENZA	Categoria illuminotecnica S1, S2, S3, S4, S5 ed S6 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori) secondo calcolo illuminotecnico

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	<u>Impianti preesistenti</u> : a parità di condizioni utilizzare lampade che richiedono la minore potenza in assorbimento. <u>Impianti nuovi</u> : utilizzare apparecchi che permettano di ridurre le potenze installate e di massimizzare il fattore di utilizzazione. Con rapporti interdistanza/altezze in ambito percorsi pedonali uguali o superiori a 3,7
NORMA DI RIFERIMENTO	UNI EN 13201 - Classe S
REGOLATORI DI FLUSSO	Obbligatori, solo a bordo dei singoli corpi illuminanti

Figura 84. Schemi progettuali.

5.4.8 Strade e piazze a traffico prevalentemente pedonale e aree di aggregazione e ricreazione

Tali aree oltre ad avere una loro specifica identità, anche storica, necessitano una particolare cura per una fruibilità da parte della comunità anche nelle ore notturne e per una possibile riqualificazione dei tracciati storici, delle piazze più frequentate e importanti da valorizzare.

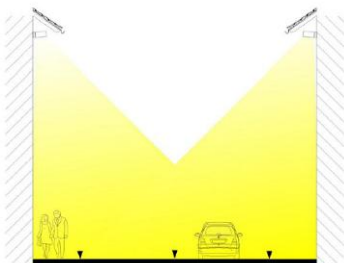
Si consiglia in particolare:

- ✓ Per tracciati stretti fra le case del centro cittadino: si suggerisce l'utilizzo di apparecchi sottogronda del tipo a proiettori con ottica asimmetrica completamente schermata posta con vetro piano orizzontale.
- ✓ Per tracciati misti, prevalentemente pedonali: si suggeriscono apparecchi d'arredo anticati o anche moderni a seconda delle circostanze ed esigenze di valorizzazione, che meglio si adattino alla conformazione del territorio e del tessuto urbano in cui vengono inseriti.

Seguono le schede delle 3 tipologie più comuni:

SCHEDA PROGETTUALE: CONDIZIONI MINIME

VIE PRINCIPALI E ASSI STORICI CON APPARECCHIO SOTTOGRONDA



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME

APPARECCHIO

TIPO APPARECCHIO	Proiettore con dimensioni molto compatte da posare sottogronda con spiccate prestazioni illuminotecniche
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica o elettromeccanica rifasata
RIFLETTORE	In alluminio ad elevata purezza con ottiche di varie tipologie
SCHERMO DI CHIUSURA	In vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
FLESSIBILITA'	Il proiettore deve permettere diversi effetti di luce disponendo di una gamma completa di ottiche da utilizzare in funzione delle vie da illuminare.
ACCESSORI	Possibilità di utilizzare accessori quali: schermi, rifrattori, lenti, alette, ecc.
GRADO DI PROTEZIONE	IP55 minimo
CLASSE DI ISOLAMENTO	I
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° entro il valore massimo indicato dalla LR di competenza con documentazione come richiesto da LR vigente

SOSTEGNI

SOSTEGNI E ALTEZZA	Installazione sottogronda a parete in funzione delle altezze dell'edificio.
POSA	Unilaterale o bilaterale.

SORGENTI

SORGENTE	LED ad alta potenza, resa cromatica CRI>70, temperatura di colore pari a 4000K, vita economica: 100.000 ore @ L80B10 @ Ta=25 °C, flusso luminoso residuo superiore al 80% del flusso iniziale a T ambiente esterna media pari a 25 °C
POTENZA	Utilizzare le soluzioni con potenze inferiori, secondo calcolo illuminotecnico

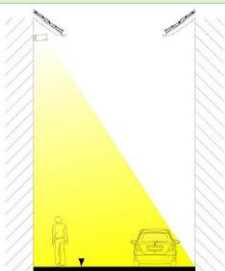
OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Il rapporto minimo interdistanza/altezza palo deve essere pari a 3,7 in ambito stradale e in altri ambiti minimizzare il fattore di utilizzazione
NORMA DI RIFERIMENTO	UNI 11248 - UNI EN 13201 (stradale) EN 13201 - Classe S (pedonale, piazze, parcheggi, ecc.)
REGOLATORI DI FLUSSO	Obbligatori, solo a bordo dei singoli corpi illuminanti

Figura 85. Schemi progettuali

SCHEDA PROGETTUALE: CONDIZIONI MINIME

ILLUMINAZIONE VICOLI CON APPARECCHIO SOTTOGRONDA



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME

APPARECCHIO

TIPO APPARECCHIO	Proiettore con dimensioni molto compatte da posare sottogronda con spiccate prestazioni illuminotecniche
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica o elettromeccanica rifasata
RIFLETTORE	In alluminio ad elevata purezza con ottiche di varie tipologie
SCHERMO DI CHIUSURA	In vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
FLESSIBILITA'	Il proiettore deve permettere diversi effetti di luce disponendo di una gamma completa di ottiche da utilizzare in funzione delle vie da illuminare.
ACCESSORI	Possibilità di utilizzare accessori quali: schermi, rifrattori, lenti, alette, ecc.
GRADO DI PROTEZIONE	IP55 minimo
CLASSE DI ISOLAMENTO	I
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° entro il valore massimo indicato dalla LR di competenza con documentazione come richiesto da LR vigente

SOSTEGNI

SOSTEGNI E ALTEZZA	Installazione sottogronda a parete in funzione delle altezze dell'edificio.
POSA	Unilaterale

SORGENTI

SORGENTE	LED ad alta potenza, resa cromatica CRI>70, temperatura di colore pari a 4000K, vita economica: 100.000 ore @ L80B10 @ Ta=25 °C, flusso luminoso residuo superiore al 80% del flusso iniziale a T ambiente esterna media pari a 25 °C
POTENZA	Utilizzare le soluzioni con potenze inferiori, secondo calcolo illuminotecnico

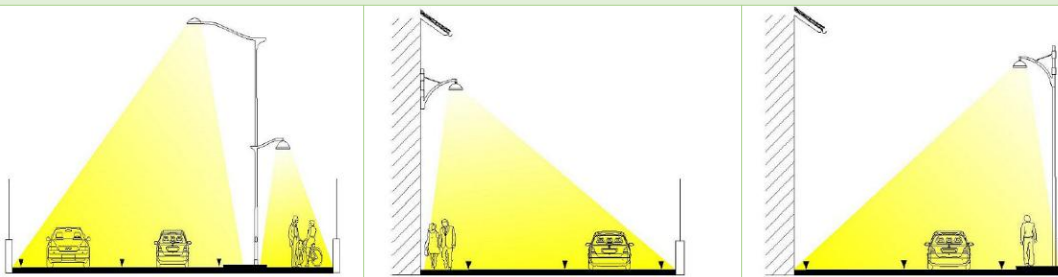
OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Il rapporto minimo interdistanza/altezza palo deve essere pari a 3,7 in ambito stradale e in altri ambiti minimizzare il fattore di utilizzazione
NORMA DI RIFERIMENTO	UNI 11248 - UNI EN 13201 (stradale) EN 13201 - Classe S (pedonale, piazze, parcheggi, ecc.)
REGOLATORI DI FLUSSO	Obbligatori, solo a bordo dei singoli corpi illuminanti

Figura 86. Schemi progettuali.

SCHEDA PROGETTUALE: CONDIZIONI MINIME

ILLUMINAZIONE MISTA CON APPARECCHIO D'ARREDO



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME

APPARECCHIO

TIPO APPARECCHIO	Armatura totalmente schermata con caratteristiche di arredo urbano e adatto ad illuminazione stradale
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica (preferibilmente)
RIFLETTORE	In alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico o stradale.
SCHERMO DI CHIUSURA	In vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO DI PROTEZIONE	IP55 minimo
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° entro il valore massimo indicato dalla LR di competenza con documentazione come richiesto da LR vigente

SOSTEGNI

SOSTEGNI E ALTEZZA	<u>Preesistenti</u> : verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti tecniche di sicurezza. <u>Nuovi</u> : sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra (a seconda della larghezza della strada) 6-8 m.
POSA	Unilaterale su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo", dove si renda necessario per condizioni critiche, viali alberati o altro è ammesso l'utilizzo del braccio.

SORGENTI

SORGENTE	LED ad alta potenza, resa cromatica CRI>70, temperatura di colore pari a 4000K, vita economica: 100.000 ore @ L80B10 @ Ta=25 °C, flusso luminoso residuo superiore al 80% del flusso iniziale a T ambiente esterna media pari a 25 °C
POTENZA	Categoria illuminotecnica M5 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori) secondo calcolo illuminotecnico

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare lampade che richiedono la minore potenza in assorbimento. Impianti nuovi: dove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali viali alberati), il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere almeno pari a 3,7, in ambito stradale e ottimizzazione del fattore di utilizzazione in altri ambiti
NORMA DI RIFERIMENTO	UNI 11248 - UNI EN 13201 (stradale) EN 13201 Classe CE (stradale, pedonale, complessa, ecc.) EN 13201 - Classe S (pedonale, piazze, parcheggi, ecc.)
REGOLATORI DI FLUSSO	Obbligatori, solo a bordo dei singoli corpi illuminanti

Figura 87. Schemi progettuali

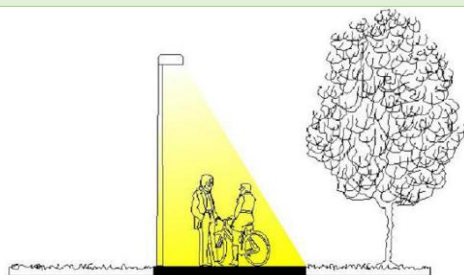
5.4.9 Piste ciclabili

Le piste ciclabili svolgono un ruolo importante sul territorio viario comunale in quanto permettono una maggiore fruizione del territorio da parte del traffico non motorizzato e rendono più vivibile il territorio medesimo. Una scelta attenta dovrebbe mirare ad illuminare solo le piste ciclabili strettamente indispensabili e/o pericolose. Infatti le statistiche evidenziano un impiego quasi nullo negli orari notturni con costi non trascurabili e benefici praticamente nulli per la comunità.

Esempio di corpi illuminanti

				O che permettono di conseguire risultati illuminotecnici analoghi
Omnia	Ecolo	Lumada	Delphi	
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5

SCHEDA PROGETTUALE: CONDIZIONI MINIME ILLUMINAZIONE PERCORSI CICLO-PEDONALI



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME

APPARECCHIO

TIPO APPARECCHIO	Apparecchio illuminante con caratteristiche di arredo urbano da posare su palo adatto all'illuminazione di percorsi ciclo-pedonali
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica o elettromeccanica rifasata
RIFLETTORE	In alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico per piste ciclabili.
SCHERMO DI CHIUSURA	In vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO DI PROTEZIONE	IP55 minimo
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
EFFICIENZA LUMINOSA	Maggiore del 60%
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° entro il valore massimo indicato dalla LR di competenza con documentazione come richiesto da LR vigente

SOSTEGNI

SOSTEGNI E ALTEZZA	<u>Preesistenti</u> : verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti tecniche di sicurezza. <u>Nuovi</u> : sostegni in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra 3-6 m.
POSA	Testa-palo

SORGENTI

SORGENTE	LED ad alta potenza, resa cromatica CRI>70, temperatura di colore pari a 4000K, vita economica: 100.000 ore @ L80B10 @ Ta=25 °C, flusso luminoso residuo superiore al 80% del flusso iniziale a T ambiente esterna media pari a 25 °C
POTENZA	Categoria illuminotecnica S1, S2, S3, S4, S5 ed S6 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori) secondo calcolo illuminotecnico

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare lampade che richiedono la minore potenza in assorbimento. Impianti nuovi: dove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali viali alberati), il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere almeno pari a 3,7
NORMA DI RIFERIMENTO	EN 13201 - Classe S
REGOLATORI DI FLUSSO	Obbligatori, solo a bordo dei singoli corpi illuminanti

Figura 88. Schemi progettuale

5.4.10 Parcheggi

L'illuminazione dei parcheggi deve adeguarsi alle dimensioni ed al contesto in cui sono inseriti. Per questo stesso motivo è necessario distinguere e suddividere i contesti da illuminare identificando delle linee guida univoche per ciascun contesto:

- ✓ parcheggi lungo strade a traffico veicolare motorizzato: L'illuminazione deve integrarsi con continuità con quella della strada lungo cui è posto il parcheggio ed analogamente i corpi illuminanti saranno della stessa tipologia di quelli stradali e posti sugli stessi sostegni di analoga altezza. Prevedere eventualmente l'inserimento di sbracci per compensare gli arretramenti.
- ✓ parcheggi di piccole/medie dimensioni esterni alla carreggiata in un ambito cittadino da valorizzare: in questo caso la scelta deve ricadere su apparecchi e sostegni decorativi e di design senza trascurare l'efficienza dell'impianto e con caratteristiche che si integrano con un contesto di valorizzazione urbana in cui si trovano. I sostegni devono aver altezze comprese fra 4 e 6 metri.
- ✓ parcheggi di piccole/medie dimensioni esterni alla carreggiata in un ambito cittadino: La scelta deve ricadere su apparecchi e sostegni utilizzati per applicazioni prettamente stradali. I sostegni devono aver altezze comprese non superiori a 8 metri per evitare fenomeni di luce intrusiva nel contesto in cui sono inseriti.
- ✓ parcheggi di medio/grandi dimensioni urbani o extraurbani: Per impianti di medio grandi dimensioni utilizzare sistemi illuminanti posti su sostegni di altezza sino a 10-12 metri con corpi illuminanti tipo stradale o proiettori asimmetrici disposti con vetro piano orizzontale. Per quanto possibile contenere le potenze al di sotto di 150W.
- ✓ parcheggi di grandi dimensioni urbani o extraurbani: in parcheggi di questo tipo valutare l'opportunità di installare torri faro con proiettori asimmetrici ad elevata asimmetria trasversale per ridurre le altezze (soprattutto se in ambito urbano). Evitare comunque per quanto possibile tali tipologie illuminanti se il fattore di utilizzazione non è superiore almeno a 0.5

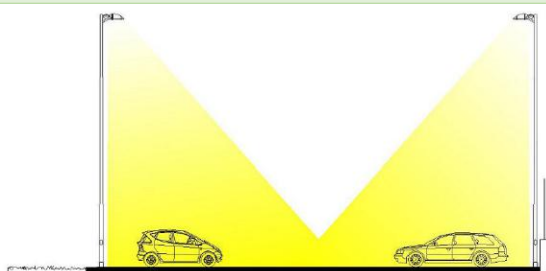
196

Esempio di corpi illuminanti

				O che permettono di conseguire risultati illuminotecnici analoghi
Ellisse	Kaos	Lunoide	ST 50/100	
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5

Figura 89. Esempi di corpi illuminanti

SCHEDA PROGETTUALE: CONDIZIONI MINIME ILLUMINAZIONE PARCHEGGI/GRANDI AREE



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME

APPARECCHIO

TIPO APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata o proiettore asimmetrico
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica o elettromeccanica rifasata
RIFLETTORE	In alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico o stradale.
SCHERMO DI CHIUSURA	In vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO DI PROTEZIONE	IP55 minimo
CLASSE DI ISOLAMENTO	II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° entro il valore massimo indicato dalla LR di competenza con documentazione come richiesto da LR vigente

SOSTEGNI

SOSTEGNI E ALTEZZA	<u>Preesistenti</u> : verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti tecniche di sicurezza. <u>Nuovi</u> : sostegni in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra (a seconda della larghezza della strada) 7-12 m.
POSA	Unilaterale su marciapiede o carreggiata Possibilmente in posizione testa-palo

SORGENTI

SORGENTE	LED ad alta potenza, resa cromatica CRI>70, temperatura di colore pari a 4000K, vita economica: 100.000 ore @ L80B10 @ Ta=25 °C, flusso luminoso residuo superiore al 80% del flusso iniziale a T ambiente esterna media pari a 25 °C
POTENZA	Utilizzare le soluzioni con potenze inferiori, secondo calcolo illuminotecnico

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare lampade che richiedono la minore potenza in assorbimento. Impianti nuovi: massimizzare il fattore di utilizzazione contenendo al minimo le potenze complessive installate.
NORMA DI RIFERIMENTO	EN 13201 - Classe S
REGOLATORI DI FLUSSO	Obbligatori, solo a bordo dei singoli corpi illuminanti

Figura 90. Schemi progettuali.

5.4.11 Rotatorie

Sul territorio comunale attualmente esistono diverse rotatorie illuminate con diverse tipologie di disposizione dei corpi illuminanti. L'utilizzo di ciascuna tipologia di illuminazione è subordinato a precise scelte illuminotecniche che possiamo come di seguito distinguere:

1. Corpi illuminanti all'interno della rotatoria: permette una corretta percezione dell'ostacolo. Se non aiutati con una illuminazione di immissione nella rotatoria, ci sono gravi problemi di percezione degli ostacoli soprattutto per il contrasto e fenomeno di controluce che crea rispetto agli altri sistemi. Sconsigliata in ambito urbano, soprattutto se costituita da torri faro che hanno bassi fattori di utilizzazione, alte potenze installate ed un elevato impatto ambientale e visivo, inoltre devono essere dotate di adeguate vie luminose di immissione nella rotatoria.
2. Corpi illuminanti esterni alla rotatoria: soluzione tradizionale con corpi illuminanti posti lungo la circonferenza esterna della rotatoria. Potenze installate contenute ma minore percezione degli ostacoli soprattutto su strade ad alta velocità.
3. Corpi illuminati esterni alla rotatoria in controflusso: soluzione meno nota ma molto efficace che abbatta tutti i fenomeni di abbagliamento in quanto la luce segue sempre l'autista che si immette, percorre ed esce dalla rotatoria, senza che mai interferire con la visione dell'autista medesimo. Non ci sono molti prodotti in circolazione che permettono soluzioni di codesto tipo.

Condizioni progettuali:

1. **Apparecchi tipo**: totalmente schermato, con ottica asimmetrica (sia che trattasi di apparecchio stradale o proiettore).
2. **Sostegni Tipo**: Preesistenti (verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche e di sicurezza) oppure in caso di nuovi sostegni, o in caso di nuove installazioni, utilizzare sostegni con altezze dedicate all'applicazione da 8 a 13 metri per apparecchi tradizionali maggiori per torri faro.
3. **Sorgente luminosa**: Lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: $R_a=25$, e temperatura di colore pari a 1950K. Potenze installate per singolo apparecchio le minori possibili compatibilmente con il tipo di impianto, le dimensioni della rotatoria e la classificazione della medesima.
4. **Parametri di progetto**: Utilizzare i valori minimi di progetto di illuminamento previsti dalla norma EN13201. Classe CE come indicato nella tabella qui riportata.
5. **Ottimizzazione Impianto (solo per rifacimento integrale impianto)**: Utilizzare apparecchi che permettano di ridurre le potenze installate e rapporti interdistanze altezze minime pari a 5-6 volte.
6. Riduzione del Flusso: Obbligatoria.

Illuminamento orizzontale - Classe CE		
Classe	E. Medio [lx] (minimo mantenuto)	U_0 Emedio
CE0	50	0.4
CE1	30	0.4
CE2	20	0.4
CE3	15	0.4
CE4	10	0.4
CE5	7.5	0.4

198

I progetti illuminotecnici che permettono di conseguire i requisiti minimi sopra illustrati. I presenti progetti guida hanno lo scopo di illustrare i risultati minimi accettabili ai fini della conformità al Piano dell'illuminazione conseguibili in applicazioni di codesto tipo e compatibili con lo stato dell'arte.

Minirotatorie D = 20m . 24m



In area urbana vengono generalmente progettate rotatorie con raggio esterno massimo di 12m, con isola centrale sormontabile.

Queste vengono classificate come minirotatorie, installate solo in area urbana, con limite di velocità di 50 Km/h, dove si ha una percentuale di mezzi pesanti ridotta (max 5%); nella loro realizzazione si dovrà prevedere un'isola centrale visibile, utilizzando vernice bianca retroriflettente e una marcatura perimetrale discontinua.

In tale ambito la rotatoria si inserisce sia come intersezione a raso sia come arredo urbano, il cui scopo è di facilitare i cambi di direzione e limitare la velocità dei veicoli ma anche di valorizzare l'ambiente in cui viene installata.

Quindi non è richiesta una eccessiva illuminazione della superficie stradale ed è preferibile un impianto di illuminazione periferico che lasci libera l'area centrale per eventuali arredi urbani estetici e permettendo un'eventuale utilizzo di tale impianto anche per un percorso pedonale esterno alla rotatoria stessa, e hanno, vantaggi di manutenzione.

Le piccole dimensioni della rotatoria, inoltre, suggeriscono che lasciando libera l'area centrale si facilita l'eventuale transito di mezzi pesanti.

Da un punto di vista illuminotecnico, seguendo le indicazioni della norma UNI 11248 si può considerare una luminanza minima pari a 1 cd/m², un'uniformità di luminanza U₀ pari a 0.4 e classificando secondo EN13201 queste intersezioni di classe C3 , un illuminamento medio compreso tra i 15lx e i 20lx .

Classe CE3							
Diametro [m]	Tipologia impianto	Potenza [W]	Numero sorgenti luminose	H [m]	U ₀	Lm [cd/mq]	E [lx]
20	Periferico	100	3	9	0,45	1,1	16
21	Periferico	100	3	9	0,40	1,0	16
22	Periferico	100	3	9	0,40	1,0	15
23	Periferico	150	3	10	0,45	1,1	18
24	Periferico	150	3	10	0,45	1,1	17

Rotatorie Compatte con isola centrale semisormontabile: D = 25m . 30m



Il campo di applicazione di tali rotatorie può essere sia urbano che extraurbano.

Nel primo caso si dovranno rispettare i parametri già trattati per le minirotatorie (luminanza minima pari a 1 cd/m², uniformità di luminanza U_o pari a 0,4 e illuminamento medio compreso tra i 15lx e i 20lx).

Nel caso di ambito extraurbano la luminanza minima dovrà essere 1,5 cd/m², l'uniformità di luminanza da garantire è ancora 0,4 mentre l'intersezione viene classificata di classe C1- C2, comportando un illuminamento medio compreso tra i

20lx e i 30lx.

Ambito Urbano

Per i diametri di 25m e 26m, le tipologie di impianto presentano simili caratteristiche illuminotecniche con una installazione centrale si ottengono valori più alti di illuminamento di 4 ± 6 lx e una luminanza minima maggiore del 10%. La soluzione centrale è più economica in quanto si ha risparmio sul numero di sostegni. Per diametri maggiori si osserva che, oltre al numero di sostegni, una illuminazione periferica richiede anche potenze maggiori.

Classe CE3							
Diametro [m]	Tipologia impianto	Potenza [W]	Numero sorgenti luminose	H [m]	U _o	Lm [cd/mq]	E [lx]
25	Periferico	150	3	10	0,40	1,0	17
26	Periferico	150	3	9	0,40	1,0	16
27	Periferico	150	3	9	0,55	1,0	15
28	Periferico	150	4	9	0,45	1,0	15
29	Periferico	150	4	10	0,45	1,1	17
30	Periferico	150	4	10	0,45	1,1	17

200

Ambito Extraurbano

Si sottolinea che a parità di Uniformità di luminanza e di potenza impiegata, l'impianto periferico richiede altezze delle sorgenti luminose più basse e presentano un illuminamento inferiore rispetto ad una illuminazione centrale.

Evitare altezze delle sorgenti luminose inferiori ai 20° gradi al fine di evitare l'abbagliamento fisiologico: altezze minori delle sorgenti aumentano la possibilità che la sorgente stessa rientri in tale campo visivo anche in prossimità della rotatoria, elevando il rischio di abbagliamento. L'impianto centrale è più economico.

Classe CE2							
Diametro [m]	Tipologia impianto	Potenza [W]	Numero sorgenti luminose	H [m]	U _o	Lm [cd/mq]	E [lx]
25	Centrale	250	3	12	0,45	1,5	24
26	Centrale	250	3	12	0,40	1,5	22
27	Centrale	250	3	12	0,40	1,5	22
28	Centrale	250	4	12	0,40	1,5	22
29	Centrale	250	4	13	0,50	1,5	25
30	Centrale	250	4	12	0,45	1,5	23

Classe CE1							
Diametro [m]	Tipologia impianto	Potenza [W]	Numero sorgenti luminose	H [m]	Uo	Lm [cd/mq]	E [lx]
25	Centrale	250	4	11	0,47	2,1	35
26	Centrale	250	4	11	0,40	2,1	33
27	Centrale	250	4	10	0,40	2,0	33
28	Centrale	400	3	14	0,47	2,1	35
29	Centrale	400	3	13	0,47	2,0	35
30	Centrale	400	3	11	0,40	2,0	34

Rotatorie Compatte con isola centrale non sormontabile: D = 31m . 38m

Considerando un installazione in zona extraurbana, osservando le stesse normative dei casi precedenti, l'intersezione viene ancora classificata di classe C1- C2; si cercano dunque soluzioni che garantiscano una luminanza di 1,5 cd/m², una uniformità di 0,4 e un illuminamento medio compreso tra i 20lx e i 30lx.

Valgono anche in questo caso le considerazioni fatte per le rotatorie di diametro compreso tra i 25m e i 30m ; si osserva infatti che un impianto periferico necessita di altezze minori per avere la medesima luminanza media.

Le installazioni ottimali anche da un punto di vista economico sono:

Classe CE1-CE2							
Diametro [m]	Tipologia impianto	Potenza [W]	Numero sorgenti luminose	H [m]	Uo	Lm [cd/mq]	E [lx]
31	Centrale	400	3	11	0,40	1,5	37
32	Centrale	400	4	14	0,63	1,6	43
33	Centrale	400	4	12	0,60	1,6	41
34	Centrale	400	4	12	0,56	1,6	41
35	Centrale	400	4	11	0,53	1,5	37
36	Centrale	400	4	11	0,53	1,5	36
37	Periferico	400	4	13	0,47	1,5	32
38	Periferico	400	4	12	0,47	1,5	32

201

In figura sono riportate due tipologie di rotatorie d'arredo urbano che contribuiscono a migliorare l'illuminazione quando nel centro cittadino sono posizionate rotatorie di un certo rilievo.

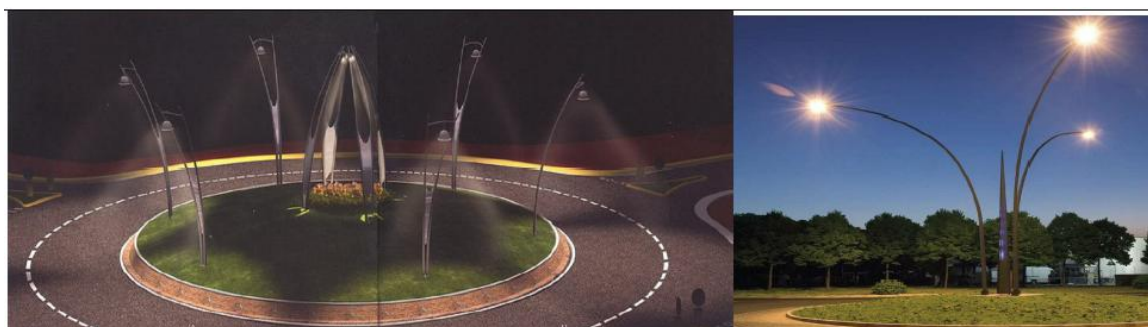


Figura 91. Esempi di rotatorie

5.4.12 Passaggi pedonali

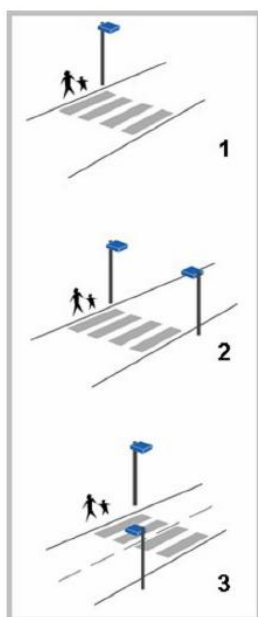
L'illuminazione dedicata dei passaggi pedonali non è una consuetudine applicabile ovunque, ma trova alcuni contesti dove risulti particolarmente consigliata:

- ✓ lungo strade ad alto traffico e velocità superiori a 50km/h in presenza di possibili elevati afflussi pedonali notturni (es. tipico locale notturno lungo strada grande traffico con parcheggio sul lato opposto della strada)
- ✓ nei centri abitati lungo vie di traffico importanti e possibili flussi pedonali,
- ✓ in zone dove sono possibili dei flussi di traffico pedonale in assenza di una illuminazione stradale che aumenti la percezione degli ostacoli sul tracciato pedonale.

La convenienza nell'utilizzo di tali sistemi ovviamente deve essere valutata singolarmente.

Condizioni progettuali:

1. **Apparecchi tipo:** totalmente schermati, con ottica fortemente asimmetrica in senso trasversale e preferibilmente dedicata a tali applicazioni.
2. **Sostegni tipo:** Preesistenti (verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche e di sicurezza) oppure in caso di nuovi sostegni, o in caso di



nuove installazioni, utilizzare sostegni che permettano al flusso fuoriuscente dall'apparecchio di coprire trasversalmente la larghezza della strada ad una altezza di 2 metri con altezze dell'apparecchio comprese fra 5 e 8 metri da terra.

3. **Sorgente luminosa:** Lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: $R_a=65$, e temperatura di colore pari a 2150K. Potenze installate commisurate all'esigenza di conseguire adeguati illuminamenti verticali.
4. **Parametri di progetto:** Utilizzare i valori minimi di progetto di illuminamento previsti dalla norma EN13201 . Classe EV per la classe identificata come indicato nella tabella qui riportata in funzione della classificazione della strada.
5. **Ottimizzazione Impianto (solo per rifacimento integrale impianto):** Utilizzare apparecchi che permettano di conseguire gli stessi risultati con le minori potenze installate.
6. **Riduzione del Flusso:** Obbligatorio collegando l'impianto all'impianto d'illuminazione stradale presente.

Illuminamento verticale	
Classe	E _v . minimo [lx] (mantenuto)
EV1	50
EV2	30
EV3	10
EV4	7.5
EV5	5
EV6	0.5

202

Le soluzioni da adottarsi in tali ambiti sono di 3 tipi come illustrato dagli schemi riportati qui a sinistra. A titolo esemplificativo la soluzione 3 e quella sempre preferibile in quanto permette una corretta percezione degli ostacoli per un autista sia che proviene da destra o da sinistra.

5.4.13 Impianti d'illuminazione degli edifici di interesse storico/artistico

Il piano dell'illuminazione è lo strumento con cui si identificano i beni storici, artistici e culturali, presenti sul territorio del quale testimoniano le vicende storiche, l'evoluzione ed i costumi.

Sono numerose le variabili che incidono sul risultato finale, che dipende moltissimo dalla tipologia del manufatto da illuminare, dalla sua posizione, dai materiali impiegati, dalla sua storia e identità nonché dall'illuminazione delle zone circostanti.



Figura 92. Esempi di illuminazione sugli edifici storici ed artistici.

In generale è comunque opportuno:

- evitare illuminazioni troppo personalizzanti, innaturali e invasive o che appiattiscono le forme o non siano rispettose delle geometrie e delle architetture.
- sottolineare gli elementi architettonici di rilievo: archi, porticati, nicchie, etc., e non sovrailluminare indiscriminatamente tutto l'insieme. Utilizzare e scegliere per ciascun particolare elemento adeguate scelte d'illuminazione anche con sorgenti di diverso tipo. Ottimali da impiegare sono quelle con alta resa cromatica, come quelle ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico o al sodio ad alta pressione, con resa cromatica migliorata ($R_a=65$) e Temperatura di colore $T=2150K$. E' fortemente sconsigliato l'utilizzo d'illuminazione con sorgenti luminose che si discostino troppo dai colori naturali diurni e soprattutto notturni dettati dalla storia che ha caratterizzato l'edificio.
- prediligere dove possibile illuminazioni radente, preferibilmente dall'alto verso il basso anche con sistemi a led che hanno il vantaggio di un basso impatto visivo, di migliorare la percezione dei particolari architettonici e di limitare la manutenzione.
- utilizzare dove necessario proiettori spot con sagomatori del fascio luminoso su elementi caratterizzanti l'edificio che necessitino di particolare rilievo.
- utilizzare sorgenti luminose ad alta efficienza per non turbare l'ambiente in cui sono immerse.
- prevedere lo spegnimento totale entro le 23, in particolare di tutti quei corpi illuminanti che hanno maggiore impatto sull'inquinamento luminoso (sia come flusso diretto che riflesso) quali ad esempio i proiettori o i sistemi con proiettori spot. Lasciare accesa solo la luce funzionale alle aree abitate e accessibili.

203

Evitare:

- qualsiasi forma di illuminazione dell'ambiente ed in particolare della flora, dei cespugli e delle piante in generale dei giardini, la flora è fortemente fotosensibile e turbata dalla luce artificiale notturna, questo in particolar modo se si considera che l'edificio si trova in una fascia naturale protetta.
- qualsiasi sistema di illuminazione del tipo incassato a terra anche lungo i viali ed i giardini, valutando magari se possa essere utile invece segnalare i percorsi mediante sistemi segna-passo del tipo a led, pur mantenendosi all'interno della deroga della normativa di riferimento.

5.4.14 Impianti d'illuminazione privata e residenziale

L'illuminazione residenziale è quella che sfugge maggiormente al controllo ed alla verifica.

Segue una breve carrellata di prodotti preferibili e fortemente consigliati in ambito residenziale suddivisi per tipologia di applicazione (nella esatta posizione di installazione sempre con corpo orizzontale rivolto verso il basso), ricordando che in limitati ambiti residenziali è possibile utilizzare apparecchi illuminanti che possono emettere luce verso l'alto che non riporteremo in queste pagine in quanto ne esistono a centinaia e non potremmo essere esaustivi.

Esempi di apparecchi a Parete:



Figura 93. Esempi di corpi illuminanti

Esempi di apparecchi di segnalazione a parete:

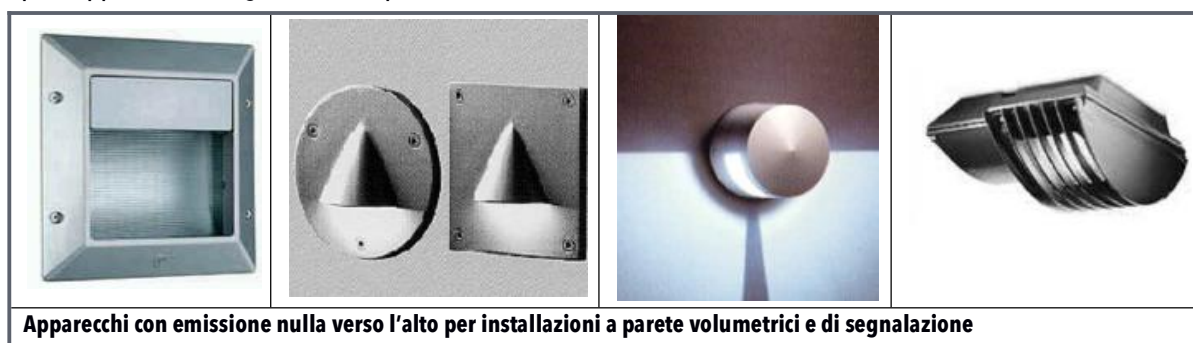


Figura 94. Esempi di corpi illuminanti

Esempi di apparecchi installati a terra per giardini e passaggi pedonali:



Figura 95. Esempi di corpi illuminanti

Utilizzare le foto sopra riportate, anche se assolutamente non esaustive, per individuare le migliori tipologie di corpi illuminanti da suggerire in ambito residenziale (piuttosto che altri apparecchi a forte dispersione di luce verso l'alto benché questi ultimi in parte in deroga alla legge regionale).

5.5 Proposte Integrate di Intervento

Le proposte possono essere di 2 tipi:

- 1- in ambito di riqualificazione del territorio non prettamente dal punto di vista del risparmio energetico quanto della qualità e dell'estetica dell'illuminazione del medesimo;
- 2- che riguardano il rifacimento degli impianti ai fini del risparmio energetico e del rispetto delle leggi regionali e delle normative di settore, individuano le migliori soluzioni tecnologiche adottabili.

Nello specifico si evidenziano i seguenti interventi riqualificazione:

- 1- sostituzione corpi illuminanti al mercurio, fuori legge e obsoleti;
- 2- sostituzione di tutti i corpi illuminanti, inefficienti pedonali e/o sovradimensionati di tipo stradale:
 - a. interventi su impianti d'illuminazione sovradimensionati da adeguare (esclusi quelli di cui all'intervento n. 1);
 - b. interventi su impianti d'illuminazione pedonali d'arredo da adeguare.
- 3- utilizzo estensivo di sistemi di riduzione del flusso luminoso.
- 4- introduzione alle possibili forme di finanziamento tramite terzi.

L' esercizio di una moderna infrastruttura stradale consente di meglio tenere sotto controllo i consumi energetici e favorire le attività di manutenzione e gestione operativa degli impianti.

In sede di redazione della progettazione degli impianti di adeguamento degli impianti elettrici di illuminazione andrà posta particolare attenzione alle motivazioni sopra esposte in modo da privilegiare la continuità di servizio attuando soluzioni che prevedano:

- apparecchiature ad alto rendimento con elevato fattore di potenza;
- lampade ad elevata efficienza luminosa che, oltre al risparmio, consentono il massimo comfort visivo anche sotto il profilo della resa cromatica;

5.5.1 Sostituzione corpi illuminanti al mercurio, obsoleti e non conformi alla Legge Regionale

Per tutti i punti luce obsoleti dotati di sorgenti ai vapori di mercurio (HPL) e non conformi alla legge regionale di riferimento si propone la sostituzione con apparecchi a maggiore efficienza e minore potenza installata ricordando che si è previsto il mantenimento dei sostegni esistenti eventualmente adattati.

Questo intervento conservativo, riqualificativo e di aumento di efficienza degli impianti deve essere necessariamente accompagnato da una verifica del sistema di alimentazione al fine di evitare i possibili problemi di isolamento.

Questo intervento si può inquadrare inoltre fra quelli volti a permettere il conseguimento di adeguati risparmi energetici. Per questo motivo ed a seguito di una verifica condotta sull'intero parco di sorgenti su cui intervenire, per le limitate dimensioni geometriche delle strade su cui insistono (massimo 8 metri di larghezza) e per la località degli impianti medesimi nella successiva fase di progettazione esecutiva si individueranno le corrette tipologie di sostituzione con lampade LED.

5.5.2 Sostituzione di tutti i corpi illuminanti, inefficienti pedonali e/o sovradimensionati di tipo stradale

1) Interventi su impianti di illuminazione sovradimensionati da adeguare (esclusi quelli di cui all'intervento n.1)

Come evidenziato nei precedenti capitoli gli impianti d'illuminazione di nuova concezione soprattutto se frutto della realizzazione di lottizzazioni sono generalmente sovradimensionati spesso anche di parecchie volte anche per la mancanza di una coerente e definita classificazione del territorio.

E' quindi opportuno la sostituzione dei componenti elettrici e le sorgenti luminose con sorgenti di minore potenza.

2) Interventi su impianti d'illuminazione pedonali d'arredo da adeguare

Le tipologie di corpi illuminanti più comuni in ambito:

- pedonale e ciclopedonale;
- piazze, luoghi di aggregazione;
- centro storico.

sono le sfere.

Un intervento di risparmio energetico su tutti questi apparecchi potrebbe permettere notevoli risparmi e rapidi rientri negli investimenti.

Se per esempio si considera una sfera che invia verso terra su 100lm emessi solo 50 lm (di flusso % che esce dall'apparecchio, non inviato verso l'alto), quest'ultimo dato in realtà potrebbe anche essere molto inferiore in quanto non è riferito ad una effettiva efficacia illuminante ma solo a quella parte dell'illuminazione inviata verso il basso. E' infatti evidente che la luce che esce da una sfera per angoli gamma da 70° a 90° è quasi completamente sprecata e controproducente in quanto contribuisce solo all'abbagliamento del pedone.

Tale valore è comunque utile in quanto un apparecchio che invia 2 volte più luce sotto l'orizzonte è evidente che può utilizzare almeno la metà dell'energia per illuminare a terra spesso anche in modo superiore.

207

5.5.3 Introduzione dei sistemi di riduzione del flusso luminoso

L'utilizzo di sistemi per la riduzione del flusso luminoso è un elemento fondamentale in quanto funzionale ad un uso razionale dell'energia elettrica ai fini del risparmio energetico. Inoltre, la riduzione del flusso è una misura molto efficace e di complemento alle altre tecniche adottate per ridurre l'inquinamento luminoso, dato che il fenomeno è dovuto in parte anche al riflesso della luce sul manto stradale e ha effetti positivi sulla durata degli apparecchi illuminanti.

In commercio attualmente esistono diverse tecniche adottabili per la riduzione del flusso luminoso, e per la maggior parte sono sistemi flessibili ed energeticamente efficienti ma il loro utilizzo è funzionale al rispetto della normativa regionale solo se permette attraverso comandi a distanza, di impostare la regolazione del flusso in base agli orari scelti ed indicati dal comune e non ad intervalli fissi o sulla base di "orologi astronomici" che determinano automaticamente il momento di accendere/spegnere a seconda delle condizioni di luce, delle condizioni meteo, ecc.

Regolatori di flusso luminoso centralizzati

Descrizione:

Un quadro di comando gestisce una o più linee a cui sono collegati più punti luce. La gestione è generalizzata alle linee collegate.

Pro

- Tecnologia abbastanza consolidata;
- Permettono di ottenere buoni risultati con una spesa contenuta: 30 euro / punto luce (valore medio con 100 punti luce a quadro) e sino a 60 euro se si telecontrolla i quadri (consigliato ed auspicabile) con rapidi ritorni negli investimenti (inferiori a 2-4 anni).
- Il principale vantaggio di questi dispositivi è sicuramente quello di mantenere la tensione di alimentazione entro valori definiti ed in particolare di limitarne il valore massimo permettendo quindi una maggiore durata della lampada.

Contro

- Non permettono la variazione differenziata dei punti luce,
- Le lampade sono alimentate a tensione decrescente se le linee elettriche non sono dimensionate correttamente,
- La tecnologia con ferromagneti nei prossimi anni potrebbe essere sostituita dalla tecnologia con reattori elettronici anche se ne parla già da 10 anni, tutto dipende dalla loro effettiva durata nel tempo (non ancora nota) e dalla diminuzione dei prezzi di tali nuovi sistemi rendendoli concorrenziali,
- Deve essere gestito e mantenuto nel tempo in quanto l'esperienza ci ha mostrato che molti installatori per brevità e per mancanza di preparazione a volte tendono a metterli in by-pass e non lo fanno più funzionare.
- Verificare che il sistema prescelto abbia dei tempi di intervento adeguati rispetto a eventuali repentini picchi di sovra/sotto tensione che si possono presentare sulla rete perché se così non fosse potrebbe venire meno la loro funzione di salvaguardia della stabilità di tensione delle lampade e della loro vita (che può essere ridotta dal perdurare di tensioni troppo elevate di alimentazione).
- Se ci sono linee che alimentano anche sorgenti a fluorescenza o ioduri metallici (non regolabili), non si possono applicare i regolatori di flusso centralizzati. Per questo stesso motivo sono sempre da preferire le sorgenti al sodio alta pressione se non in limitati ambiti.

Reattori elettronici dimmerabili

Descrizione: la regolazione del flusso avviene direttamente nel punto luce tramite un ballast elettronico.

Pro

- Si prospettano come il futuro della regolazione del flusso luminoso se nei prossimi anni ci sarà una riduzione dei costi;
- Soluzione flessibile ed energeticamente efficiente;
- Elevata durata della lampada per la loro precisa gestione delle grandezze elettriche: Watt, Ampere, Volt).

Il reattore elettronico è l'unico che permette di mantenere costanti i parametri di funzionamento della lampada in maniera indipendente da: fluttuazione della tensione di rete, repentini picchi di sovra/sotto tensione, caduta di tensione sulla linea, invecchiamento della lampada, variazione iniziale delle caratteristiche della lampada (una lampada nuova presenta una sensibile variabilità della potenza anche a pari condizioni di alimentazione).

Contro

- Esperienza limitata. Rispetto alla tecnologia con alimentatori ferromagnetici che hanno durate elevate nel tempo, l'esperienza non permette ancora di dimostrare che nelle condizioni estreme di un apparecchio d'illuminazione (elevati sbalzi di temperatura, condizioni atmosferiche diversificate, etc..) l'elettronica di bordo possa durare quanto i sistemi tradizionali oltre 15-20 anni,
- La certificazione del sistema ballast+apparecchio illuminante qualunque essi siano (monoregime ferromagnetico, biregime ferromagnetico, elettronico) deve essere fatta in fabbrica dal produttore di corpi illuminanti, (su apparecchi nuovi con ballast incorporati) che se ne assume la responsabilità. Per questo stesso motivo sarà il produttore a dover garantire la classe di isolamento dell'apparecchio (Classe II) dell'intero corpo illuminante, in quanto alcuni reattori richiedono anche una terra di funzionamento. E' quindi evidente che interventi su apparecchi esistenti non certificati è una assunzione di responsabilità di chi fa l'intervento.
- Costo di mercato del solo ballast: 70-130 euro/punto luce.

Contro per ballast pretratti in fabbrica:

- Potrebbero non rispondere a questo criterio ed alle leggi regionali che impongono la riduzione ENTRO le 23 o 24, questo perché sono per semplicità realizzati con curve di taratura che li fanno intervenire in riduzione dopo diverse ore dal tramonto, che d'inverno cadono entro le 24 ma d'estate molto dopo ed inoltre non prevedono il ritorno a pieno regime,
- Seppure il sistema sia molto semplice perde di flessibilità in quanto non possono essere, così come sono fatti e se non sono telecomandati a distanza, gestiti nel tempo, a seconda delle esigenze e delle fonti di rischio. Il problema si può ovviare con comando su cavo dedicato o con onde convogliate, in ogni caso è oneroso.

Reattori biregime

- Problematiche simili a quelle dei reattori elettronici dimmerabili, elevato costo derivante dalla necessità di comando.
- Se non stabilizzano la tensione non incrementano la durata delle lampade, ma possono creare dei problemi alle sorgenti se i salti di tensione sono troppo elevati e repentini,
- Soluzione affidabile e collaudata, a differenza dei reattori elettronici, e dai costi inferiori,

Nota finale: I produttori delle lampade (gli unici ad avere voce in capitolo) purtroppo dicono poco sulla durata delle lampade a potenza ridotta (non confondere potenza ridotta con tensione ridotta).

Sistemi di telecontrollo (maggiori servizi per il cittadino)

Il Sistema di Telecontrollo è una piattaforma che gestisce tutte le tipologie di dispositivi che alimentano la lampada (reattore monoregime-biregime-elettronico monoregime-elettronico biregime-elettronico dimmerabile) e tutti i dispositivi che sono nel quadro di comando stradale anche per la regolazione del flusso centralizzata anche se in quest'ultimo caso il telecontrollo non si estende sino alla singola lampada.

Sono sistemi che tramite tecnologie GSM, GPRS, etc... permettono di gestire/monitorare/variare da una centrale operativa (che può essere un semplice PC), una serie di parametri legati all'impianto d'illuminazione o nel caso di telecontrollo punto - punto anche del singolo punto luce.

Essi permettendo fra le varie funzioni di:

- Ricevere allarmi
- Ricevere misure elettriche
- Modificare a distanza i parametri di funzionamento di un regolatore o del singolo punto luce (se la gestione avviene punto-punto)
- Comandare l'accensione di impianto o del singolo punto luce (se la gestione avviene punto-punto)
- Censire lo stato di fatto
- Programmare la manutenzione

Il sistema di telecontrollo aggiunge ad un sistema di riduzione del flusso luminoso una gestione più completa ed integrata riducendo i costi di manutenzione anche se questi ultimi non sono sempre bene identificabili.

Ma la cosa fondamentale per una sua efficacia d'uso è che il Sistema deve essere uno strumento di facile accesso anche ai "non addetti ai lavori".

Inoltre, questi sistemi permettono di valorizzare il patrimonio dell'Ente, cioè la rete di illuminazione pubblica trasformandola in una rete di comunicazione e trasmissione dati senza dover effettuare nuovi cablaggi. I punti luce diventano così dei supporti intelligenti per offrire dei **servizi a valore aggiunto per i cittadini e per l'Ente:**

- **Servizi di pubblica utilità:** display informativi, connessioni wi-fi, informazioni meteo e ambientali, punti di ricarica batteria mezzi elettrici, controllo traffico
- **Servizi per la Sicurezza:** videosorveglianza, emergenza medica, emergenza sicurezza

Dove utilizzare tali sistemi

E' evidente che è obbligatorio sempre dove è conveniente economicamente ed è possibile calcolare un rientro negli investimenti con i risparmi conseguiti in tempi inferiori alla vita media dell'impianto considerando però i costi indotti che richiedono.

A titolo indicativo per impianti, con meno di 2.0 kW di potenza impegnata, l'utilizzo di un sistema centralizzato normalmente NON è economicamente vantaggioso. Potrebbe esserlo invece nel caso di un impianto punto a punto. Quindi, volendo utilizzare sistemi centralizzati, bisogna predisporre gli impianti elettrici in modo da poterli allacciare a sistemi esistenti, o a future espansioni.

In tutti gli impianti non stradali, dove comunque NON è richiesto un requisito di uniformità normativa, continua a valere la scelta corretta di spegnimento totale, o parziale degli impianti medesimi, magari dopo una certa ora.

6 PIANO DI MANUTENZIONE

6.1 Premesse

Il presente elaborato si propone quale strumento operativo per lo svolgimento di attività di manutenzione ordinaria e straordinaria finalizzate alla conservazione del grado di efficienza prestazionale dell'impianto elettrico di illuminazione del comune di Castelletto sopra Ticino, in provincia di Novara.

Sotto la dizione onnicomprensiva di "impianto elettrico di illuminazione" si indica:

- i vari punti luce situati nel territorio comunale (apparecchi di illuminazione, lampade, sostegni, pali...)
- la dotazione delle apparecchiature elettriche in corrispondenza del punto di alimentazione in bassa tensione;
- l'impianto equipotenziale e di terra;
- i manufatti minori per l'esecuzione delle vie cavi e eventuale blocco di fondazione per l'insediamento del quadro elettrico
- le linee in cavo di energia e di comando ed eventualmente monitoraggio.

6.2 Obiettivi della manutenzione

211

In accordo con l'art.38 del DPR 207/2010 l'attività di manutenzione associata ad un impianto di illuminazione pubblica ha l'obiettivo di "mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico" dell'impianto stesso.

Per realizzare tale obiettivo va prodotto il cosiddetto "Piano di Manutenzione", che è il "documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma l'attività stessa, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati".

Le soluzioni adottate a livello manutentivo tenendo conto delle misure progettuali e tecnologiche adottate deve consentire di preservare:

- un adeguato livello prestazionale dei componenti;
- conformità alle norme tecniche e di sicurezza vigenti;
- massimo contenimento dei consumi energetici con la razionalizzazione dei costi di esercizio;
- unificazione, per quanto possibile, delle metodologie di impianto, dei materiali e delle apparecchiature adottate;
- programmazione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria nei loro criteri di operatività programmata e di primo intervento, in un contesto di efficienza di servizio ed al tempo stesso nel rispetto della sicurezza degli operatori.

In particolare gli interventi di manutenzione siano essi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria sull'impiantistica stradale potranno essere gestiti attraverso il "piano di manutenzione delle opere impiantistiche" in modo da consentire

un controllo delle attività eseguite ed al tempo stesso assicurare un adeguato livello di efficienza ed una economia di gestione.

6.3 Documenti che compongono il piano di manutenzione della manutenzione

Come previsto dal DPR 207/2010 il piano di manutenzione è generalmente costituito dai seguenti tre elementi fondamentali:

- Manuale d'uso
- Manuale di manutenzione
- Programma di manutenzione

operativi quali il progetto nel suo insieme di elaborati grafici, di relazioni tecniche e dimensionali e delle specifiche tecniche e normative, che attraverso i documenti illustrativi delle finalità dell'opera costituisce di fatto il manuale d'uso.

In particolare la parte descrittiva delle opere della relazione tecnica degli impianti elettrici di illuminazione del tracciato stradale in esame contiene le informazioni atte a permettere la fruibilità dei diversi impianti, nonché le condizioni necessarie per il loro corretto esercizio oltre i quali ne deriva un uso improprio, nonché tutte le operazioni di manutenzione ordinaria finalizzate alla conservazione ed alla continuità di esercizio ed i riscontri dei parametri indicatori di anomalie causate da deterioramento o da basso livello prestazionale in modo da attivare i necessari interventi specialistici.

Il manuale d'uso per un'opera così articolata e differenziata nella diversa tipologia di impianti presenti non può essere costituito da un unico documento, bensì da un insieme di elaborati raccolti ed ordinati per specializzazione delle attività da eseguire sul campo:

- relazione tecnica e normativa di progetto integrate nelle parti specialistiche operative sviluppate in sede di costruzione;
- schede tecniche dei singoli componenti e/o dei sistemi forniti e relativi documenti di prova, manuali di installazione e d'uso, certificazioni, condizioni di garanzia, ecc. occorrenti;
- disegni costruttivi completi di eventuali cambiamenti significativi di ubicazione e ingombro dei componenti e corredati se necessario delle eventuali verifiche e asseverazioni necessarie.

Attraverso il manuale d'uso dovrà essere possibile riconoscere:

- la collocazione delle diverse apparecchiature;
- la loro rappresentazione grafica sui disegni;
- la descrizione funzionale;
- le condizioni di corretto funzionamento.

Il **manuale di manutenzione** è lo strumento di riferimento per le attività manutentive sistematiche e specialistiche per le diverse dotazioni tecnologiche e per le diverse tipologie di materiali impiegati, le indicazioni necessarie per la loro corretta manutenzione nonché tutti i riferimenti per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Attraverso questo documento dovrà essere possibile:

- localizzare l'ubicazione delle apparecchiature interessate;

- conoscere il loro contesto progettuale e i dati tecnici nominali di funzionamento;
- valutare le risorse necessarie per l'esecuzione di una corretta attività manutentiva;
- riconoscere le modalità di evidenziazione della presenza anomalie;
- ricorrere alle attività di manutenzione ordinaria eseguibili direttamente dall'utente;
- programmare le attività di manutenzione per le quali sono necessari il supporto di centri di assistenza nel caso di apparecchiature o di software house specialistiche per interventi su sistemi logici o di trasmissione dati.

Il **programma** delle attività manutentive prevede la pianificazione dei controlli e degli interventi da eseguire in modo sistematico al fine di una corretta gestione degli impianti ed in particolare della singola componentistica.

Il programma di manutenzione si articola in più sottoprogrammi di attività per:

- rispetto delle prestazioni che considera, per specifica classe di requisito, le prestazioni fornite dai singoli componenti nell'ambito della loro vita media;
- la pianificazione dei controlli che definisce l'entità e le modalità di esecuzione delle verifiche al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) in sede di esercizio dei singoli componenti delle diverse tipologie di impianto individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come range di prestazione i parametri nominali di targa ed i valori minimi di operatività prescritti dalle norme specifiche di riferimento;
- la programmazione degli interventi di manutenzione.

6.4 Normative di riferimento

I principali riferimenti normativi e legislativi (comprensivi di eventuali successive modifiche) sono:

213

Leggi, decreti, regolamenti:

- DLG n°81 del 9/4/08 : Testo unico sulla sicurezza sui luoghi di lavoro
- DLG n°81 del 9/4/08 e s.m.i. - Prescrizioni minime di sicurezza e di sicurezza da attuare nei cantieri temporanei e mobili durante lo svolgimento della manutenzione con obbligo del P.O.S. (piano operativo della sicurezza);
- D.Lgs. 17 agosto 2005 n. 189 e s.m.i. – Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 20 agosto 2002 n.190, in materia di redazione ed approvazione dei progetti e delle varianti, nonché di risoluzione delle interferenze per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale;
- D.P.R. 462/01 - Regolamento di semplificazione delle procedure per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi;

Norme CEI:

- CEI 0-10/2002 - Guida alla manutenzione degli impianti elettrici;
- CEI 64-8 (in particolare la sezione 714) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua;
- CEI 64-19 - Guida agli impianti di illuminazione esterna;
- CEI 64-14 - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- CEI 0-15 - Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali;

- CEI EN 50110 (CEI 11-48) Esercizio degli impianti elettrici;
- CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.

Norme UNI:

- UNI 9910 Manutenzione - Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio;
- UNI 10144 Manutenzione - Classificazione dei servizi di manutenzione;
- UNI 10145 Manutenzione - Definizione dei valori di manutenzione delle imprese fornitrici di servizi di manutenzione;
- UNI 10146 Manutenzione - Criteri per la formulazione di un contratto di manutenzione;
- UNI 10147 Manutenzione - Terminologia;
- UNI 10148 Manutenzione - Gestione di un contratto di manutenzione;
- UNI 10224 Manutenzione - Principi fondamentali della funzione della manutenzione;
- UNI 10366 Manutenzione - Criteri di progettazione della manutenzione;
- UNI 10388 Manutenzione - Indici di manutenzione;
- UNI 10449 Manutenzione - Criteri per la formulazione e gestione del permesso di lavoro;
- UNI 10584 Manutenzione - Sistema informativo di manutenzione;
- UNI 10604 - Criteri di progettazione gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili;
- UNI 10685 - Criteri per la formazione di contratti di "Global Services";
- UNI 10874 - Criteri di stesura dei manuali d'uso e manutenzione;
- UNI EN ISO 8402 - Gestione per la qualità di assicurazione della qualità - Guida per la scelta e l'utilizzazione;
- UNI EN ISO 9000 - Norme per la gestione per la qualità e di assicurazione della qualità - Guida per la scelta e l'utilizzazione;
- UNI 10188 - Guide generali per l'applicazione delle norme UNI EN 29001, UNI EN 29003;
- UNI EN 29000-3 - Regole riguardanti la conduzione aziendale per la qualità - Guida per l'applicazione della ISO-9001 allo sviluppo alla fornitura e alla manutenzione del software;
- UNI EN 29000-4 - Norme di gestione per la qualità - Guida per la gestione del programma di fidatezza;
- UNI EN ISO 9000-1 - Sistemi di qualità - Modello per l'assicurazione della qualità nella progettazione sviluppo fabbricazione installazione ed assistenza;
- UNI EN ISO 9000-2 - Sistemi di qualità - Modello per l'assicurazione della qualità nella fabbricazione installazione ed assistenza;
- UNI EN ISO 9000-3 - Sistemi di qualità - Modello per l'assicurazione della qualità nelle prove, controlli e collaudi finali;
- UNI EN ISO 9000-4 - Gestione per la qualità ed elementi del sistema di qualità - Guida generale;
- UNI EN 29000-4-2 - Elementi di gestione per la qualità e del sistema qualità - Guida per servizi;
- UNI ISO 9000-4-3 - Gestione per la qualità ed elementi del sistema di qualità - Guida per i materiali di processo continuo;
- UNI ISO 9000-4-4 - Gestione per la qualità ed elementi del sistema di qualità - Guida per il miglioramento della qualità;
- UNI ISO10005 - Guida per la qualità - Guida ai piani della qualità.

214

6.5 Documenti di riferimento

Sono da ritenersi parte integrante del piano di manutenzione:

- gli allegati che compongono il progetto esecutivo con la sola eccezione degli elaborati amministrativi;
- i disegni di as-built completi delle relative relazioni di calcolo e di verifiche illuminotecniche eseguite in sede di collaudo degli impianti di illuminazione stradale;
- i manuali di uso e manutenzione delle singole apparecchiature fornite in sede di realizzazione;
- le schede di riferimento esplicative per ogni attività di manutenzione.

6.6 Manuale d'uso

Il manuale d'uso integra gli aspetti specifici previsti con una esplicazione puntuale delle operatività specifiche per le diverse tipologie di apparecchiature in dotazione agli impianti elettrici attraverso:

- i riferimenti specifici del loro insediamento lungo la sede stradale;
- la loro rappresentazione grafica nell'ambito degli elaborati progettuali e di "As- Built";
- la loro descrizione funzionale di progetto e di prodotto approvato attraverso le schede tecniche di approvazione;
- le modalità di corretto utilizzo attraverso le norme tecniche di progetto e la manualistica di prodotto.

6.6.1 Ubicazione degli impianti

Sono definiti in modo esaustivo dagli elaborati grafici planimetrici di progetto e più in particolare dagli elaborati finali di "As-Built"

6.6.2 Rappresentazione grafica degli impianti

In sede di progetto esecutivo i riferimenti sono gli stessi del progetto definitivo, in sede di esercizio i riferimenti sono ricavati dai disegni di As-Built associati agli schemi funzionali delle singole sezioni di impianto o di specifiche apparecchiature e strumentazioni.

6.6.3 Descrizione degli impianti

Per una più puntuale descrizione degli impianti si rimanda al progetto esecutivo che sarà redatto successivamente all'approvazione del Piano di Illuminazione Pubblica, dove conterrà:

- la relazione generale del progetto;
- la sezione "norme tecniche" del capitolato generale di appalto mentre per una definizione specifica delle singole apparecchiature;
- l'elenco descrittivo delle voci che concorrono alla definizione delle valutazioni unitarie delle singole attività e forniture di cantiere.

6.6.4 Criteri per la gestione degli impianti di illuminazione pubblica

L'obiettivo primario del corretto esercizio di un impianto di illuminazione pubblica si basa su criteri di operatività di seguito elencati a titolo indicativo, ma non esaustivo quali:

- esecuzione delle verifiche ed ispezioni di routine a personale specializzato in grado di
- riconoscere le funzioni operative, i limiti prestazionali e di sicurezza oggetto del controllo;
- consentire interventi sulle parti elettriche ed elettroniche degli impianti elettrici solo a personale qualificato professionalmente dal fornitore della prestazione e formato all'uopo sulle modalità e sull'entità dell'intervento da eseguire;
- rendere visibile le misure di sicurezza adottate a quanti operano nello stesso ambito degli interventi attraverso le forme di segnalamento previste dal piano di sicurezza dando l'adeguata evidenza alle misure di sicurezza adottate per l'impianto specifico oggetto dell'intervento di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- eseguire operazioni di controllo e verifica degli impianti in modo programmato;
- riportare su appositi registri tutti gli interventi realizzati in modo da instaurare un archivio delle attività manutentive svolte, ed al tempo stesso creare una banca dati relativa all'operatività degli impianti nel loro complesso e specifica delle apparecchiature più significative;
- il controllo dovrà essere esteso a tutte le apparecchiature e le strumentazioni la cui fallanza può pregiudicare la sicurezza degli operatori e/o la riduzione del livello prestazionale dell'impianto di illuminazione;
- aggiornare in modo sistematico, secondo i criteri e le modalità previste dalla gestione della manutenzione in regime di qualità, la documentazione tecnica ed i disegni di As-Built riportando ogni modifica che comporti variazione di apparecchiature e/o di logica funzionale e/o di aggiornamento tecnologico su parte o sull'intero impianto realizzato;
- evitare qualsiasi modifica e/o adattamento a parti di impianto che non siano previste come ufficialmente attuabili dalla manualistica d'impiego rilasciata dai costruttori delle singole apparecchiature e/o dell'intero impianto;
- eseguire verifiche e controlli su parti più delicate di ciascun impianto seguendo le procedure operative indicate dal manuale d'uso rilasciato dal costruttore.

216

6.7 Manuale di manutenzione

Per **manutenzione** si intende l'insieme delle attività tecniche ed amministrative finalizzate:

- alla conservazione del patrimonio di apparecchiature
- al ripristino della funzionalità e dell'efficienza di una apparecchiatura specifica o più generale di un intero impianto.

La definizione di **funzionalità** di una apparecchiatura o di una strumentazione specifica si intende la capacità di adempiere ad una funzione specifica in un corretto contesto operativo e prestazionale.

Analogamente per **efficienza** si intende l'idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto il profilo della affidabilità, dell'economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto ambientale.

Per **affidabilità** si intende l'attitudine di una specifica apparecchiatura a conservare funzionalità ed efficienza per l'intera durata di vita utile ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la prima installazione ed il momento in cui si verifica un deterioramento di livello grave, o di livello prestazionale più basso del minimi previsti dalla norma, o per il quale la riparazione si presenta non conveniente sotto il profilo economico e prestazionale.

Nell'ambito della affidabilità si definisce un glossario pertinente alle attività di manutenzione all'interno del quale trovano significato operativo i termini di seguito elencati:

- deterioramento: quando una apparecchiatura od un impianto presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza;
- disservizio: quando una apparecchiatura, od un impianto, vanno fuori servizio in modo occasionale;
- guasto: quando una apparecchiatura, od un impianto, perdono la capacità di assolvere alla loro funzione operativa;
- riparazione: quando si ristabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di una specifica apparecchiatura o dell'intero impianto;
- ripristino: quando si restituisce all'uso un manufatto in genere;
- controllo: quando si procede alla verifica della funzionalità e/o dell'efficienza di singoli componenti, della corretta attività operativa e gestionale della programmazione del regolatore di potenza in dotazione all'impianto di illuminazione pubblica
- revisione: attività di controllo che presuppone lo smontaggio, la sostituzione parziale di parti o l'esigenza di lavorazioni di rettifica, aggiustaggio e pulizia;
- manutenzione per necessità: attuata in caso di guasto disservizio o deterioramento;
- manutenzione preventiva: finalizzata a prevenire i guasti, i disservizi e limitare i deterioramenti;
- manutenzione programmata: modalità preventiva nell'ambito della quale vengono eseguite attività manutentive secondo una logica temporale ripetitiva in base con una periodicità ciclica;
- manutenzione programmata preventiva: criterio operativo di manutenzione in base al quale gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli periodici secondo un programma preventivamente preimpostato;

217

Le attività di manutenzione sono classificate in:

- manutenzione ordinaria: si attua in situ ricorrendo all'uso di strumenti e di attrezzature di tipo corrente, e la sostituzione stessa di componenti o parti di impianto non richiede l'uso di attrezzature specifiche, e l'incidenza dei materiali non è significativa come nel caso della sostituzione di una lampada, o di un fusibile all'interno di corpi illuminanti o all'interno delle apparecchiature e dei quadri di bassa tensione;
- manutenzione straordinaria: può essere eseguita in situ o in altra sede a seguito dello smontaggio del componente specifico per la cui attività necessita la presenza di risorse di significativa importanza in mezzi e in personale con elevata specializzazione, oltre all'entità dei materiali forniti per consentire le riparazioni. In ogni caso l'attività di manutenzione straordinaria prevede la revisione delle dotazioni interne di ogni apparecchiatura interessata dall'intervento e la sostituzione di tutti quei materiali per i quali non siano possibili o comunque economicamente non vantaggioso attuare un intervento riparatore.

Il manuale di manutenzione, redatto in sede di progetto, costituisce la linea guida in base alla quale, in funzione della specificità dei materiali forniti e delle apparecchiature approvvigionate, si dovrà redigere il manuale per la manutenzione delle opere impiantistiche realizzate

Nella sua stesura, il manuale di manutenzione delle opere oggetto dell'appalto dovrà contenere le seguenti informazioni:

- definizione dei componenti gli impianti elettrici di illuminazione stradale;
- la rappresentazione grafica completa della schemistica di as-built per tutte le diverse tipologie di impianto fermo restando la necessità di ubicare sul tracciato i diversi componenti che costituiscono l'impianto di illuminazione della sede stradale;
- le risorse necessarie, in termini di mezzi e personale, per l'esecuzione delle attività di manutenzione;
- il livello minimo di prestazione delle diverse tipologie di impianto;
- l'individuazione delle anomalie riscontrabili per i diversi tipi di impianto;
- l'individuazione di tutte quelle attività manutentive di tipo ordinario;
- la definizione delle attività di manutenzione straordinaria per le quali sono richieste dotazioni di mezzi e personale specialistico per la realizzazione di ogni specifico intervento.

6.7.1 Ubicazione delle opere

L'ubicazione delle opere è definita in termini di elaborati grafici planimetrici e di dettaglio attraverso i disegni di "As-Built" riportanti lo stato di fatto con i riferimenti alle apparecchiature installate.

6.7.2 Rappresentazione grafica

Gli elaborati di manutenzione, così come gli elaborati finali, saranno forniti su supporto magnetico e su supporto cartaceo.

In tale contesto il Manutentore dovrà assumere a riferimento le simbologie indicate in progetto in modo da dare continuità di interpretazione tra i diversi elaborati grafici prodotti in fase di progetto esecutivo ed in fase di "As-Built".

In particolare, per le diverse apparecchiature, dovranno essere richiamate le schede tecniche, la loro codifica identificatrice dovrà essere quella riportata nell'elenco descrittivo delle voci in modo da costituire un collegamento logico tra quanto previsto in progetto e quanto effettivamente posto in opera in sede stradale.

6.7.3 Risorse necessarie per gli interventi manutentivi

Gli interventi manutentivi prevedono la presenza di risorse umane e di mezzi differenziati per tipologia e per livello di gravità così come di seguito elencato:

a) risorse umane

- personale abilitato ad operare su sistemi elettrici di potenza in bassa tensione;
- personale abilitato ad operare su apparati elettronici di potenza in bassa tensione;

In entrambi i casi il personale dovrà operare preferibilmente con impianto BT fuori tensione. Nel caso in cui sia necessario invece operare sotto tensione, il personale addetto dovrà essere dotato di apposita attestazione di idoneità (PEI).

Per maggiori approfondimenti si rimanda in particolare alle norme CEI 11-27 e CEI EN 50110 (CEI 11-48)

b) risorse di materiali

Per le diverse tipologie di intervento l'operatore attivato dovrà essere dotato degli strumenti di lavoro più consoni all'attività specifica per la quale è richiesto l'intervento in termini di attrezzatura, materiali di ricambio e strumenti di rilievo.

c) mezzi operativi

Gli interventi sui sistemi di illuminazione stradale dovranno essere eseguiti con l'uso di piattaforme o con mezzi dotati di gru a sbraccio dotata di cesto in sommità con rinvio dei comandi dal posto operatore.

In caso di impedimento ad attuare tutti gli interventi manutentivi previsti, dovranno essere attuate le prescrizioni necessarie a garantire che gli impianti interessati dall'intervento non costituiscano pericolo supplementare all'utenza stradale ed agli operatori stessi; diversamente gli impianti, o più precisamente il componente specifico in grado di costituire una qualsiasi forma di pericolo, dovrà essere isolato e messo in sicurezza fuori servizio.

6.7.4 Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo delle prestazioni è da ricondursi sia a eventuali indicazioni prestazionali richieste dai costruttori di prodotti nelle relative schede tecniche o manuali, sia ad eventuali condizioni specifiche di lavoro degli impianti date in fase di progetto e/o di esercizio.

6.7.5 Anomalie riscontrabili

Sulla base delle documentazioni raccolte in sede di approvvigionamento dei singoli componenti dovranno essere individuate le modalità di segnalazione delle anomalie e la natura delle stesse.

In sede di stesura del piano di manutenzione di progetto vengono di seguito indicate, a titolo non esaustivo, le principali anomalie riscontrabili sugli impianti elettrici di illuminazione:

- disfunzione sul quadro di bassa tensione per mancanza tensione
- disfunzioni degli interruttori crepuscolari (laddove presenti) e relative sonde
- disfunzioni alle sorgenti luminose per assenza di alimentazione o per valore di tensione in linea inferiore ai valori di innesco delle lampade a scarica;
- carenza prestazionale delle ottiche per cedimento delle guarnizioni e per mancanza di pulizia degli schermi;
- cedimento dell'isolamento delle apparecchiature accessorie per l'innesco delle lampade a scarica (reattore ed accenditore)

6.7.6 Manutenzioni eseguibili dalla squadra di manutenzione generica

Gli interventi di manutenzione ordinaria sono limitati alla conservazione delle apparecchiature attraverso attività di pulizia e di verifiche sistematiche di riscontro delle grandezze misurate oltre a interventi occasionali di riarmo di protezioni intervenute a vario titolo o a seguito della rimozione delle cause di guasto.

6.7.7 Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato

Sono le attività indicate nelle schede di manutenzione, parte integrante del presente documento, integrate delle modalità operative specifiche contenute nei manuali di manutenzione forniti per le diverse apparecchiature indicate negli elaborati finali di "As-built".

6.8 Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire a scadenze prefissate, al fine di una corretta gestione dell'apparecchiature e/o degli impianti in tutte le loro parti per il periodo della loro vita media.

Il programma di manutenzione dovrà essere articolato per:

- attività di monitoraggio delle prestazioni;
- attività di controllo e di intervento;
- attività di manutenzione programmata.

220

Il programma di manutenzione, essendo lo strumento operativo delle prescrizioni riportate nel manuale di manutenzione, dovrà essere reso operativo in funzione alle apparecchiature installate ed alla loro identificazione per marca e modello.

Alla consegna degli impianti il Manutentore dovrà riportare tutte le prove eseguite in fase di avviamento e taratura degli impianti individuando, in rapporto a quanto installato ed a quanto riportato nei manuali operativi delle singole apparecchiature, tutti i dati relativi alle prestazioni attese per ciascun impianto o suo specifico significativo componente oggetto di attività specifica di manutenzione.

Le prove previste dal capitolato di appalto "Norme tecniche" costituiranno riferimento univoco per la redazione del programma di manutenzione degli impianti.

L'elenco delle attività di verifica e di controllo redatto in sede di progettazione non è da ritenersi esaustivo per l'Appaltatore in quanto, oltre ai riferimenti riportati, dovranno essere integrate, a cura dell'Appaltatore, tutte quelle attività che la manualistica specifica delle singole apparecchiature richiede in modo da conseguire la corretta operatività e la conservazione delle stesse riportando tutte quelle integrazioni ed operazioni specifiche richieste dalle apparecchiature installate nonché dalle modifiche funzionali afferenti gli impianti stessi.

6.8.1 Attività di monitoraggio delle prestazioni

Sono di seguito riportate, per componenti ed attrezzature che concorrono alla definizione delle diverse tipologie di impianto oggetto dell'appalto, la vita media operativa ed eventuali prestazioni tecnico-funzionali identificatrici dell'affidabilità e dell'efficienza in condizioni di ordinario utilizzo, esercizio e manutenzione ed in normali condizioni ambientali. I valori riportati sono da considerarsi in ogni caso puramente orientativi:

Apparecchi illuminanti	
rispondenza ai dati di progetto e costruttivi in modo continuativo	20 anni
Lampade	
con esclusione dei danni accidentali	10.000 / 60.000 ore a seconda del tipo di sorgente
Accessori elettrici	
con esclusioni di danni accidentali	5 anni
Interruttori e comandi	
affidabilità delle manovre	20 anni
Apparecchiature elettriche ed elettroniche in genere	
affidabilità delle manovre e precisione nelle prestazioni	20 anni
Impianti di terra	
collegamento delle masse estranee	30 anni
Passerelle e cavidotti	
stabilità dei fissaggi e sfilabilità delle condutture	25 anni
Linee in cavo	
rispetto delle portate e dei criteri di posa, integrità degli isolanti	25 anni
Quadri elettrici	
rispetto della capacità di alloggiamento e conservazione delle carpenterie	30 anni
Strumentazioni per il controllo della luminanza	
rispondenza ai dati di progetto e costruttivi in modo continuativo	10 anni
Sistemi di giunzione e derivazione	
Rispondenza ai dati di progetto e costruttivi in modo continuativo	25 anni

221

6.8.2 Attività di controllo e di intervento

Per le attività sopra titolate vengono redatte le schede di manutenzione parte integrante del presente elaborato. Qualora la manualistica specifica delle singole apparecchiature, o di sistemi comunque titolati, richieda controlli anche se non espressamente titolati, qualora si verificassero presenze di anomalie o difetti di qualsiasi genere, dovranno essere attuati tutti i provvedimenti necessari per ripristinare l'efficienza della strumentazione evitando l'interruzione della transitabilità della sede stradale. Pertanto qualsiasi attività operativa, ritenuta indispensabile che dovesse essere integrata nelle schede allegate concorrerà a modificarne in parte o in tutto l'impostazione inizialmente programmata.

6.8.3 Attività di manutenzione programmata

Ricadono in tale ambito tutti quelli interventi che condizionano la transitabilità della sede stradale per i quali è richiesta una programmazione approvata dalla Direzione di Esercizio del lotto in esame.

6.9 Evidenza degli interventi di manutenzione

Ogni operazione dovrà essere registrata sulle schede di manutenzione da compilarsi a seguito degli interventi effettuati e/o delle attività svolte, a cura del personale addetto o del servizio prestato.

Le schede dovranno riportare oltre alle indicazioni identificatrici della parte di impianto a cui si riferisce, anche la cronologia degli interventi effettuati e dei guasti rilevati e le cause che li hanno generati e gli interventi correttivi approntati per l'esercizio provvisorio o per la riparazione definitiva.

Nel caso che l'intervento comporti la modifica della documentazione di "As-Built" o il "data-base" delle apparecchiature installate queste dovranno essere aggiornate in modo da conservare la documentazione rispondente al reale stato di fatto.

Nella stesura dei moduli per le diverse attività manutentive si dovrà:

- riportare per ogni singola apparecchiatura tutte le raccomandazioni indicate dai costruttori e la loro logica di funzionamento;
- predisporre campiture libere in modo da registrare note o anomalie non preventivamente indicate.

222

6.10 Articolazione delle attività di manutenzione

Il piano di manutenzione del complesso delle dotazioni impiantistiche è articolato per **corpi d'opera** intendendo con questo termine sezioni di impianto omogenee per finalità operative e/o per tipologia di apparati di illuminazione stradale esterna.

Nell'ambito di ogni singolo corpo d'opera sono individuate le **unità tecnologiche** che concorrono alla costituzione dei diversi corpi d'opera.

Ogni singola unità tecnologica è composta da uno o più **elementi manutenzionabili** per i quali dovrà essere redatta una opportuna scheda di registrazione attraverso la quale pianificare gli interventi e le avvenute attività manutentive di ogni singola apparecchiatura o più in generale di ogni fornitura in materiali e/o applicazione software.

L'impostazione e la gerarchia del piano, date in sede di progetto, non possono essere ritenute esaustive in quanto non strettamente correlate alla manualistica delle apparecchiature installate e pertanto sarà obbligo dell'Appaltatore integrare definire ed articolare, nella misura più idonea, le entità del piano stesso.

6.10.1 Illuminazione stradale

L'attività di manutenzione volendola descrivere per macro-argomenti dovrà comprendere in generale (un elenco più dettagliato e preciso sarà redatto in fase di progetto):

ATTIVITA' MANUTENTIVE	CADENZA indicativa
QUADRI DI DISTRIBUZIONE	
Stato conservazione dell'armadio e carpenteria	Biennale
Verifica dello stato collegamenti di terra	Biennale
Pulizia interna delle carpenterie	Annuale
Verifica dello stato di cavi e cablaggi	Biennale
Misura del fattore di potenza delle linee	Biennale
Verifica funzionale delle protezioni e il coordinamento	Biennale
Verifica funzionale differenziali	Biennale
Verifica funzionale interruttore crepuscolare	Biennale
Controllo funzionamento regolatori di flusso centralizzati	Annuale
Controllo funzionamento sistema telemisura	Annuale
RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE	
Verifica stato di conservazione cavi/conduttori	Biennale
Verifica stato isolamento dei cavi	Biennale
Verifica stato di conservazione contenitori	Biennali
Verifica funzionale delle morsettiere	Biennale
Misura dell'isolamento verso terra di ciascuna linea di alimentazione	Annuale
Misura della corrente di dispersione omopolare	Annuale
Verifica della continuità del dispersore di terra	Annuale
Derattizzazione con chiusura di eventuali varchi	Annuale
IMPIANTI DI MESSA A TERRA	
Sistema di dispersione	
Verifica funzionale	Annuale
Verifica dello stato di conservazione	Annuale
Misura della resistenza di terra	Annuale
Sistema di equipotenzializzazione	
Verifica dello stato di conservazione	Annuale
Verifica funzionale dello schema elettrico	Annuale
Conduttori di protezione	
Verifica della continuità a campione	Annuale
Verifica della continuità generalizzata	Annuale
Ripristino connessioni	Annuale

APPARECCHI ILLUMINANTI	
Corpi illuminanti	
Pulizia dei vetri	Annuale
Verifica funzionale dell'involucro esterno	Annuale
Pulizia dei riflettori e dei rifrattori interni ai gruppi ottici	Annuale
Verifica delle chiusure e dell'integrità	Annuale
Pulizia dei diffusori	Annuale
Pulizia delle coppe di chiusura	Annuale
Verifica della chiusura e dell'integrità delle coppe	Annuale
Sostituzione di corpi illuminanti oggetto di vandalismo o interessati da incidente stradale	Occasionale
Lampade	
Verifica funzionale ed eventuale sostituzione	Annuale
Sostituzione completa delle sorgenti luminose	Quadriennale
Sostituzione completa delle piastre con sorgenti LED	Dodici anni
Sostituzione ausiliari elettrici	Decennale
Verifica stato di usura dei portalampada ed eventuale sostituzione di quelli	Annuale
SOSTEGNI	
Pali e sbracci	
Verifica dello stato degli attacchi degli sbracci	Annuale
Verifica della copertura del ferro di armatura	Annuale
Verifica dell'allineamento	Annuale
Verifica dell'esistenza di carichi statici esogeni	Annuale
Verifica delle condizioni di sicurezza statica	Annuale
Controllo e verifica dello stato di usura della verniciatura ed eventuale ripristino della	Annuale
Controllo e verifica dello stato di usura della zincatura ed eventuale ripristino della stessa	Biennale
Verniciatura completa	Quinquennale
Sostituzione sostegni oggetto di vandalismi o interessati da incidenti	Occasionale

6.11 Allegati

SCHEDA DI MANUTENZIONE

(Per la compilazione della scheda vedere note riportate a margine)

Componente/impianto **LINEA BASSA TENSIONE IN CAVO** n. _____

Costruttore _____

Luogo e data di installazione _____

¹ Modalità di installazione _____

² Condizioni ambientali _____

³ Altre sollecitazioni esterne _____

⁴ Varie _____

8		5		6		7	
Richiesta Committente	Esito intervento positivo	Esito intervento negativo	Periodicità	Tipo Manutenzione	Elementi	ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE (descrizione degli interventi)	NOTE
			6 m			Pulizia di carattere generale con eliminazione di eventuali strati di polvere o di sudiciume depositati sul cavo	
			6 m			Verifica dell'esistenza di targhe d'identificazione e la possibilità di leggerle	
			6 m			Verifica a vista dello stato di buona conservazione dei sostegni e delle loro condizioni di posa e d'eventuali cartelli di segnalazione	
			6 m			Verifica a vista dello stato di conservazione delle eventuali fascette dei cavi	
			6 m			Verifica a vista dello stato di conservazione delle canalizzazioni con i relativi supporti e/o dei cavidotti e dei pozzetti	
			6 m			Accertamento mediante esame a vista dello stato di conservazione degli isolanti. Verifica presenza di fessurazioni o lesioni delle guaine e degli isolanti e d'eventuali danneggiamenti; accertarne la causa esempio: roditori, volatili, urti meccanici ecc.	
			6 m			Sostituzione degli elementi di sostegno/passaggio deteriorati	
			6 m			Sostituzione dei cavi deteriorati	
			6 m			Sostituzione dei capicorda e dei morsetti deteriorati	
			6 m			Verifica delle protezioni contro i sovraccarichi e cortocircuiti	
			6 m			Eliminazione delle cause di danneggiamento, esempio: derattizzazione, repellenti, protezioni, impedimenti ecc.	
			6 m			Verifica del serraggio delle connessioni ai morsetti dei componenti collegati con attenzione a quelli più soggetti a riscaldamento o vibrazioni	
						⁹ Interventi sulla base di schede di altre apparecchiature ☐ NO ☐ SI se SI elencarli nel retro scheda	
						¹⁰ Interventi eseguiti sulla base dei libretti di manutenzione ☐ NO ☐ SI se SI elencarli nel retro scheda	
						¹¹ Anomalie riscontrate ☐ NO ☐ SI se SI elencarle nel retro scheda	

Data _____ Firma dell'operatore _____ visto/approvato _____

NOTE PER LA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA

La scheda serve per indicare le operazioni da eseguire e pertanto può essere utilizzata sia in fase di richiesta di offerta e contrattuale sia come VERIFICA delle operazioni da eseguire in fase operativa.

1. Indicare se è installato in un apposito locale.
2. Indicare le condizioni ambientali, esempio: locale aerato, locale chiuso, ecc.
3. Indicare altre sollecitazioni, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, ecc.
4. Indicare eventuali altri dati d'interesse, per esempio Codice, Piano di lavoro n. ____ del _____
5. Indicare per ogni intervento la periodicità con l'unità di misura:
 - **h** = ore
 - **d** = giorni
 - **s** = settimane
 - **m** = mesi
 - **a** = anni
 - **q.n.** = quando necessario(es. 500 h + 3 m = intervento ogni 500 ore di funzionamento o comunque ogni 3 mesi solari)
(es. 200 h/6 m = intervento ogni 200 ore di funzionamento e successivamente ogni 6 mesi solari)
6. Indicare per ogni intervento il tipo di manutenzione riportando la lettera a fianco indicata:
 - manutenzione ordinaria (**a**)
 - manutenzione straordinaria (**b**)
 - manutenzione preventiva (**c**)
 - manutenzione preventiva programmata (**d**)
 - manutenzione preventiva non programmata (**e**)
 - manutenzione preventiva predittiva (**f**)
 - manutenzione controllata (**g**)
 - manutenzione correttiva (**h**)
 - manutenzione migliorativa (**i**)
 - manutenzione secondo condizione (**j**)
7. Scrivere un numero progressivo, da riportare nella tabella sottostante in corrispondenza della nota riportata. Le note potranno riguardare eventuali richieste di ulteriori verifiche (es. misure strumentali), il tipo di intervento (es. provvisorio), il riferimento ad altre schede apparecchiature ausiliarie, ad eventuale documentazione ed ogni osservazione ritenuta necessaria.

NOTE

n.	_____
n.	_____
n.	_____
n.	_____
n.	_____
n.	_____
n.	_____
n.	_____

8. Devono essere indicati gli interventi di manutenzione richiesti dal Committente

9. Indicare gli interventi da eseguire o eseguiti

10. Indicare gli interventi da eseguire o eseguiti

11. Indicare le eventuali anomalie riscontrate

7 PIANO D'INTERVENTO

Nel capitolo si definiscono le possibili linee guida dell'intervento da svolgere sul territorio comunale; di seguito si espongono i criteri utilizzati e i principi guida:

- Emergenze urbanistiche in materia di sicurezza

Gli interventi relativi alla sicurezza degli impianti riveste carattere prioritario laddove emerga un rischio più o meno rilevante per i cittadini ed i manutentori. Fra questi risultano prioritari gli interventi relativi a sorgenti luminose che risultassero pericolose per la viabilità cittadina e lo stato degli impianti elettrici.

Nella fattispecie durante i sopralluoghi non sono emerse fonti particolari di pericolo. Inoltre il comune di Castelletto sopra Ticino provvede autonomamente alla manutenzione degli impianti assicurando la funzionalità ed il mantenimento in sicurezza dell'impianto.

- Sorgenti luminose a vapori di mercurio

L'obsolescenza di tali sorgenti, la loro prossima non conformità alle leggi e normative indicano questa tipologia di lampade oggetto di sostituzione secondo le normative ed il loro successivo smaltimento come rifiuti pericolosi.

- Apparecchi non conformi alla LR17 in materia di inquinamento luminoso

Sono i corpi illuminanti individuati non conformi alla LR17 in materia di inquinamento luminoso equipaggiati anche con sorgenti luminose diverse da quelle ai vapori di mercurio.

Questo intervento è programmabile in funzione delle priorità sul territorio individuate dalla LR17 in base alla potenza delle lampade.

L'adeguamento degli impianti esistenti avrà luogo secondo le seguenti modalità:

- a) entro cinque anni dall'entrata in vigore della presente legge, gli impianti con apparecchi d'illuminazione con singola sorgente di luce di potenza maggiore o uguale a 400 watt non rispondenti ai requisiti e criteri di cui all'articolo 9 sono sostituiti o modificati;
- b) entro dieci anni dall'entrata in vigore della presente legge, gli impianti d'illuminazione con apparecchi con singola sorgente di luce di potenza maggiore o uguale a 150 watt ma inferiore a 400 watt non rispondenti ai requisiti e criteri di cui all'articolo 9 sono sostituiti o modificati;
- c) salve le disposizioni di cui all'articolo 9, comma 4, entro quindici anni dall'entrata in vigore della presente legge, gli impianti d'illuminazione con singola sorgente di luce di potenza inferiore a 150 watt, non rispondenti ai requisiti e criteri di cui all'articolo 9, commi 2 e 3, sono sostituiti o modificati.

- Fattore cronologico e di degrado

Gli impianti realizzati molti anni addietro sono tra quelli indicati al punto precedente o perché hanno subito un maggiore e rapido invecchiamento per cause anche legate alla qualità dei materiali impiegati o di reperimento di componenti di ricambio.

Il fattore di scelta cronologico nel processo di adeguamento degli impianti è utile in quanto un programma di adeguamento permette una pianificazione temporale per sostituire con impianti più nuovi quelli prossimi alla scadenza naturale. Nel caso specifico, i tempi di adeguamento dovranno essere contenuti in quelli specificati dalla LR 17.

- Adeguamento dell'inclinazione

L'adeguamento dell'inclinazione negli apparecchi per l'illuminazione in impianti ove questo sia possibile è una delle ultime operazioni che generalmente richiede minore impegno economico e prestazionale e per questo motivo a seconda delle priorità e delle scelte può essere attuata sia come prima disposizione che come ultima.

Per gli apparecchi con un notevole impatto in termini di abbagliamento, luce inviata ove non funzionalmente richiesta, altamente invasiva e con flusso luminoso rivolto verso l'alto, è preferibile anticipare l'intervento fra quelli prioritari o comunque per ridurre l'impatto economico di abbinarlo ad un programma ordinario manutentivo di cambio lampada. Nel caso di Castelletto sopra Ticino si tratta prevalentemente dei punti luce dedicati ai campi sportivi e parchi gioco con modalità di servizio saltuario.

- Impianti specifici

Fra gli ultimi interventi di adeguamento sono individuati quelli relativi alla messa a norma o alla ri-progettazione degli impianti specifici presenti nella realtà urbana dedicati alle evidenze storico monumentali. La motivazione è legata alla diversa complessità che comporta la stesura di uno specifico progetto d'illuminazione.

- Nuove realizzazioni

Ultimo aspetto della riqualificazione è l'individuazione di eventuali possibili nuovi impianti d'illuminazione da programmare. Secondo la LR17 risultano infatti prioritari gli interventi di bonifica, ai sensi dell'articolo 4, comma 1, lettera b), secondo i requisiti ed i criteri per la realizzazione dei nuovi impianti, di cui all'articolo 9. Risultano necessari per:

- completare la copertura del tessuto urbano, ove questo si rendesse necessario;
- compensare situazioni di evidente squilibrio nell'illuminazione;
- illuminazione di nuovi complessi residenziali e tracciati stradali;
- intervenire per evidenti situazioni di pericolo nell'illuminazione stradale.

- Interventi per la riduzione del consumo energetico

Al fine di favorire la riduzione del consumo energetico e nel rispetto delle condizioni di sicurezza previste dalla normativa vigente, è possibile utilizzare regolatori del flusso luminoso o altri sistemi per il controllo dell'emissione luminosa delle lampade nonché allo spegnimento del cinquanta per cento delle sorgenti di luce entro le ore ventitré. Tale riduzione del

valore della luminanza media mantenuta può essere fatto indipendentemente dall'indice percentuale di traffico ma deve avvenire comunque nel rispetto delle prescrizioni delle vigenti norme.

Le linee guida durante la progettazione esecutiva possono essere completate con:

- valutare l'opportunità di utilizzare sistemi alternativi di segnalazione, che meglio si adattano a condizioni di pericolo del tracciato viario anche a seguito di avverse condizioni atmosferiche quali la nebbia (catarifrangenti e fish-eyes o attivi a LED fissi o intermittenti, indicatori di prossimità, etc.);
- prevedere nel rispetto delle necessarie urgenze di cui ai punti elencati, scelte di adeguamento per aree contigue ed omogenee al fine di agevolare la qualità e l'uniformità degli impianti elettrici e dei corpi illuminanti.
- un adeguato piano di ammodernamento degli impianti d'illuminazione comunali può essere elaborato al fine di prevenire che il raggiungimento dei limiti di età degli impianti omogenei possa cadere nello stesso periodo temporale e soprattutto per conservare l'efficienza e l'integrità dell'impianto medesimo contenendone i costi generali e di manutenzione
- valutare in dettaglio sistemi per la riduzione del flusso luminoso per consentire di:
 - *aumentare l'efficienza degli impianti;*
 - *stabilizzare la tensione di alimentazione;*
 - *aumentare la durata delle sorgenti luminose;*
 - *contribuire al conseguimento del risparmio energetico;*
 - *monitorare lo stato di funzionamento del sistema ed eventuali sue disfunzioni;*
 - *agevolare i programmi di manutenzione.*

7.1 Ipotesi delle tempistiche d'intervento

Si riporta di seguito il diagramma di una ipotesi delle possibili tempistiche di intervento, che cerca di unire le scadenze di legge con quelle individuabili dal comune anche in termini formativi e di promozione dei contenuti del piano della luce.

Un cronoprogramma più dettagliato potrà essere elaborato solo successivamente con lo sviluppo della fase di progettazione esecutiva e in funzione del percorso e delle modalità che saranno scelte dall'ente per la selezione del Concessionario e l'esecuzione delle opere.

Va precisato che gli interventi di riqualificazione possono essere suddivisi in step e che alcuni parti del parco di illuminazione pubblica possano essere migliorate in una fase successiva alle tempistiche sotto riportate.

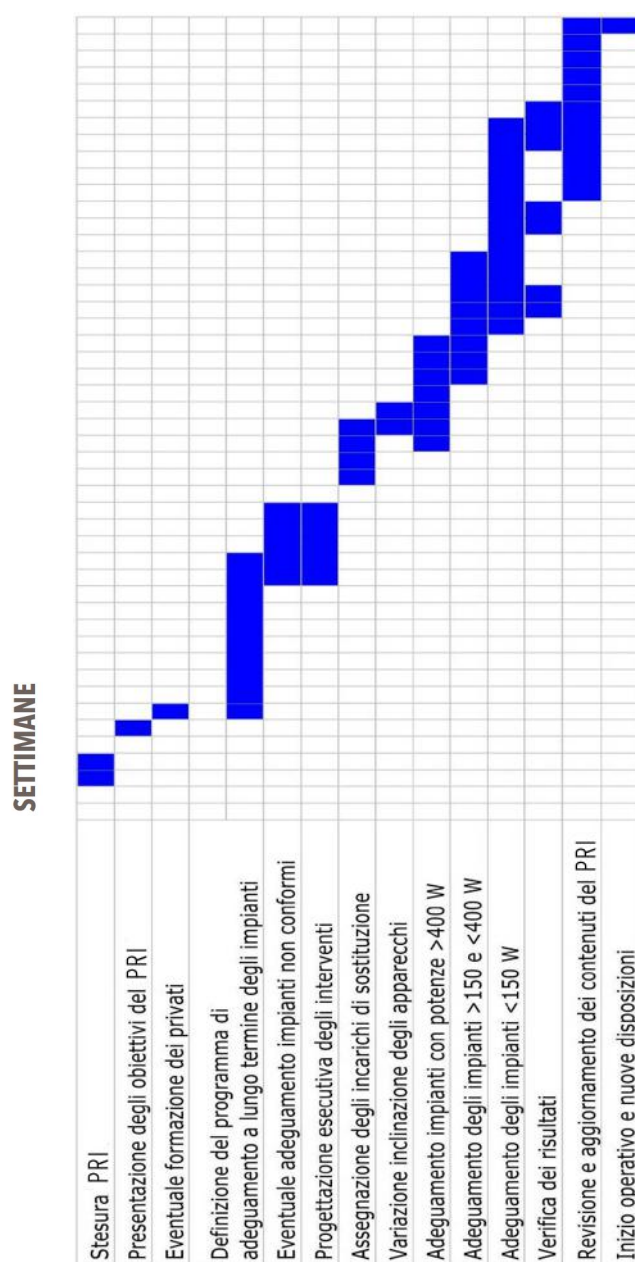


Figura 96. Cronoprogramma interventi.

8 PIANIFICAZIONE ENERGETICA ED ECONOMICA

8.1 Piano di risparmio energetico: stima dei costi

Risulta evidente come sia importante affrontare una proposta di ottimizzazione degli impianti che porti ad una riduzione dei costi salvaguardando l'integrità e la qualità dell'illuminazione, ed in pochi anni permetta di rientrare negli investimenti e di poter beneficiare dei successivi risparmi.

L'obiettivo principale di un piano della luce è la riduzione e la razionalizzazione dei costi energetici e manutentivi e per questo è necessaria una conoscenza dei dati relativi ai consumi e alle spese accessorie.

In questa sede tratteremo solo l'intervento relativo ai corpi luminosi di proprietà ed in gestione al Comune.

Stima dei consumi elettrici

Si riportano di seguito i consumi di energia elettrica espressi in KWh calcolati nella simulazione del funzionamento dell'impianto prima che lo stesso sia riqualificato:

POTENZA ASSORBITA RELATIVA ALL'IMPIANTO DA RIQUALIFICARE	168,084 kW
ORE MEDIE DI FUNZIONAMENTO	4196 ore
ENERGIA CONSUMATA	
((P + Prete5%+potenza dissipata dagli accessori) x ore di funzionamento)	878'501,01 KWh

Il dato di consumo teorico differisce rispetto al dato di consumo fornito dall'attuale fornitore dell'impianto.

Il consumo comunicato, relativo al 2016, è pari a **791'839,00 KWh**.

Il consumo teorico è normalmente superiore in quanto è stimato su un monte ore buio pari a 4196, non sempre però l'impianto risulta acceso per la totalità delle ore prese in considerazione.

8.2 Piano di efficientamento energetico

Alla luce dei dati riportati nei precedenti paragrafi si rende necessaria un'attenta valutazione della situazione del territorio comunale al fine di individuare le opportune linee guida operative in termini di:

- sostituzione corpi illuminanti al mercurio;
- adeguamento di tutti i corpi illuminanti non rispondenti alla L.R. 31/00 e s.m.i., inefficienti (pedonali e/o sovradimensionati di tipo stradale e decorativo);
- interventi su impianti d'illuminazione pedonali d'arredo da adeguare;
- interventi sui quadri elettrici e forniture al fine di adeguarle e renderle indipendenti e dotati di propria fornitura;
- utilizzo estensivo di sistemi di riduzione del flusso luminoso e tecnologia a LED.

Questa valutazione impone l'esigenza al Comune di dotarsi di un piano operativo di risparmio energetico in ambito di illuminazione pubblica finalizzata alla riduzione degli sprechi, in modo da aumentare l'efficienza globale degli impianti e razionalizzare i costi manutentivi. Tutto questo legato al fatto che l'attuale parco lampade risulta, in certe zone, molto obsoleto ed inefficiente ed in alcuni casi, in senso non positivo, gode di un generale sovradimensionamento per due principali motivi:

- non essendo stato classificato il territorio, gli ampliamenti della rete di illuminazione pubblica sono cresciuti in modo disomogeneo;
- le lottizzazioni sono state realizzate senza una pianificazione della rete di illuminazione e con scarsa attenzione ai costi energetici e gestionali di un impianto la cui vita media è stimata in 25 - 30 anni.

L'approfondimento delle scelte tecniche presentate al fine del raggiungimento del risparmio energetico previsto, dovrà essere supportato da adeguato progetto esecutivo corredato da analisi e verifiche illuminotecniche.

Il perseguimento di una filosofia di risparmio energetico è fondamentale per il Comune che vuole mettere in atto una politica di riduzione dei consumi energetici e manutentivi.

Dall'analisi dello stato di fatto degli impianti emerge inoltre che, in alcune zone del territorio comunale, i centri luminosi risultano essere collegati a linee elettriche (per lo più aeree) che svolgono funzioni diverse da quelle di pubblica illuminazione e tale situazione comporta una promiscuità di servizi (distribuzione privata e illuminazione pubblica). Per rendere l'impianto privo di questa condizione l'intervento ottimale è quello di incorporare dall'attuale situazione l'illuminazione pubblica tramite l'installazione di un nuovo impianto distributivo a supporto della stessa, costituito da nuove forniture, nuovi quadri elettrici e nuove linee di distribuzione aeree o interrate in funzione delle esigenze.

Di seguito si danno le indicazioni operative sulla redazione del Piano di Risparmio Energetico e per lo spomiscuamento dell'impianto di pubblica illuminazione.

Riepilogo dell'intervento:

Corpi Illuminanti stradali da sostituire per non conformità alla L.R. 31/00 o/e inefficienza	Totale corpi illuminanti stradali da sostituire	n.1206
Corpi d'arredo urbano da sostituire per non conformità alla L.R. 31/00 o/e inefficienza	Totale corpi illuminanti d'arredo da sostituire	n.105
Proiettori da sostituire in quanto inefficienti	Totale proiettori da sostituire	n. 86
Adeguamento quadri elettrici	Totale quadri da adeguare	n. 12
Sostituzione quadri elettrici	Totale quadri da sostituire	n.24
Nuovi quadri elettrici	Totale quadri di nuova installazione	n.3
Sostituzione pali in acciaio	Totale sostegni da sostituire in acciaio	n. 14
Sostituzione pali in cemento	Totale sostegni da sostituire in cemento	n. 17
Linee alimentazione	Totali linee elettriche da adeguare	Mt: A. 1'050 I. 1'050

234

8.3 Analisi economiche delle attività

Di seguito si analizzeranno, dal punto di vista economico, le soluzioni rese obbligatorie dalla L.R. 31/00 s.m.i. e le soluzioni che portano ad una riduzione dei consumi di energia elettrica e di conseguenza ad un saving economico.

In dettaglio le soluzioni sono:

- sostituzione dei corpi illuminanti non conformi alla LR 31/00 e s.m.i. (mercurio, non cut-off, ecc.) utilizzando ove possibile corpi illuminanti con tecnologia a LED;
- riduzione della potenza delle lampade installate in corpi illuminanti conformi alla LR 31/00 e s.m.i., sulla base della nuova classificazione delle strade;
- installazione di reattori elettronici biregime pre-tarati all'interno dei corpi lampada recenti di tipo artistico al fine di ottenere l'effetto di riduzione dei consumi energetici.

Nella seguente tabella si stimano gli importi relativi alle varie attività legate alla riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica stradale.

STIMA DI INTERVENTO PER LA RIQUALIFICAZIONE E L'EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO ESISTENTE			
Descrizione	Quantità	Stima Unitaria	Stima Totale
Sostituzione corpi illuminanti stradali	1206	€ 382,48	€ 461'270,88
Sostituzione corpi illuminanti arredo	105	€ 410,00	€ 43'050,00
Sostituzione proiettori	86	€ 300,00	€ 25'800,00
Sostituzione sostegni in acciaio	14	€ 1075,50	€ 15'057,00
Sostituzione sostegni in cemento	17	€ 1'322,40	€ 22'480,80
Adeguamento quadri elettrici	12	€ 600,00	€ 7'200,00
Sostituzione quadri elettrici	24	€ 3'800,00	91'200,00
Installazione nuovi quadri elettrici	3	€ 4'549,39	€ 13'645,44
Sostituzione linee aeree	1'050m	€ 7,90	€ 8'295,00
Sostituzione linee interrate	1'050m	€ 4,45	€ 4'672,50
Opere accessorie e scavi	A corpo		€ 40'000,00
TOTALE INTERVENTO			€ 732'671,62

235

Nell'analisi economica sopra riportata vengono escluse le seguenti posizioni:

- Corpi illuminanti a servizio di strade di competenza della provincia;
- Corpi illuminanti asserviti a privati ad uso pubblico come ad esempio le scuole;
- Corpi illuminanti superflui;

Si rimanda ad una precisa determinazione degli stessi a seguito della redazione del progetto esecutivo di dettaglio.

In dettaglio, l'intervento può essere suddiviso in due macro attività.

1) Sostituzione dei corpi luminosi non rispondenti alla L.R. 17/00 e s.m.i.

Ipotesi progettuali:

- utilizzo di apparecchi illuminanti conformi alle disposizioni legislative;
- individuazione degli apparecchi illuminanti e delle sorgenti luminose per rispettare i livelli di illuminamento previsti dalla classificazione stradale;
- individuazione di specifiche soluzioni per l'illuminazione degli edifici;
- ore di accensione annua: 4100 ore.

Considerazioni:

- maggior uniformità dell'illuminazione pubblica (uniformità U0, Ui) rispetto alla situazione attuale;
- riduzione sensibile delle potenze e conseguentemente dei consumi;
- migliore resa cromatica resa possibile dall'installazione di lampade a LED.

2) Installazione soluzioni di regolazione del flusso luminoso

L'obiettivo è quello di operare una riduzione dei consumi conseguente ad una riduzione della tensione di alimentazione secondo cicli programmabili.

Ipotesi progettuali

- riduzione del flusso luminoso e conseguentemente dell'energia consumata, quando diminuisce il flusso veicolare (dopo una determinata ora);
- per soluzioni di riduzione del flusso luminoso si intendono i regolatori di flusso centralizzati, i reattori bi-regime e gli alimentatori con riduzione di flusso per gli apparecchi a LED.

Considerazioni:

- consentono risparmi energetici e manutentivi, diminuendo l'inquinamento luminoso;
- risultano semplici da installare da utilizzare;
- si adattano a futura espansione nei limiti della loro potenza nominale;
- conseguente riduzione CO₂ in atmosfera;
- risparmi gestionali: accensione degli impianti a tensione ridotta;
- tempo di vita media delle lampade e degli ausiliari elettrici > del 100%;
- riduzione interventi manutentivi.

Attualmente sul territorio comunale nessun impianto d'illuminazione pubblica è dotato di sistemi di riduzione del flusso luminoso. Una pianificazione futura del territorio dal punto di vista dell'illuminazione, deve introdurre come prioritaria la loro diffusione non solo in quanto necessaria per legge ma anche perché fondamentale per una razionalizzazione dei consumi ed una corretta gestione della luce.

Ulteriore attività che potrà essere presa in considerazione in futuro per una migliore gestione dell'impianto è l'utilizzo di un sistema di telecontrollo.

8.4 Andamento dei consumi di energia elettrica

Di seguito riassumiamo il beneficio in termini di kWh/anno di energia risparmiata, derivante dal presente intervento di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica, nel quale non vengono considerati i nuovi corpi illuminanti proposti nei capitoli precedenti al fine del miglioramento dell'illuminazione comunale;

- stima sul consumo attuale: ~ **878'501,01 kWh/anno**
- stima consumo futuro dopo la sostituzione dei corpi illuminanti: ~ **311'644,46 kWh/anno**
- stima di risparmio: ~ **64,53%**
- emissioni CO2 evitate: ~ **273,80 t/anno**

ANALISI CONSUMI ANTE INTERVENTO - CONSUMO TEORICO -						
	Potenza Categoria + Potenza Accessori	Perdite Rete/accessor i	Potenza totale	Ore utilizzo annuo 100%	Ore utilizzo annuo 70%	TOT Energia Consumata
Unità di misura (--)	(W)	(W)	(W)	(h)	(h)	(KWh)
Totale	168'084,00	41'282,30	209'366,30	4196,00	0,00	878'501,01

ANALISI CONSUMI POST INTERVENTO						
	Potenza Lampada + Potenza Accessori	Perdite Rete/accessor i	Potenza totale	Ore utilizzo annuo 100%	Ore utilizzo annuo 70%	TOT Energia Consumata
Unità di misura (--)	(W)	(W)	(W)	(h)	(h)	(KWh)
Totale	76'981,00	13'534,38	90'515,38	1910	2190	311'644,46

Va precisato che le stime e simulazioni economiche di spesa e di risparmi ottenibili possono subire variazioni in fase di progettazione esecutiva. Questo perché sarà nella fase esecutiva che si entrerà nella progettazione di dettaglio, dove potranno essere valutate altre soluzioni tecnologiche o dove potranno essere adottate scelte e priorità diverse in base alle esigenze dell'amministrazione comunale. Allo stesso modo, nella fase esecutiva potrà essere valutata l'ipotesi di intervenire nella riqualificazione in step diversi.

9 LE SMART CITY/SMART GRID E L'APPLICAZIONE A LIVELLO LOCALE

9.1 Cosa sono le Smart City/Community.

Per chiarire il contesto inerente il tema Smart City/Smart Community/Comunità Intelligenti, si riportano una serie di definizioni tratte dal documento "Architettura per le Comunità Intelligenti" del 3/10/12 pubblicato dall'Agenzia per l'Italia Digitale.

Smart city "città intelligente": con il termine Smart City/Community (SC) si intende quel luogo e/o contesto territoriale ove l'utilizzo pianificato e sapiente delle risorse umane e naturali, opportunamente gestite e integrate mediante le numerose tecnologie ICT già disponibili, consente la creazione di un ecosistema capace di utilizzare al meglio le risorse e di fornire servizi integrati e sempre più intelligenti (cioè il cui valore è maggiore della somma dei valori delle parti che li compongono).

Gli assi su cui si sviluppano le azioni di una SC sono molteplici: mobilità, ambiente ed energia, qualità edilizia, economia e capacità di attrazione di talenti e investimenti, sicurezza dei cittadini e delle infrastrutture delle città, partecipazione e coinvolgimento dei cittadini. Condizioni indispensabili sono una connettività diffusa e la digitalizzazione delle comunicazioni e dei servizi.

Governance: è un insieme di regole, processi e comportamenti che influenzano il modo in cui i poteri sono esercitati. Si basa sull'apertura, sulla partecipazione, sulla responsabilità, sull'efficacia e sulla coerenza dei processi decisionali e sull'integrazione di due ruoli distinti (nessuno dei quali risulta stabilito a priori in una posizione di predominio assoluto): quello di indirizzo programmatico (governo) e quello di gestione e fornitura di servizi (strutture operative ed amministrative).

L'Ente Pubblico svolge un ruolo di coordinamento e di "accompagnamento" delle interazioni tra soggetti. In questo contesto risulta centrale il ruolo del dialogo e della partecipazione degli attori locali ai processi decisionali.

Con tale "processo" vengono collettivamente risolti i problemi relativi ai bisogni di una comunità locale. Si ha una buona governance quando nella comunità sociale le azioni del governo (come strumento istituzionale) si integrano con quelle dei cittadini e le sostengono e vengono applicati i principi mutuati dalla cultura imprenditoriale per il coinvolgimento e la responsabilizzazione dei cittadini: centralità del cliente-cittadino, capacità di creare visioni condivise sulle prospettive di sviluppo, ecc.

Open Government: letteralmente "governo aperto". S'intende un nuovo concetto di Governance a livello centrale e locale, basato su modelli, strumenti e tecnologie che consentono alle amministrazioni di essere "aperte" e "trasparenti" nei

confronti dei cittadini. Tutte le attività dei governi e delle amministrazioni dello stato devono essere aperte e disponibili per favorire azioni efficaci e garantire un controllo pubblico sull' operato.

Smart City/Community in Europa e in Italia

L'agenda digitale europea è una delle sette principali iniziative della strategia "Europa 2020" avviata dalla Commissione europea nel marzo del 2010 con lo scopo di affrontare e superare la crisi economica che sta investendo l'area euro e preparare l'economia alle sfide del prossimo futuro.

Gli obiettivi primari sono quelli di:

1. ottenere vantaggi socio-economici sostenibili grazie a un mercato digitale unico basato su internet veloce e superveloce e su applicazioni interoperabili
2. raggiungere alti livelli di occupazione, produttività e coesione sociale,
3. un'economia sempre più "green" caratterizzata da basse emissioni di carbonio.

Per realizzare tali obiettivi, l'agenda digitale attribuisce un ruolo cardine alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, soprattutto Internet, diventate ormai parte integrante delle attività socio-economiche dei paesi e pertanto da utilizzare e sfruttare quanto più possibile.

Secondo il rapporto ISTAT "Cittadini e nuove tecnologie" del 2011, l'Italia in ambito europeo si colloca al 22° posto per diffusione delle tecnologie digitali e da un recente studio del Ministero dello Sviluppo Economico.

Recentemente, il Governo Italiano, per rispondere alle istanze poste dall'agenda digitale europea, ha istituito una cabina di regia il cui compito è quello di coordinare le azioni delle amministrazioni centrali e territoriali e fissare le linee guida di una propria Agenda Digitale.

Nasce quindi l'Agenda Digitale Italiana (ADI) che si basa principalmente sui seguenti temi dell'innovazione:

1. Banda larga e ultra larga,
2. Cloud computing,
3. Open data e e-government,
4. Smart communities (cities).

Il Governo Italiano mira alla concreta realizzazione di progetti locali di Smart Community, coordinati a livello nazionale da una governance che contribuisca al raccordo e alla piena integrazione dei singoli progetti territoriali, sfruttando sistemi di cooperazione già esistenti e in uso presso le pubbliche amministrazioni italiane.

Ambiti applicativi delle Smart City/Community

Il paradigma Smart City/Community può essere pensato come costituito da un insieme di ambiti "verticali", o aree tematiche di intervento, caratterizzanti specifici settori della società. Gli ambiti descritti nel presente documento sono stati identificati seguendo il rapporto "European Smart Cities".



Figura 97. Schema fotografico dei servizi interconnessi della Smart City.

Gli ambiti sono quindi i seguenti:

1. Mobilità, trasporti e logistica	4. Ambiente e risorse naturali	7. E-education
2. Energia ed edilizia intelligente	5. Turismo e cultura	8. Spazi pubblici e aggregazione sociale
3. Sicurezza pubblica urbana	6. Sanità intelligente e assistenza	9. E-government

240

Mobilità, trasporti e logistica

Questo ambito consente di supportare l'innovazione nel settore dei trasporti e della logistica per sviluppare la mobilità urbana e interurbana a basso impatto ambientale, la logistica sostenibile, e una maggiore efficienza nella gestione dei circuiti di distribuzione delle merci, anche attraverso l'ottimizzazione della logistica di ultimo miglio. Tutto questo anche per ottimizzare l'uso delle infrastrutture disponibili e incentivare la scelta multimodale, inter-vettoriale e sostenibile dei cittadini (non solo da auto privata a trasporto pubblico ma anche verso mezzi alternativi quali la bicicletta e i percorsi pedonali).

L'adozione di sistemi di trasporto "intelligenti" può influenzare la domanda di trasporto e può comportare per i cittadini:

- spostamenti agevoli;
- un trasporto pubblico e delle merci innovativo;
- una regolamentazione dell'accesso ai centri storici;
- una riduzione delle esternalità del trasporto pubblico, quali congestione, inquinamento atmosferico ed acustico, incidenti;

- soluzioni avanzate di gestione della mobilità che possano restituire ai cittadini, in tempo reale, dati utili sul traffico, sui percorsi da seguire per raggiungere destinazioni di interesse e sugli scambi con aree limitrofe, e che possano gestire e sfruttare al meglio le infrastrutture (strade, parcheggi, ecc.) e attrezzature e mezzi (veicoli pubblici, biciclette, auto in car sharing, car pooling, punti di ricarica elettrici, ecc.).

Energia ed edilizia intelligente

Questo ambito si focalizza sull'adozione di nuove infrastrutture di smart grid per la gestione e distribuzione dell'energia elettrica, e di piattaforme avanzate di misurazione in grado di monitorare costantemente i consumi energetici.

Nel contesto di tale ambito rientrano diversi modelli di servizio "intelligenti" per le città.

Un primo modello è quello delle smart street che si focalizza sull'ottimizzazione dei consumi dell'infrastruttura di illuminazione pubblica: il controllo centralizzato dei lampioni e di ogni altra fonte di illuminazione stradale, con la possibilità correlata di gestire centralmente livelli di luminosità e orario di accensione e spegnimento, consente risparmi energetici. L'illuminazione pubblica costituisce quindi uno dei servizi primari resi al cittadino per garantirne il comfort e la sicurezza ed è certamente uno dei più visibili elementi di valutazione della amministrazione stessa.

Il modello Smart Home è un altro modello che rientra in tale ambito; esso definisce un nuovo modo di concepire la gestione energetica dell'abitazione. Uno Smart Home non è altro che un edificio nel quale vengono utilizzati strumenti per la gestione della domanda e conservazione dell'energia. L'installazione di Smart Meter (o contatori intelligenti) consente di adottare schemi di fatturazione e tariffazione flessibili e quella di elettrodomestici intelligenti, alcuni tra loro interoperabili, e controllabili da remoto, permette all'utente di gestire in modo proattivo il consumo di energia con modalità comode, convenienti e rispettose dell'ambiente.

241

Per gli ambienti di lavoro (uffici, impianti pubblici come palestre stadi, scuole, ecc.) esistono modelli definiti di Smart Building che consentono un controllo integrato dei diversi sistemi (sicurezza, riscaldamento, ascensori, sensori, ecc.) e processi (manutenzione, controllo accessi, ecc.) in modo da ottimizzare consumi e livello di servizio all'utenza. Il "sistema edificio" deve sempre più rispondere a requisiti sull'ambiente, sul consumo energetico e sulla sicurezza dal punto di vista dell'impatto, della costruzione ed del suo mantenimento. Molto dipende principalmente dalla struttura e dalle infrastrutture di cui è dotato (orientamento dell'edificio, spessore dei muri, tipologia di materiale, tipo e grado di isolamento, grado di illuminazione, ecc.), ma anche dalla sua dotazione impiantistica e dalla capacità di integrare/coordinare i vari impianti. L'automazione degli edifici ha, infatti, lo scopo di creare spazi con i quali la persona può interagire e di consentire di svolgere in maniera semplice funzioni anche complesse, ma ha anche lo scopo di ottimizzare l'uso delle risorse dell'edificio stesso (energia, Gas, Acqua, ecc.) e di permettere il controllo e la gestione da remoto.

Un ulteriore livello è la costituzione all'interno della città dei cosiddetti "campus energeticamente bilanciati" o "Micro Smart Grid" che consistono in aree interconnesse da un punto di vista della produzione e consumo di energia con l'obiettivo di raggiungere e/o superare l'equilibrio. In una città potrebbe esserci molti esempi di queste isole bilanciate come ospedali, campus universitari, centri commerciali e/o direzionali. In questo ambito è necessario il supporto di sistemi di monitoraggio ed analisi dei sistemi di produzione e dei punti di consumo in modo da applicare politiche che allineino quanto più possibile i consumi con la produzione durante la giornata.

Sicurezza pubblica urbana

Le principali criticità da affrontare per garantire la sicurezza delle città riguardano principalmente:

- disastri e emergenze;
- criminalità urbana;
- sicurezza dei trasporti.

Emerge quindi il concetto di "Urban Safety" dove il controllo in tempo reale di eventi criminosi o di disastri può comportare la riqualificazione di intere aree cittadine. La convergenza di diverse soluzioni, anche tecnologiche, può abilitare tipici modelli di "sense & respond" per affrontare efficacemente le criticità prima esposte. Così, un uso avanzato dell'"analisi dei dati" consente di fornire modelli predittivi, l'impiego delle reti di "Emergency Response" consente alle istituzioni di adottare applicazioni più sofisticate, il dispiegamento di sistemi di trasporto intelligenti consente di indirizzare il peggioramento del traffico e le situazioni di manutenzione di sicurezza, l'utilizzo della tecnologia "wireless" e PLC facilita l'accesso "real time" per il controllo delle condizioni ambientali, permettendo di utilizzare infrastrutture esistenti quali la lampionistica stradale che accanto alla soluzione primaria di illuminazione intelligente, può essere così sfruttata per fornire anche una serie di servizi accessori che vanno dai servizi di videosorveglianza, ai servizi di comunicazione tramite display informativi.

La domanda per l'impiego di soluzioni intelligenti per la sicurezza pubblica urbana sta crescendo molto rapidamente, non seguita tuttavia da altrettanta disponibilità di fondi per le città; pertanto, il riuso di reti di videocamere pubbliche e private già esistenti sul territorio e lo sfruttamento della grande rete di smartphone di cui i cittadini sono ormai dotati, sono particolarmente vantaggiosi per supportare lo sviluppo di tale ambito SC.

242

Ambiente e risorse naturali

Questo ambito ha l'obiettivo di ottimizzare la gestione delle risorse naturalistiche e socio-culturali secondo principi di equità e sostenibilità, attraverso lo sviluppo di tecnologie e modelli operativi finalizzati alla gestione, trattamento e rivalorizzazione delle risorse naturali, nonché alla tutela della biodiversità. Per raggiungere tale obiettivo, questo ambito pone particolare attenzione a:

- corretta gestione, smaltimento e/o riciclo dei rifiuti;
- promozione, protezione e gestione sostenibile delle risorse idriche;
- promozione, protezione e gestione sostenibile del verde e del decoro urbano;
- bonifica delle aree dismesse;
- sviluppo di orti e giardini urbani per la valorizzazione dell'aspetto territoriale e urbanistico delle città da un lato, e la resilienza del sistema urbano stesso rispetto all'insorgere di criticità nell'approvvigionamento di risorse agroalimentari.

Turismo e cultura

Questo ambito si pone l'obiettivo di sostenere l'innovazione del sistema del turismo, delle attività culturali, e del patrimonio artistico, promuovendo:

- la partecipazione alla vita pubblica;
- la creatività;
- il multi e inter-culturalismo;
- il turismo;
- le culture locali.

Grazie a tale ambito è possibile valorizzare sempre più le tradizioni delle città e del paese nel suo complesso. Ciò può essere fatto attraverso lo sviluppo di soluzioni per la diagnostica, il restauro, la conservazione, e la digitalizzazione dei beni culturali materiali e/o immateriali, definendo modelli utili a digitalizzare e rendere più competitiva la filiera produttiva turistica, e adeguati servizi di informazione e comunicazione che utilizzino applicazioni specifiche e adottino la rete di telecomunicazioni come vettore.

Sanità intelligente e assistenza

Questo ambito ha l'obiettivo di sostenere l'innovazione del sistema sanitario attraverso lo sviluppo di servizi di e-Health nazionali, regionali e comunali, di soluzioni in grado di attivare nuovi modelli di attività nell'area della salute e del benessere contribuendo anche a migliorare l'interazione tra le strutture sanitarie del territorio.

In particolare, in questo ambito è possibile individuare un insieme di attività che possono essere parzialmente gestite "a distanza", consentendo di aumentare il livello di assistenza percepito dall'utente e allo stesso tempo di diminuire i costi. Oltre alla riduzione dei costi si può anche pensare a un miglioramento generale della qualità dei servizi facilitato anche da una maggiore cooperazione tra centri sanitari sia specializzati sia periferici.

Ad esempio, la medicina telematica, la remotizzazione e la mobilitazione (rete mobile e device) di dati e applicazioni cliniche come le Cartelle Cliniche Elettroniche, i sistemi di prenotazione e di ritiro referti, le soluzioni di accesso a banche dati (ad esempio sui farmaci, o su normativa e giurisprudenza di interesse per la Sanità), l'archiviazione centralizzata di immagini diagnostiche e relativi referti, accessibili da remoto in modo semplice e sicuro.

E-education

Questo ambito consente di sostenere e potenziare l'innovazione nella scuola, finalizzata alla modifica degli ambienti di apprendimento e alla ridefinizione dello spazio e del tempo nella didattica. Inoltre, è fattore indiscusso di crescita, considerato che non può esserci progresso (economico e sociale) senza un adeguato livello culturale.

Quattro sono i pilastri che sostengono questo processo:

- nuovi paradigmi per la didattica che offrano repository di contenuti digitali e servizi per docenti e studenti, consentendo di mettere a sistema esperienze e patrimoni locali ed evitare la dispersione di energie o la duplicazione di risorse;

- contenuti digitali, quali strumenti per arricchire il percorso educativo e fare esperienze, in affiancamento ai libri che, in versione cartacea o e-book, sono i classici strumenti per veicolare conoscenze;
- tecnologie a supporto della didattica, come le Lavagne Interattive Multimediali (LIM) e i dispositivi, strumenti capaci di dare valore aggiunto alla didattica e permettere l'interazione, anche verso l'esterno;
- formazione per i docenti, chiamati a misurarsi e a fare propri strumenti, contenuti e codici nuovi e ad integrarli in modo proficuo e significativo nell'insegnamento..

Spazi pubblici e aggregazione sociale

L'obiettivo di questo ambito è quello di valorizzazione gli spazi pubblici delle città che possono diventare luoghi per l'apprendimento continuo e la formazione in tutte le sue forme. Rientrano in questo ambito quell'insieme di servizi e tecnologie che potranno per esempio identificare barriere architettoniche, proponendo eventualmente percorsi alternativi per persone con disabilità o anziani, o tutti quei servizi di localizzazione utenti che potranno essere utilizzati per raggiungere, su larga scala, un vasto bacino di utenti e che insieme a servizi di pubblicazione eventi potranno proporre/promuovere attività di carattere pubblico.

E' grazie a tali servizi che sarà possibile avvicinare più persone a servizi assistenziali incentivando l'inclusione e l'aggregazione sociale delle fasce di popolazione più deboli quali anziani, persone con disabilità, malati, e minori.

E-government

Questo ambito ha l'obiettivo di sostenere l'innovazione dei servizi al pubblico, con particolare riguardo a:

244

- e-government;
- imprese, specialmente le PMI – Piccole e Medie Imprese.

Questo ambito quindi consente di supportare la digitalizzazione dei processi di back-end delle PA con evidente impatto anche sui servizi di front-end da erogare a cittadini e imprese.

Grazie allo sviluppo di nuovi paradigmi di computing (ad esempio il "cloud computing") e la diffusione di nuovi strumenti, anche open source, per l'utilizzo e la condivisione dei dati (ad esempio, open data) si può concretamente ipotizzare la nascita di nuovi servizi che, per esempio, consentono di visualizzare in una mappa della città di riferimento la struttura sanitaria più vicina alla propria posizione geografica con la relativa disponibilità per l'espletamento di specifici esami clinici, che consentono, più in generale, ogni tipo di comunicazione digitale in ingresso e in uscita con la PA.

Così si può pensare che cittadini/imprese, in ogni procedimento giudiziario in cui sono coinvolti, possono avere accesso ai suoi atti e al suo stato di avanzamento, possono iniziare un'istanza digitalmente attraverso un insieme di servizi offerti online (giustizia digitale), così come possono avere accesso a un insieme di servizi sanitari (e.g., ricette elettroniche, fascicolo sanitario) digitalmente utilizzando la propria tessera sanitaria/carta nazionale dei servizi/carta d'identità elettronica come unico strumento di identificazione.

In tale scenario i nuovi servizi vengono creati in un'ottica di maggior qualità e trasparenza nel dialogo tra cittadini e PA, riduzione dei costi di adozione da parte delle imprese di nuove tecnologie ICT, incremento.

9.2 Le SMART GRID

Entrando in uno degli aspetti delle Smart City, l'ambito che più rappresenta il presente Piano di Illuminazione, sono le Smart Grid e più nello specifico, le Smart Street.

La Smart Grid è una rete elettrica intelligente che unisce l'utilizzo di tecnologie tradizionali con soluzioni digitali innovative, rendendo la gestione della rete elettrica maggiormente flessibile grazie a uno scambio di informazioni più efficace, efficiente, sostenibile, economicamente vantaggioso e sicuro, superando quindi la visione classica di una rete elettrica passiva, con flusso di energia unidirezionale.

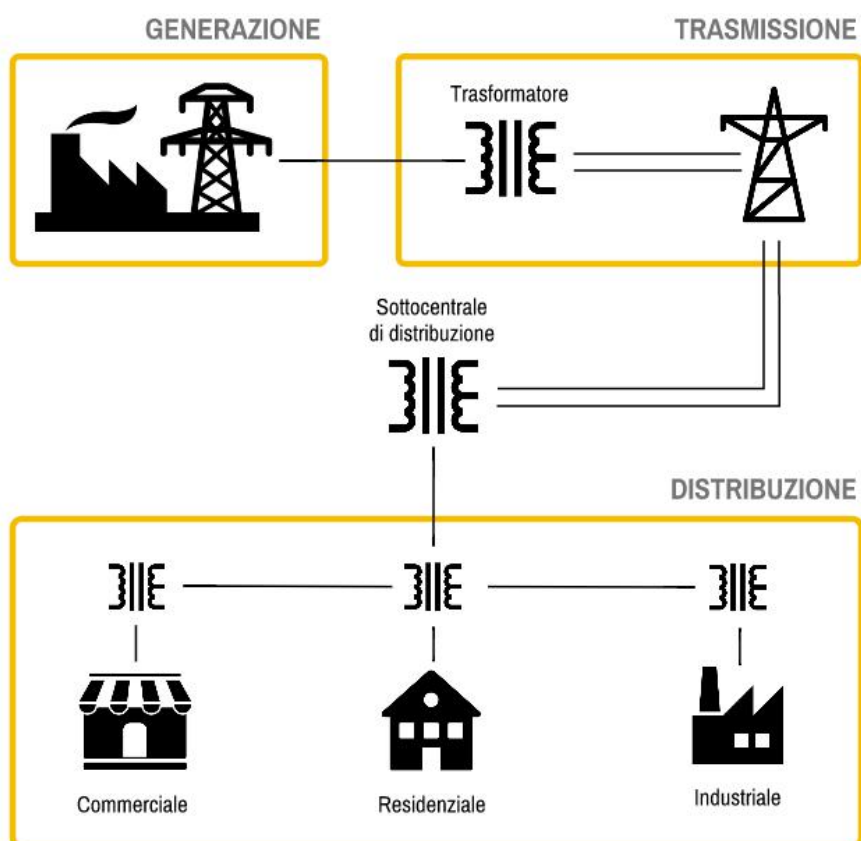
Il passaggio concettuale è il seguente:

Da una generazione centralizzata, ad una generazione di energia distribuita tra grandi impianti e piccoli consumatori.



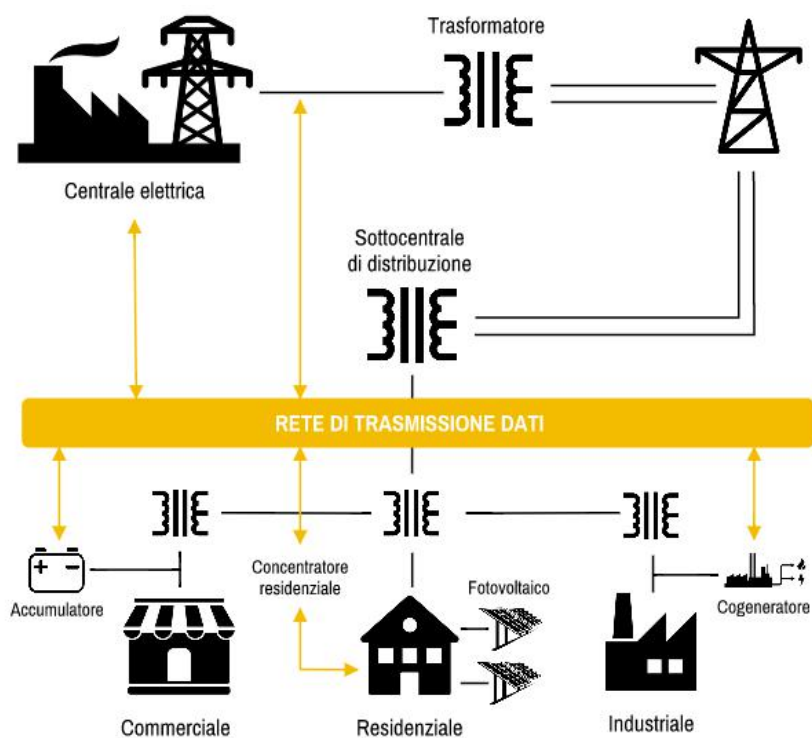
Figura 98. Schema delle Smart Grid. Fonte: www.energystrategy.it

Quindi, l'ipotesi è quella di passare da una rete passiva in cui il flusso di energia è unidirezionale...



246

...ad una rete attiva dove la rete di distribuzione elettrica è del tipo attivo, in cui il flusso di energia è bidirezionale



Il modello Smart Grid ha un ruolo strategico per la crescita sostenibile e ha lo scopo di:

- 1) abbattere i consumi energetici;
 - 2) Ridurre i costi di gestione/manutenzione di infrastrutture e patrimoni;
- Rendere affidabile e di qualità la fornitura dell'energia elettrica, ciò permette di migliorare la sicurezza del sistema tramite una gestione più efficace e puntuale delle risorse connesse alla rete;
 - Rendere efficace la distribuzione dei flussi di energia e flessibile la gestione dei picchi della domanda, contribuendo a ridurre i tempi di fuori servizio a fronte di guasti o anomalie e migliorare la continuità del servizio;
 - Tutelare l'ambiente e ridurre le emissioni di CO₂;
 - Installare misuratori intelligenti che permettono al cliente di avere piena consapevolezza del proprio stile di consumo per indirizzarlo verso un uso sempre più razionale dell'energia;
 - Aumentare la competitività degli operatori di rete;

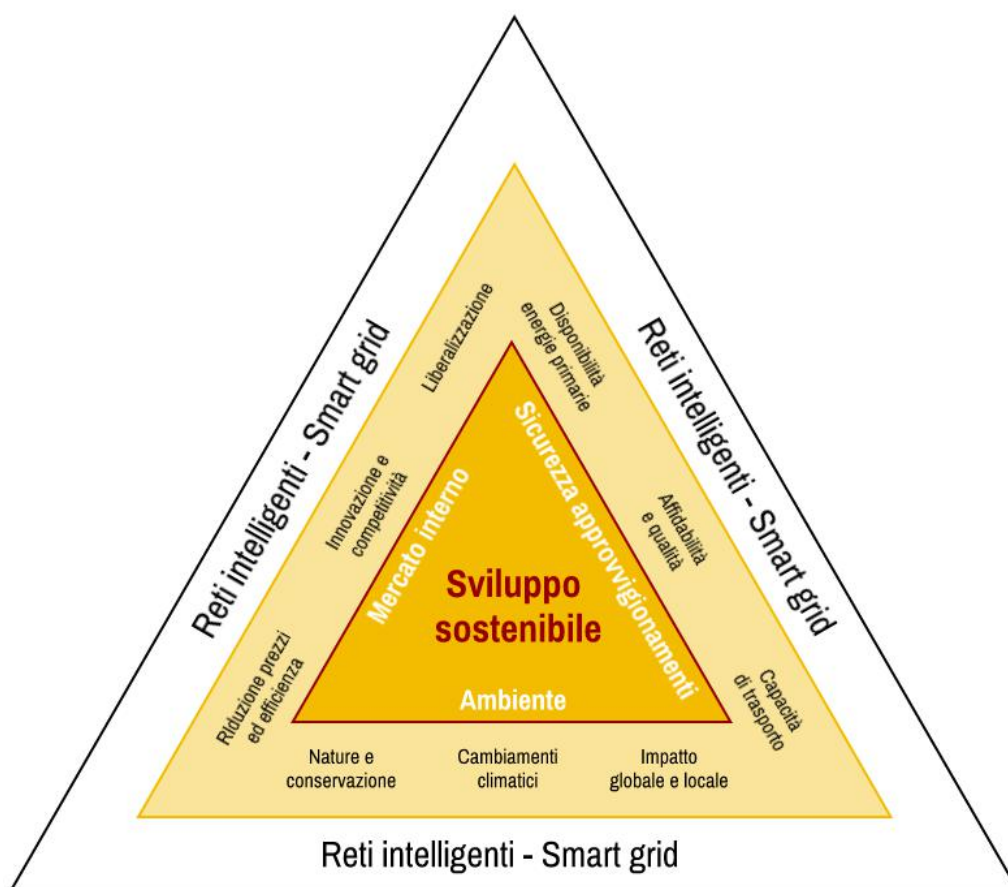


Figura 99. Schema concettuale tra Sviluppo Sostenibile e Smart Grid.

9.3 Una applicazione delle Smart Grid: la "SMART STREET".

Una possibile evoluzione del progetto di riqualificazione della pubblica illuminazione contenuta in questo piano, è la "Smart Street".

La Smart Street è un sistema che poggia sulla rete della illuminazione pubblica di una strada in cui i lampioni sono "intelligenti e multifunzionali", ossia equipaggiati con sensori di varia natura ed attraverso sistemi di comunicazione avanzati (power line ad alta velocità ed interazione web) interagiscono con un sistema intelligente in grado di ritracciare continuamente il profilo di attività (persone, veicoli, emissioni) della strada in base al quale attivare una regolazione adattiva ed automatica per l'intero anno, del flusso luminoso punto-punto ed altre funzionalità.

Il sistema si presta particolarmente per importanti arterie veicolari o pedonali cittadine (es: raccordo anulare, strade/piazze principali del centro storico) dove il consumo elettrico per l'illuminazione è particolarmente significativo e la regolazione è critica e permette di salvare grandi quantità di energia.

La Smart Street prevede l'installazione di sistemi remoti che permettono di controllare di ogni singolo punto luce, accensione, spegnimento e regolazione, e l'installazione di lampioni intelligenti e multifunzionali, dotati di sensori di varia natura in grado, di permettere, attraverso sistemi di comunicazione avanzata, il monitoraggio del traffico, informazioni sulla mobilità, sicurezza stradale, monitoraggio dell'aria, stazioni meteo, gestione della mobilità elettrica, ecc.



Figura 100. Esempio dei servizi offerti in una Smart Street.

Nello specifico, i possibili sistemi costituenti la Smart Street sono:

1) Sistemi di accensione - spegnimento:

L'ottimale utilizzo della luce diurna e la tempestiva accensione degli impianti rappresentano una fonte di risparmio spesso trascurata. Si definisce "crepuscolo civile" l'intervallo di tempo in cui il sole si trova tra 0° e 6° sotto l'orizzonte e la linea stessa dell'orizzonte. In questo intervallo va posizionata l'accensione dell'impianto.

L'impianto di illuminazione è comandato attraverso quadri elettrici di distribuzione dove sono presenti gli interruttori di protezione delle linee elettriche, il contatore di energia e un dispositivo di comando che regola l'accensione e lo spegnimento:

- Timer: si tratta di un semplice dispositivo che accende e spegne ad orari costanti gli impianti. Questa soluzione, molto economica, ha un inconveniente importante: bisogna modificare almeno settimanalmente gli orari di accensione e spegnimento per tenere conto delle variazioni delle stagioni.
- Interruttore crepuscolare: composto da una sonda di misura dell'intensità luminosa, posta esternamente all'armadio e da un regolatore di livello luminoso che pilota la soglia di accensione e spegnimento. È il dispositivo più economico, più usato e più soggetto a malfunzionamenti dell'impianto a causa della sporcizia che frequentemente si deposita sulla sonda, inibendone il corretto funzionamento.
- Stabilizzazione: fissare la tensione ad un determinato valore (230V) rispetto al quale, poi, andare a variare il flusso luminoso emesso. La funzione di stabilizzazione serve a rendere indipendente la sorgente luminosa svincolandola dagli sbalzi di tensione che si hanno nella rete. Un 10% di sovratensione provoca un calo nella vita media delle lampade fino al 50% e un sovra consumo del 20%. Per consentire alle lampade di raggiungere valori di "vita utile" (life expectancy) dichiarati dal costruttore, nonché il flusso luminoso previsto, è necessaria la stabilizzazione della tensione.
- Regolazione: l'utilizzo di un regolatore di flusso consiste nel risparmio di energia consumata. La stabilizzazione della tensione ai valori programmati durante il funzionamento a regime normale e la riduzione nelle ore notturne, quando la diminuzione del flusso del traffico lo consente, determinano una contrazione nei consumi di energia elettrica. La riduzione di potenza assorbita, in funzione del tipo di lampada e delle condizioni dell'impianto, può variare dal 20% al 50%.

2) Sistemi di telecontrollo

Sono sistemi in grado di supervisionare e gestire un impianto in tempo reale permettendo risparmi economici e continuità di servizio. In particolare la gestione in tempo reale da parte del sistema consente di adattare il servizio in funzione della domanda stagionale e una manutenzione efficiente: individuazione sicura del guasto e conseguente diminuzione delle tempistiche per la riparazione.

Il sistema è realizzato su tre sottosistemi:

- Quadri intelligenti: nei quadri di alimentazione standard vengono installati dei moduli aggiuntivi (modulo di risparmio energetico, moduli di misura, moduli di comando, moduli intelligenti di telegestione) che consentono di trasmettere e ricevere i principali parametri elettrici ed attuare accensione o spegnimento all'ora prestabilita, vigilando sul corretto funzionamento dell'impianto. Le informazioni che vengono registrate in una stazione remota sono periodicamente trasmesse ad una centrale di controllo, utilizzando i vettori di comunicazione disponibili, in base agli obiettivi e ai vincoli tecnici dell'applicazione.
- Il sistema di comunicazione: interfaccia la centrale operativa alle unità periferiche attraverso una rete:
 - telefonica: richiede una linea esterna (costosa da installare e con un costo fisso di canone).
 - GSM o GPRS: telefonia mobile di seconda generazione (economica e facile da installare).
 - radio: occorrono frequenze esclusive (più costosi ma non hanno costi di comunicazione). In città medio /grandi necessitano a volte di ripetitori.
 - in cavo: fibra ottica o coassiali ad uso esclusivo (eccessivamente costosa).
- La centrale operativa: costituita da un PC, con un software per supervisione, connesso ad una rete di comunicazione.

3) Il sistema punto-punto

250

Il sistema punto-punto è un insieme di apparecchiature elettroniche per il monitoraggio, la programmazione e il comando delle singole lampade.

Il sistema si basa sulla tecnologia delle onde convogliate che consente una comunicazione digitale tra il modulo installato sul singolo punto luce (posto nel pozzetto, nella morsettiera o nel corpo illuminante stesso) e il modulo di gestione, posto all'interno del quadro di comando. I dati digitali sono modulati sulla tensione di rete e quindi non sono necessarie condutture aggiuntive nell'impianto.

Con questo sistema è possibile monitorare e controllare i parametri elettrici delle singole lampade, individuando eventuali anomalie ed allarmi, accendere, spegnere, ridurre al minimo il consumo o regolare l'intensità delle singole lampade utilizzando comandi manuali o automatici (proli e scenografe). Le informazioni elettriche del singolo punto vengono trasmesse e memorizzate periodicamente nel modulo di gestione del quadro di comando. Il software di gestione preleva le misurazioni e genera le anomalie e gli allarmi in base ai criteri personalizzabili. E' possibile dunque telegestire da una centrale il singolo punto luce, garantendo una gestione intelligente dell'illuminazione.

4) La sensoristica ed il "palo intelligente"

Il palo intelligente è un prodotto innovativo che oltre ad essere fonte di illuminazione può essere una porta di accesso alla rete pubblica urbana, un rilevatore di inquinamento atmosferico, una telecamera, un Hot-Spot Wi-Fi, un caricabatterie per veicoli elettrici e potenzialmente molto altro ancora.

251

- Videosorveglianza;
- Infomobilità;
- Rilevamento di inquinamento acustico e ambientale;
- Servizi informativi per turisti;
- Gestione dei parcheggi;
- Gestione delle flotte di mezzi pubblici.
- Servizio di connessione wireless.



La videosorveglianza autonoma in termini di identificazione di anomalie quali congestione del traffico, incidenti o rapine è un aspetto interessante in quanto difficilmente un Comune ha i fondi e la necessità sostenere un servizio di videosorveglianza con personale attivo 24 ore su 24. L'obiettivo è quello di sfruttare la sensoristica a basso costo installata su pali intelligenti, per estrarre informazioni utili sull'ambiente circostante.

I server elaborano i dati ricevuti e forniscono valori indicanti l'entità del uso (veicolare e pedonale) rilevata. Tali valori vengono utilizzati per costruire ed aggiornare un modello predittivo della domanda di illuminazione.

La funzione di Hot-Spot Wi-Fi consente di utilizzare outdoor i dispositivi dotati di accesso a Internet wireless (telefonini, palmari, laptop), sfruttando la tecnologia ad onde convogliate. Attualmente una connessione out-door viene offerta dagli operatori telefonici con tecnologia GSM o UMTS, ed ha costi superiori alle tariffe Internet offerte indoor. Utilizzare la tecnologia ad onde convogliate offerta dai pali intelligenti consente un abbattimento dei costi di connessione e una copertura completa.

In questo modo è possibile collegare un numero elevato di "access-point", senza essere costretti a derivare alimentazioni "volanti" o ad ottenere permessi di installazione su oggetti non pubblici (ad esempio edifici).

Pannelli a messaggio variabile con un modem OC a Banda Larga o una rete Wi-Fi possono diventare il vettore per trasmettere informazioni sulle attività del Comune, sulle limitazioni al traffico, sulle farmacie di turno e così via. Il server che gestisce i contenuti dovrà essere nella disponibilità del comune.

Ricarica veicoli elettrici su colonnine di ricarica di biciclette elettriche ed in genere dei veicoli elettrici richiedono, per essere installate in luoghi pubblici, di una alimentazione e di una rete di trasmissione dati per tenere traccia dei dati del veicolo caricato e dell'energia erogata, per addebitare i relativi costi, eventualmente con l'utilizzo di carte ricaricabili. Per questo tipo di applicazioni la soluzione tramite router GPRS consente di ridurre i costi delle infrastrutture di rete e di rendere flessibile e rapida la fase di installazione.

Stazioni di rilevazione dei dati ambientali e meteo possono essere installati nei pressi di un impianto di Pubblica Illuminazione ed è sufficiente acquisire uno dei tanti prodotti IP in commercio e collegarlo ad una coppia di modem OC Banda Larga o alla rete Wi-Fi.

Terminali interattivi, centri SOS, etc. possono essere costituiti da un telecomando o da un totem interattivo e possono essere facilmente collegati in rete utilizzando le tecniche già descritte.

Infine, il "LPB" Local Push Button tramite un pulsante, consente di attivare, via Onde Convogliate, comandi di utilità come ad esempio aumentare l'emissione luminosa di un apparecchio a LED in corrispondenza di un attraversamento pedonale.

I PROGETTISTI DEL PIANO

Progettista Illuminotecnico



Progettista delle Classificazioni Stradali ed Illuminotecniche - *Urb. Diego Pellizzaro* -

253

