

## PARTE III

# ILLUMINAZIONE DEL TERRITORIO: CENSIMENTO E STATO DI FATTO

### OBIETTIVI

- 1- Identificare le condizioni degli impianti d'illuminazione sia dal punto di vista elettrico che illuminotecnico
- 2- Identificare le conformità alla legge regionale degli impianti d'illuminazione esistenti

### INDICE

<b>3.1- VALUTAZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO</b>	<b>3.1</b>
<b>3.2- ILLUMINAZIONE PUBBLICA: STATO DI FATTO</b>	<b>3.5</b>
1. <i>Tipologie di applicazioni</i>	3.5
2. <i>Tipologia degli apparecchi illuminati</i>	3.6
a. <i>Stradale</i>	3.7
b. <i>Arredo Urbano</i>	3.9
c. <i>Proiettori</i>	3.10
3. <i>Tipologia di sorgenti luminose</i>	3.10
4. <i>Tipologia di supporti</i>	3.11
a. <i>Condizioni dei Sostegni</i>	3.12
b. <i>Linee Aeree</i>	3.13
c. <i>Pozzetti e Chiusini</i>	3.13
d. <i>Conclusioni</i>	3.13
5. <i>Quadro di Sintesi: Conclusioni stato di fatto</i>	3.15
<b>3.3- CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.R.17/00 E S.I.</b>	<b>3.16</b>
1. <i>Verifica emissione della luce verso l'alto e tipo di sorgenti luminose</i>	3.16
a. <i>Stradale</i>	3.16
b. <i>Arredo Urbano</i>	3.18
c. <i>Proiettori</i>	3.21
d. <i>Sottopassi e sovrappassi - Plafoniere</i>	3.22
e. <i>Incassi</i>	3.22
2. <i>Controllo del flusso luminoso indiretto e ottimizzazione degli impianti</i>	3.23
3. <i>Sistemi per la riduzione del flusso luminoso</i>	3.23
4. <i>Quadro di Sintesi: conclusioni sulla conformità alla L.r. 17/00</i>	3.24
<b>3.4- RILIEVI ILLUMINOTECNICI</b>	<b>3.25</b>
1. <i>Illuminazione stradale</i>	3.25
2. <i>Illuminazione di parcheggi e piazze</i>	3.27
3. <i>Illuminazione degli edifici storici</i>	3.29
4. <i>Quadro di Sintesi: rilievi illuminotecnici</i>	3.30
<b>3.5- EVIDENZE STORICHE, CULTURALI ED ARTISTICHE</b>	<b>3.31</b>
<b>3.6- QUADRI ELETTRICI: STATO DI FATTO</b>	<b>3.32</b>
1. <i>Caratteristiche e tipologie</i>	3.32
2. <i>Conformità con le norme vigenti</i>	3.32
3. <i>Caratteristiche impianti di distribuzione</i>	3.33
4. <i>Quadro di Sintesi: Stato di fatto quadri elettrici</i>	3.34

### 3.1- VALUTAZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

L'illuminazione esterna, di qualsiasi tipo, è la causa dell'inquinamento luminoso, definito come l'alterazione dei livelli naturali di luce presenti nell'ambiente notturno. L'effetto più evidente di questo tipo di inquinamento è l'aumento della luminosità del cielo notturno, con conseguente perdita da parte della popolazione della possibilità di vedere uno dei più grandiosi spettacoli naturali. Oltre al danno estetico si ha un danno culturale di portata difficilmente valutabile: le nuove generazioni stanno progressivamente perdendo il contatto con il cielo stellato, spesso motore che spinge all'approfondimento del sapere scientifico.

Secondo il Rapporto ISTIL 2001 sullo stato del cielo notturno e inquinamento luminoso in Italia la provincia di Milano è la provincia lombarda dove più la popolazione ha perso la possibilità di vedere la Via Lattea dalla località dove vive. Questo non significa che il cielo è irrimediabilmente deturpato ed inquinato, ma indica che il livello di inquinamento ha certamente varcato la soglia di quella che si può ritenere "solo" un'influenza culturale e scientifica, sconfinando in forma di inquinamento ambientale ben più diffuse che vanno dai semplici fenomeni di abbagliamento, a quelli ben più evidenti legati alla sicurezza stradale e del cittadino, e a quell'alterazione del ciclo biologico giorno-notte che ha effetti su flora, fauna e sullo stesso uomo.

Solo a titolo di esempio, ma senza alcuna pretesa di completezza, quello che si riteneva uno dei polmoni di Milano, il Parco Lambro, è talmente immerso nella luce artificiale cittadina, che la sua funzionalità di produzione dell'ossigeno mediante il ciclo di fotosintesi clorofilliana è stata misurata inferiore al 20-30% rispetto alle condizioni normali con evidente incapacità di assolvere al suo compito principale.

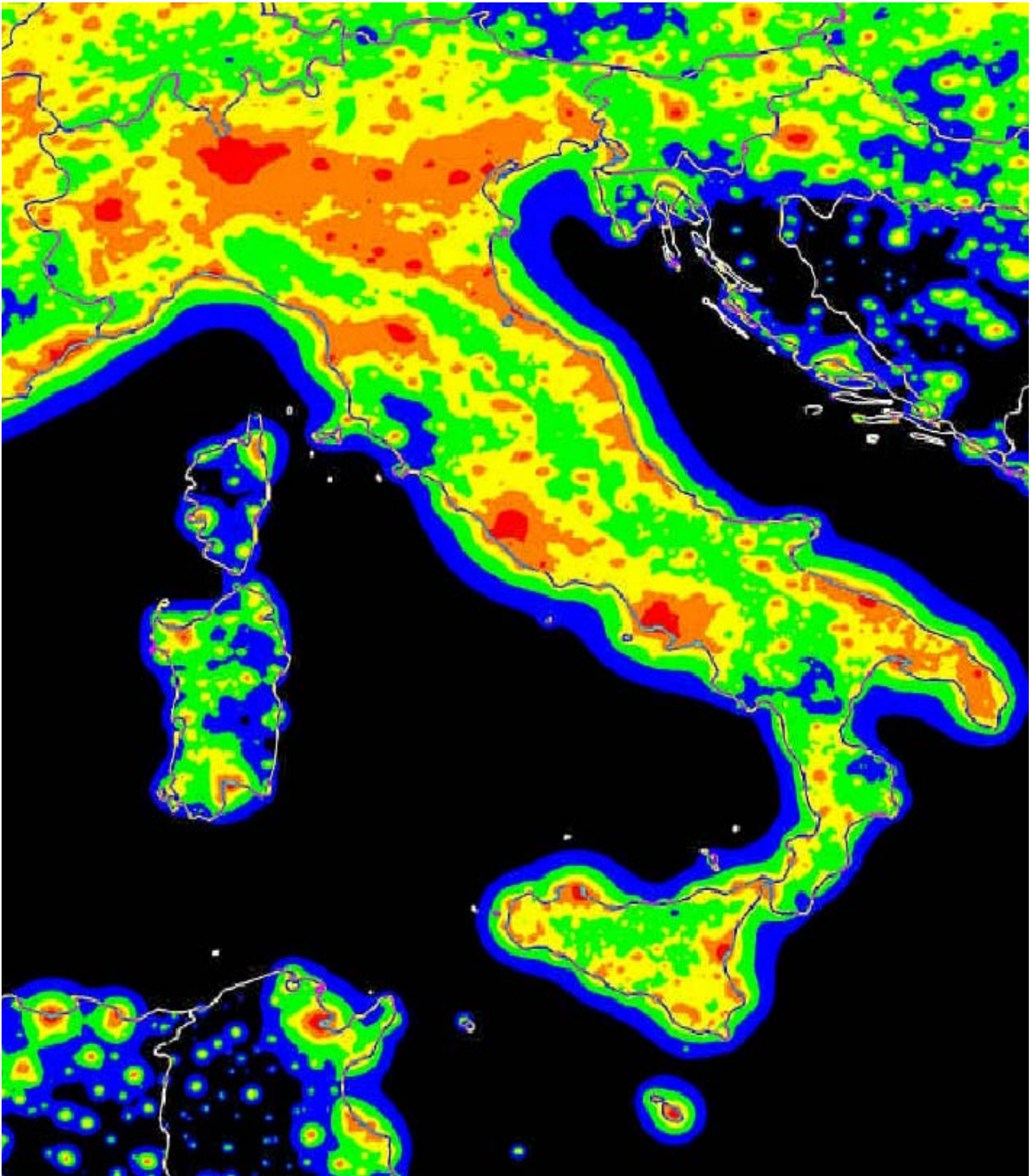
Dal punto di vista comunque culturale ed astronomico il danno provocato da un'estesa diffusione di questo fenomeno, nelle aree della provincia di Milano a ridosso del capoluogo è stata di gran lunga superata la soglia oltre la quale diventa impossibile, in una normale serata serena, rilevare da parte della popolazione la galassia all'interno della quale viviamo che rappresenta un ottimo elemento di misurazione dei livelli di inquinamento luminoso a cui è soggetto il territorio.

L'inquinamento luminoso non causa solo danni culturali, ma anche danni ecologici nel senso più tradizionale del termine. In Italia la produzione di energia elettrica è ottenuta principalmente con centrali termoelettriche alimentate da combustibili fossili. Ogni lampada di media potenza montata in un apparecchio non schermato usa un barile di petrolio ogni anno per illuminare direttamente la volta stellata. È stato dimostrato che l'eccessiva illuminazione comporta alterazioni alla fotosintesi clorofilliana (come appena anticipato) e ai ritmi circadiani e al fotoperiodo nelle piante. Sono state notate anche difficoltà di orientamento per alcuni uccelli migratori e alcune specie di insetti, che in alcuni casi arriva fino a provocare la morte dei soggetti per spossatezza o per collisione con edifici illuminati, e fenomeni di alterazione delle abitudini di vari animali.

Studi dei biologi del parco del Ticino hanno evidenziato che lo stesso aeroporto di Malpensa è provocato a causa del suo impatto luminoso sul territorio una moria nei cicli migratori notturni superiori all'80%.

Molte specie di falene stanno scomparendo dalla nostra penisola anche a causa dell'inquinamento luminoso.

Questi ultimi due aspetti, sebbene spesso ritenuti banali, riguardano 2 elementi non trascurabili della catena alimentare animale, con quindi evidenti ripercussioni anche in altri ambiti.



*Figura 3.1: Mappa della brillantezza artificiale del cielo notturno in Italia. Ad ogni livello, passando dal nero fino al rosso, la brillantezza artificiale del cielo triplica. Il rosso indica brillantezze artificiali da 9 a 27 volte maggiori di quella naturale. Tratto da The artificial night sky brightness mapped from DMSP Operational Linescan System measurements, P. Cinzano, F. Falchi, C.D. Elvidge, Baugh K. Pubblicato da Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 318, 641-657 (2000)*

Anche dal punto di vista della salute umana il fenomeno non è da trascurare, infatti sebbene numerosi studi della fisiologia evidenzino fenomeni di miopie, alterazione 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 una evidente alterazioni nella produzione di melatonina nell'uomo e diverse patologie tumorali a cui si può essere più soggetti ed esposti.

La quantità di inquinamento prodotto, a parità di finalità di illuminazione raggiunta, dipende dalla progettazione degli impianti, dal loro utilizzo (riduzione dei flussi in orari di scarso utilizzo o di traffico ridotto, spegnimento in orari di non utilizzo), dal tipo di apparecchio impiegato, dal tipo di lampada. L'applicazione puntuale della Legge Regionale n.17 del 30 marzo 2000, e le sue successive integrazioni, permette di limitare questo tipo di inquinamento. Per poter verificare l'andamento nel tempo dell'efficacia degli interventi di adeguamento e sostituzione degli impianti risulta necessario monitorare la luminanza del cielo notturno.

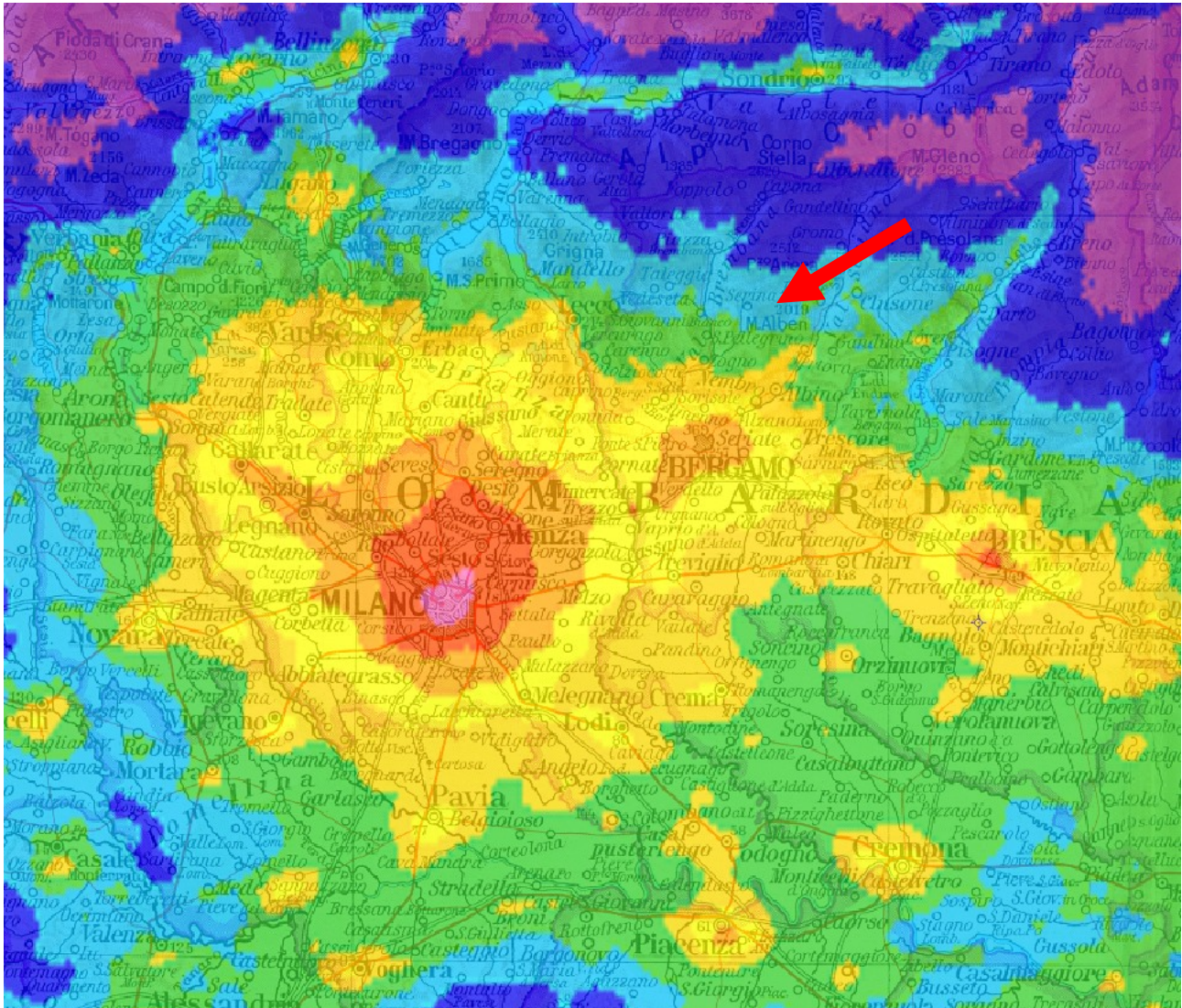


Figura 3.2: La visibilità delle stelle ad occhio nudo in parte del nord Italia. Passando da un livello a quello superiore si ha una perdita di visibilità pari a 0,25 magnitudini. San Benedetto Po si trova ai margini dell'area Verde ma nell'area azzurra, cioè sono ancora normalmente visibili stelle di magnitudine 5.5. Tratto da Naked eye star visibility and limiting magnitude mapped from DMSP-OLS satellite data, P. Cinzano, F. Falchi, C.D.Elvidge, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 323, 34-46 (2001).

Le mappe della brillantezza artificiale del cielo notturno e della visibilità stellare confermano i dati da noi misurati. Le mappe sono state calcolate basandosi sui dati dei satelliti Defense Meteorological Satellite Program dell'U.S. Air Force applicando un sofisticato modello matematico della diffusione della luce in atmosfera. La prima mostra i livelli di inquinamento luminoso indicando la brillantezza artificiale del cielo

notturmo rapportandola a quella naturale di un sito non inquinato. Il livello del nero indica siti dai quali allo zenit il cielo ha una luminanza artificiale inferiore all'11% di quella naturale. Il blu dall'11 al 33%, il verde dal 33% al 100%, il giallo dal 100% al 300%, l'arancio dal 300% al 900%, il rosso oltre il 900% e sino a 27 volte il valore della luminanza naturale del cielo. La mappa della visibilità delle stelle ad occhio nudo indica invece di quale magnitudine siano le stelle più deboli normalmente visibili da una data località. A Costa Serina il cielo ha una luminanza artificiale dell'ordine del 50% di quella naturale il che equivale che il suo cielo è una volta e mezzo più luminoso di quello naturale. Le stelle più deboli visibili ad occhio nudo sono di magnitudine 5.5 che è decisamente superiore alla situazione in cui si trova il 90% del territorio italiano è per questo importante, per Costa Serina, la conservazione del suo attuale status per non incorrere nei problemi che stanno sempre più incontrando i paese per esempio nelle immediate vicinanze delle città.

Purtroppo il fenomeno dell'inquinamento luminoso è additivo per cui per esempio la città di Milano che è la maggiore fonte di inquinamento luminoso dell'intera pianura padana influisce sino a grandi distanze sull'intero nord Italia. Solo a titolo di esempio l'inquinamento del cielo in prossimità dell'altipiano di Asiago ove si trova il maggiore telescopio italiano, a oltre 300km di distanza da Milano, ha un inquinamento luminoso che è calcolabile avere una componenti di almeno il 3% sul totale dovuto all'inquinamento luminoso di Milano.

E' evidente che un intervento massiccio a livello locale per il contenimento dell'inquinamento luminoso a livello comunale, ha una influenza a piuttosto trascurabile a livello globale ed a grande distanza, ciò non toglie che tale intervento può decisamente migliorare qualitativamente l'illuminazione a livello locale, riducendo in modo significativo e drastico tutti i fenomeni di luce intrusiva, di abbagliamento ed infine le situazioni ad elevato contrasto luminoso.

Tutti questi fenomeni hanno un elevato impatto sociale sulla popolazione e per questo motivo la LR17/00 e succ. integrazioni, insiste proprio su tutto il territorio regionale imponendo che tutti i nuovi impianti d'illuminazione siano realizzati a criteri anti inquinamento luminoso puntando sulla sostituzione di tutti gli impianti (tranne nelle fasce di protezione dove è imposto l'adeguamento anche dell'esistente entro precisi termini) nell'arco di 30 anni e quindi nell'ambito della normale vita operativa di tutti gli impianti.

Potrebbe essere utile ed opportuno il controllo e la misurazione della luminanza artificiale del cielo notturno nel territorio comunale con la strumentazione adeguata e con cadenza biennale per prevederne l'evoluzione ed adottare adeguati strumenti di contenimento.

### 3.2- ILLUMINAZIONE PUBBLICA: STATO DI FATTO

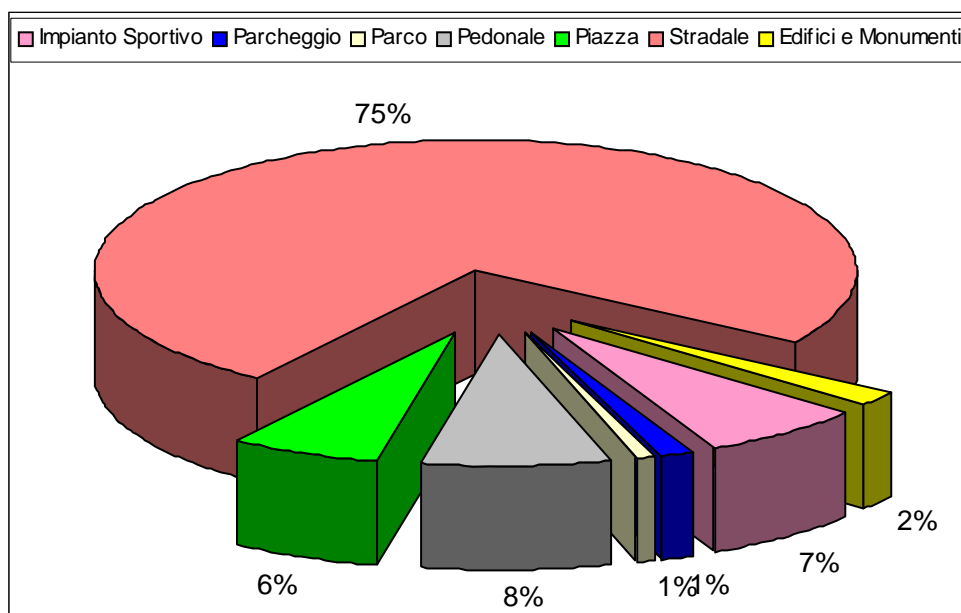
L'analisi effettuata relativa gli impianti d'illuminazione pubblica presenti sul territorio comunale ha permesso di riscontrare una forte omogeneità nell'utilizzo dei corpi illuminanti, anche per motivi storici, come sarà anche nostra cura evidenziare commentando un'analisi statistica tematica del territorio.

Le aree tematiche analizzate sono le seguenti:

1. Tipologie di applicazioni
2. Tipologie di corpi illuminanti
3. Tipologie di sorgenti luminose
4. Tipologie di sostegni

La base di dati è ovviamente il parco lampade comunale che conta indicativamente 592 punti luce con un errore percentuale inferiore all'1% (max 3-4 punti luce) che permette anche in funzione di eventuali errori di analisi dei dati raccolti e quindi di piccole variazioni del censimento un'adeguata valutazione statistica del parco lampade. Tale errore è più che sufficiente per un'analisi statistica delle caratteristiche essenziali dell'illuminazione sul territorio.

#### 1. Tipologie di applicazioni



Il grafico sopra riportato mostra la distribuzione delle sorgenti luminose in funzione dell'applicazione.

Le considerazioni che ci sembra utile fare sono le seguenti:

1. Come era logico aspettarsi le applicazioni di tipo stradale (comprensivo di tutti gli incroci ed i tornanti generalmente illuminati con sfere) costituiscono il 75% del totale,
2. Una percentuale non trascurabile di apparecchi illuminanti (circa il 7% per un totale di oltre 41 apparecchi) sono dedicati all'illuminazione degli impianti sportivi ed alla ricreazione sportiva di proprietà comunale che sono solo una parte di quelli presenti,

3. Una discreta percentuale di punti luce 8% sono destinati a illuminazione pedonale che comprende stradine non carrabili, sentieri, percorsi pedonali in centro, e ricreativa, che evidenzia l'attenzione comunale non solo all'illuminazione di tipo funzionale,
4. L'illuminazione dei parchi è piuttosto ridotta (1%) in quanto il comune trovandosi in una area non urbanizzata montana non ha una esigenza forte di parchi di sfogo come nelle città.

<b>Tipo di Applicazione</b>	<b>Quantità</b>
Impianto Sportivo	41
Parcheggio	8
Parco	5
Pedonale	48
Piazza	38
Stradale	439
Edifici e Monumenti	13

**CENSIMENTO:** Tutti i dati relativi all'applicazione i sono raccolti nell'allegato 6 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per 'Applicazione'.

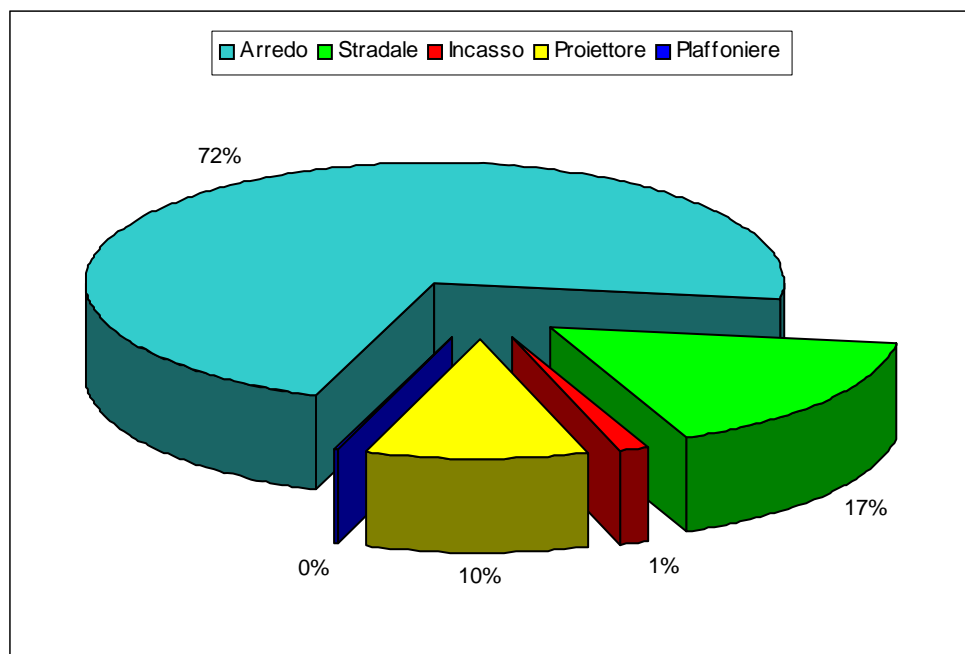
## 2. Tipologia degli apparecchi illuminati

Il comune di Costa Serina delle peculiarità notevoli rispetto a quelle della maggior parte dei comuni lombardi. Il corpo illuminante utilizzato, seppure obsoleto come vedremo dopo, è di una tipologia che ed è installato su un tipo di sostegno che può essere classificato più come di arredo urbano che di tipo stradale. Questo comporta che la maggior parte dei punti luce comunali sono di tipo di arredo quando normalmente sono di tipo stradale e superano spesso il 70-75% del totale.

Questa peculiarità oltre ad essere interessante, è certamente buona in quanto favorisce un impatto visivo molto migliore e piacevole di quello che può avere un corpo illuminante stradale. A nostro avviso tale peculiarità ove possibile sarebbe da conservare anche alla luce dei nuovi prodotti in commercio che uniscono estetica a efficienza a qualità della luce.

<b>Tipo di apparecchio</b>	<b>Quantità</b>
Arredo	407
Stradale	115
Incasso	7
Proiettore	62
Plaffoniere	1

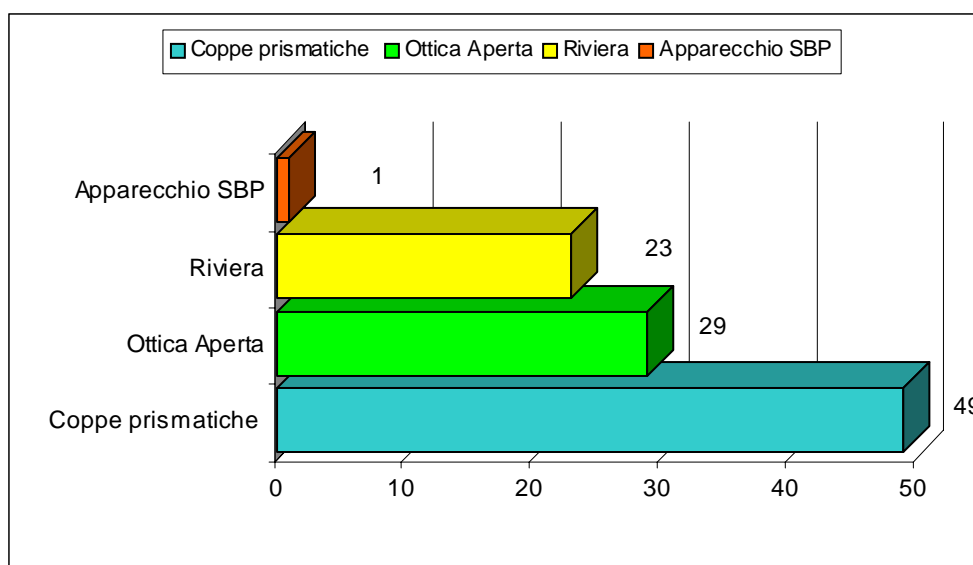
Per quanto riguarda invece gli apparecchi di tipo stradale, questi costituiscono comunque un 17% del parco lampade e si trovano per oltre la metà sulla strada provinciale che passa per ascensione. Segue un prospetto che sintetizza e visualizza i dati in modo più chiaro ed intellegibile.



I proiettori invece rappresentano oltre il 10% sul totale dei corpi illuminanti e sono quindi fra i prodotti più comuni. E' necessario fare attenzione che troppi proiettori ingiustificati non rappresenta un buon esempio di illuminazione (ma questo aspetto in prima analisi non sembra essere il caso di Costa Serina).

Molto più interessante è suddividere ulteriormente le tre categorie principali (stradale, arredo e proiettori) in sotto categorie per meglio caratterizzarle.

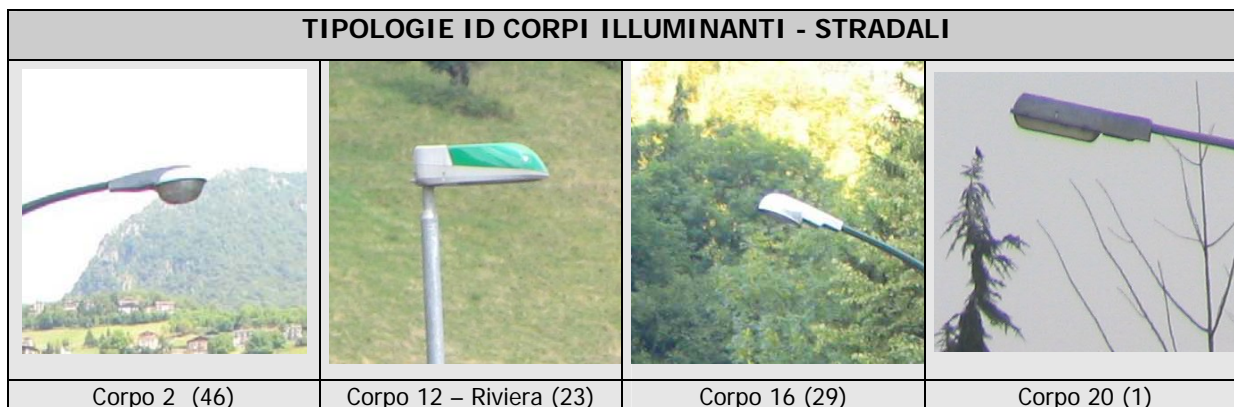
#### a. Stradale



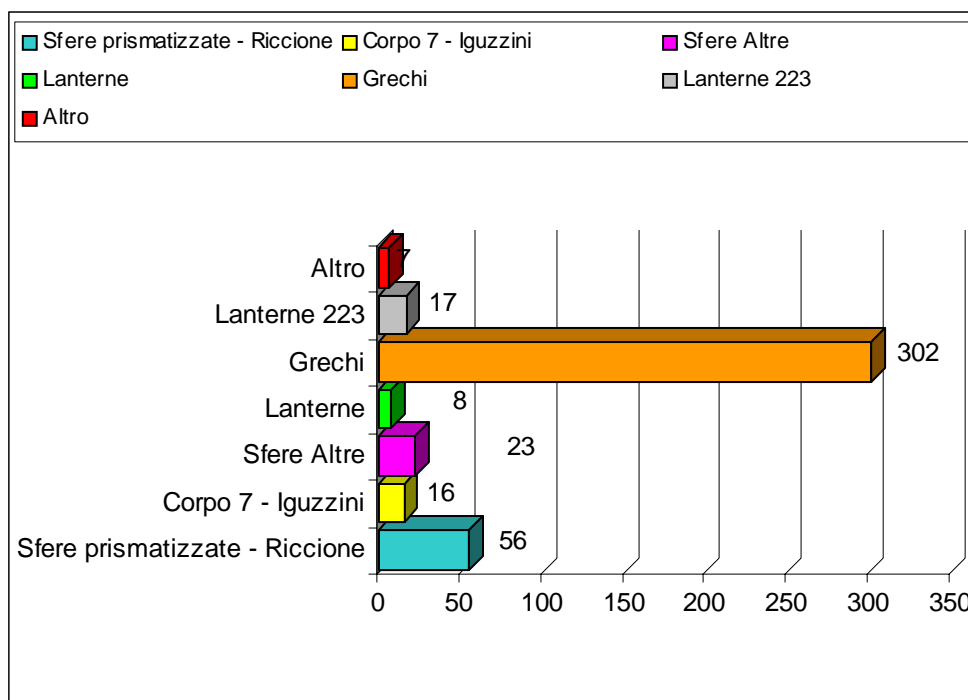


Come si evince dalle tipologie di apparecchi stradali utilizzati, oltre il 48% degli apparecchi è del tipo obsoleto a coppa prismatizzata, un altro 29% è di apparecchi analoghi senza coppa diffondente ed a ottica aperta mentre il 23% di essi sono corpi illuminanti utilizzati nelle nuove lottizzazioni.

Segue una rappresentazione grafica delle tipologie di corpi illuminanti individuati. Tutti i corpi illuminanti sono identificati con un numero progressivo e ove possibile anche il modello.




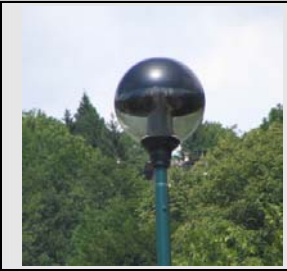
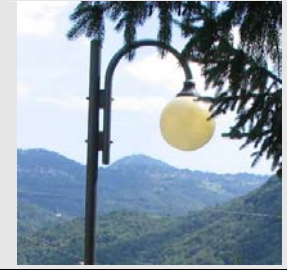










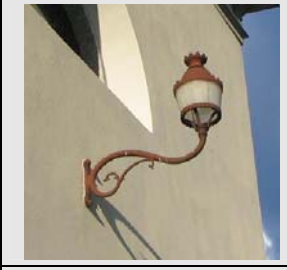





### b. Arredo Urbano

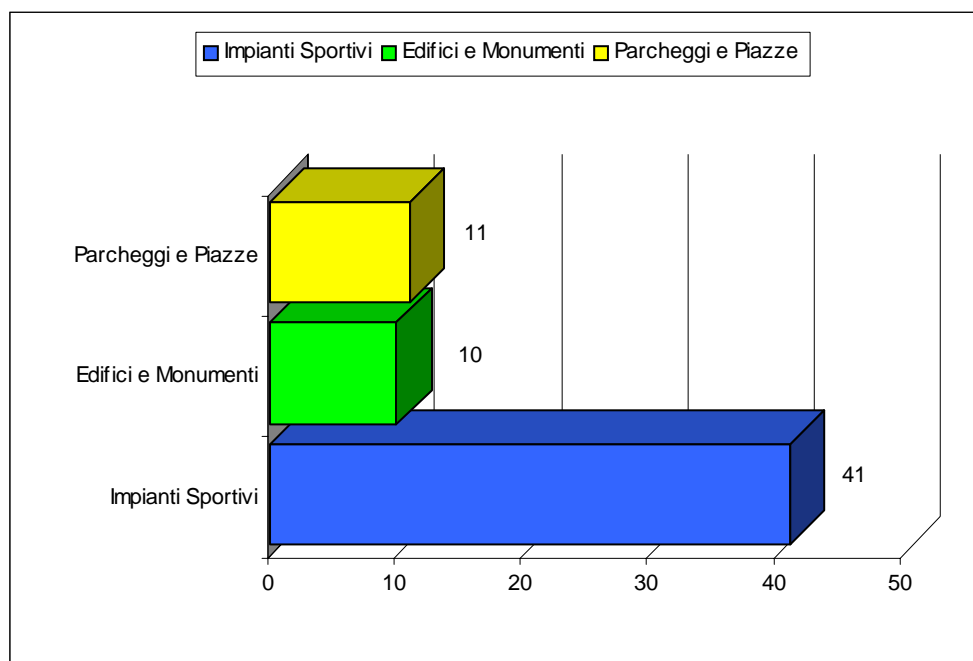


Nel caso dell'arredo urbano, c'è una forte predominanza dell'apparecchio a sospensione detto Caravella – Grechi superiore al 70% dei corpi illuminanti tipo arredo, ma questo è scontato in quanto sono stati utilizzati in ambito stradale, misto e pedonale. Molto presente è la tipologia a sfera che costituisce il 22% del totale dove il 13% sono della tipologia Riccione – Fivep utilizzate anche in ambito stradale in incroci e tornanti.

Segue una rappresentazione grafica delle tipologie di corpi illuminanti individuati. Tutti i corpi illuminanti sono identificati con un numero progressivo e ove possibile anche il modello.

TIPOLOGIE DI CORPI ILLUMINANTI				
ARREDO URBANO				
	Corpo 1 (1)	Corpo 3 (4)	Corpo 4 - Caravella (302)	Corpo 5 - Disano 1305 (2)
				
	Corpo 6 (4)	Corpo 7 (16)	Corpo 8 (4)	Corpo 9 (2)
				
	Corpo 10 - Riccione (56)	Corpo 11 (3)	Corpo 13 (3)	Corpo 14 - Lanterna 223 (17)
				
	Corpo 15 (2)	Corpo 17 (1)	Corpo 18 (1)	Corpo 19 (5)
				
Corpo 21 (4)	Corpo 22 (1)	Corpo 23 (1)		

### c. Proiettori



I proiettori costituiscono il 10% dell'intero parco lampade comunale, un'indagine però più dettagliata ci fa comprendere come sono distribuiti in funzione dell'applicazione:

1. il 66% è dedicato all'illuminazione degli impianti sportivi (cosa che non si potrebbe fare altrimenti),
2. il 16% per edifici e monumenti,
3. il 18% per l'illuminazione della piazza.

Analisi di compatibilità con la legge regionale verranno condotte nel successivo paragrafo.

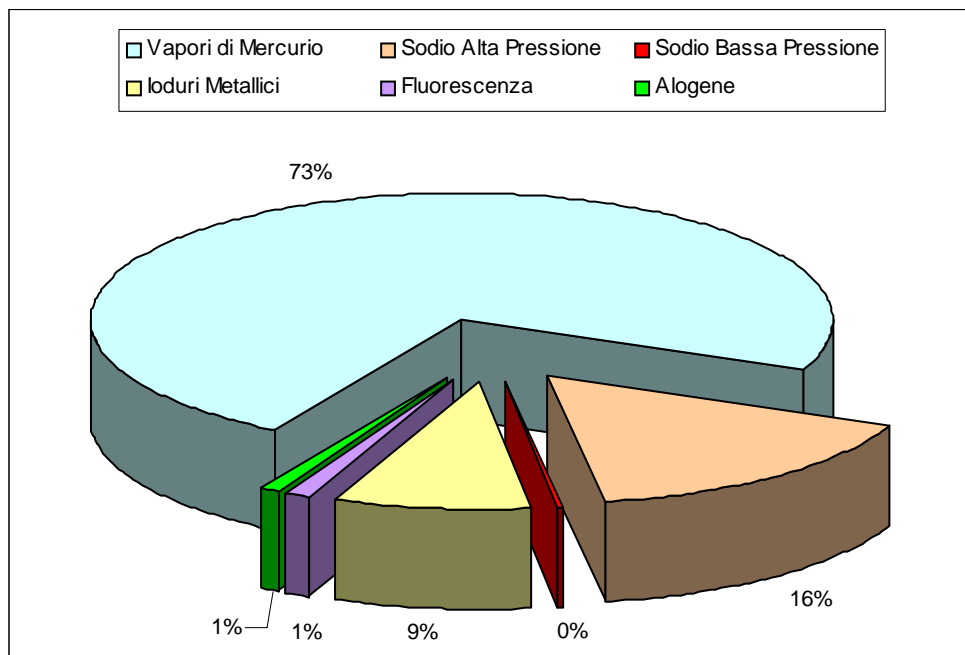
**CENSIMENTO:** Tutti i dati relativi al tipo di apparecchi, ai sistemi di chiusura ed ai modelli sono raccolti nell'allegato 6 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per 'Tipo apparecchi', 'Tipo chiusura', 'Modello' o altro.

### 3. Tipologia di sorgenti luminose

Per quanto riguarda i tipi di lampade installate, le lampade ai vapori di mercurio ricoprono la maggior parte dei bisogni comunali con oltre il 73% del totale del parco lampade.

Tipo di lampada	Quantità
Vapori di Mercurio	432
Sodio Alta Pressione	96
Sodio Bassa Pressione	1
Ioduri Metallici	51
Fluorescenza	7
Alogene	5

Nello stesso tempo le sorgenti luminose ai vapori di sodio ad alta pressione sono solo il 16% del totale. Si ricorda che secondo la Direttiva Europea 2002/95/CE le lampade ai vapori di mercurio non potranno più essere fabbricate a partire dal primo luglio 2004 e vendute dopo il primo luglio 2006, visto il loro potere inquinante. Ovviamente per ancora qualche anno si troveranno in commercio le sorgenti ai vapori di mercurio ma sempre con maggiori difficoltà di diverso tipo, ma è evidente che il comune deve quanto prima adottare una politica di sostituzione sistematica di tali sorgenti.

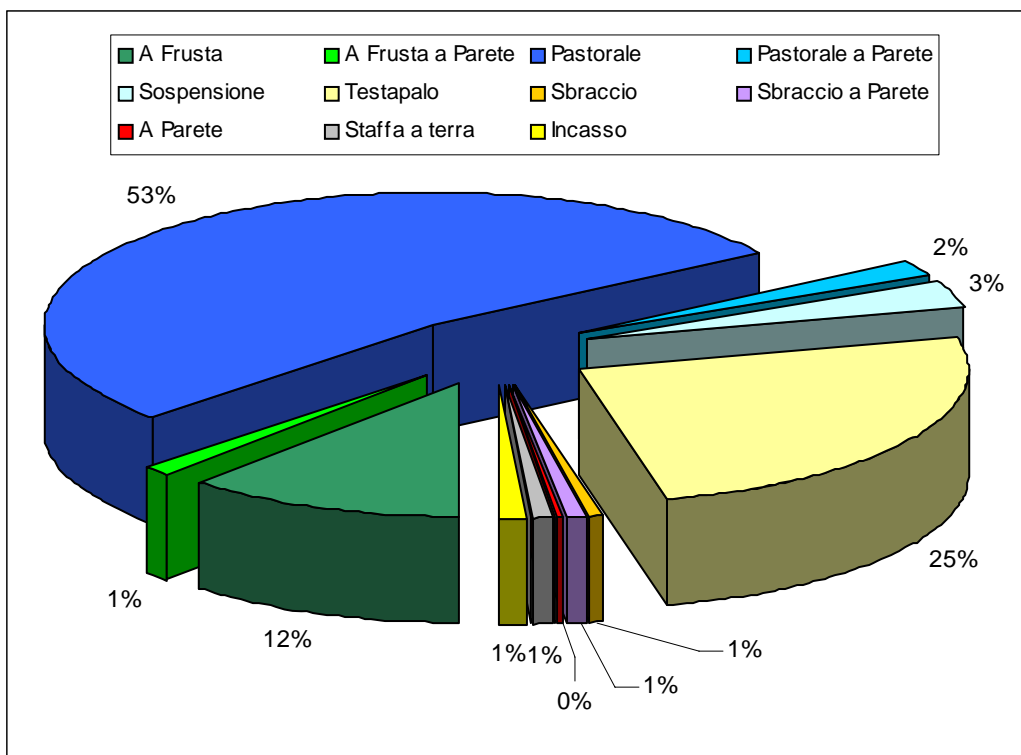


**CENSIMENTO:** Tutti i dati relativi alle sorgenti ed alle potenze installate sono raccolti nell'allegato 6 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per 'Sorgente' e 'Potenza'.

#### 4. Tipologia di supporti

Per concludere l'analisi dello stato di fatto è utile capire quale sia la situazione dei sostegni o supporti dei corpi illuminanti.

Tipo di supporto	Quantità
A Frusta	69
A Frusta a Parete	7
Pastorale	313
Pastorale a Parete	12
Sospensione	20
Testapalo	149
Sbraccio	4
Sbraccio a Parete	5
A Parete	1
Staffa a terra	6
Incasso	6



Per quanto riguarda i tipi di supporto si nota che prevalgono (oltre il 53%) i sostegni del tipo a pastorale a terra che se sommati con i pastorali a parete e gli altri sistemi a sospensione (Assimilabili a pastorali) la quota percentuale sale a 58%.

#### a. Condizioni dei sostegni

Su un totale di 578 sostegni di varie caratteristiche e varia natura (alluminio, acciaio verniciato, acciaio zincato, cemento, etc..) si osserva che:

1. n. 161 di essi sono di acciaio zincato tutti in buone condizioni di utilizzo,
2. n. 416 di essi sono in acciaio verniciato di cui:
  - 285 in buone condizioni
  - 131 che necessitano almeno di essere riverniciati e/o passivanti a circa il 10% di essi necessitano interventi anche di sostituzione integrale o ma almeno il alcuni di essi dovrebbero essere
3. n. 1 in cemento ed ancora in discrete condizioni di utilizzo.

Ovviamente per il futuro è preferibile l'utilizzo di sostegni in acciaio zincato (o similari) piuttosto che in cemento o in acciaio verniciato per apparecchi tipo arredo.

**CENSIMENTO:** Tutti i dati relativi alle tipologie dei sostegni, alle loro caratteristiche, ai materiali di cui sono composti, ed al loro stato di conservazione sono raccolti nell'allegato 6 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per 'Tipo sostegno', 'Materiale sostegno', 'Stato sostegno'.

## **b. Linee aeree**

Le linee aeree non sono praticamente presenti sul territorio comunale, non si vedono quindi enormi problemi di sicurezza.

**CENSIMENTO:** Tutti i dati relativi alle linee aeree sono raccolti nell'allegato 6 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per 'Tipo Linea'.

## **c. Pozzetti e chiusini**

La quasi totalità dei sostegni è dotata di pozzetti ispezionabili in ghisa 30 x 30.

**CENSIMENTO:** Tutti i dati relativi ai pozzetti e chiusini sono raccolti nell'allegato 6 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano, filtrando il data base per 'Materiale Chiusino'.

## **d. Conclusioni**

In conclusione, l'analisi dello stato di fatto fa emergere alcune considerazioni di interesse e carattere generale e numerosi spunti che saranno oggetto di successive analisi ed in particolare:

- Complessivamente il sistema d'illuminazione comunale è dotato, tranne rari casi, degli stessi sistemi illuminanti installati quando è arrivata l'illuminazione moderna a metà degli anni sessanta a Costa Serina. Per questo stesso motivo i corpi illuminanti sono nel complesso obsoleti e di ridotta efficienza.
- Le sorgenti luminose sono per oltre il 70% del tipo ai vapori di mercurio, ed anche per questo motivo è necessario che il comune intraprenda a breve una politica coordinata e sistematica di sostituzione dei corpi illuminanti e delle sorgenti luminose con sistemi più efficienti.
- Il tipo di sostegni a pastorale anche per l'illuminazione di tipo stradale, è piuttosto particolare e unico ed un qualsiasi futuro intervento di adeguamento dovrà tenerne conto non solo per non stravolgere tale peculiarità ma anche nell'ambito di rivalorizzazione del territorio.
- L'illuminazione del territorio è fortemente condizionata da due fattori principali che non possono essere trascurati in fase di riqualificazione per non rischiare una illuminazione futura inappropriata, sovradimensionata e con un elevato impatto ambientale:
  1. L'orografia. Il territorio difficilmente presenta tratti di strada rettilinei all'interno del centro abitato, e difficilmente saranno utilizzabili gli stessi parametri di progetto previsti dalle norme di settore. Per esempio l'illuminazione comunale non è realizzata in modo continuo come dovrebbe essere fatto su un tracciato rettilineo, ma con tante sorgenti posizionate nei punti critici (curve, tornanti, incroci, etc.). Il non tenere conto di questa scelta e queste considerazioni, e quindi il voler a tutti i costi utilizzare le norme di settore (es. UNI10439 che hanno valore solo per tratti rettilinei MINIMI di 60m + l'interdistanza fra due sorgenti

luminose), rischierebbe di far crescere esponenzialmente e senza alcun motivo il numero di punti luce presenti sul territorio comunale.

2. la stagionalità. La popolazione di Costa Serina cresce a dismisura solo durante e 3 mesi del periodo estivo, ed anche in questi mesi i flussi di traffico (come vedremo nei successivi paragrafi) sono assolutamente trascurabili. Alcune aree del comune sono quasi spopolate durante il resto dell'anno. Per questo stesso motivo una illuminazione non gestita nel tempo e sul territorio costituisce un notevole dispendio di energia per il comune.

**CENSIMENTO:** In generale tutti i dati relativi nel censimento dei corpi illuminanti sono raccolti nell'allegato 6 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano.

## 5. QUADRO DI SINTESI: conclusioni stato di fatto

In conclusione, l'analisi dello stato di fatto fa emergere alcune considerazioni di interesse e carattere generale e numerosi spunti che saranno oggetto di successive analisi ed in particolare quanto di seguito riportato.

### Conclusioni: stato di Fatto

#### Linee guida:

- **STATO DEI CORPI ILLUMINATI:** Nel complesso gli apparecchi illuminanti sono obsoleti o inefficiente (oltre l'81% del totale) circa 480 su 592 e richiedono un adeguato quanto urgente programma di sostituzione.
- **SORGENTI LUMINOSE:** Oltre il 73% dei punti luce sul territorio comunale sono ai vapori di mercurio, e questa è una delle priorità di intervento da parte dell'amministrazione comunale per diverse motivazioni: eliminazione delle sorgenti luminose obsolete che dal 2006 in teoria non possono essere più vendute nella UE, realizzare un adeguato ed efficace programma di energy saving.
- **STATO DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE:** Non sono stati identificati problemi legati a linee elettriche aeree o fili scoperti e pericolosi.

**CENSIMENTO:** In generale tutti i dati relativi nel censimento dei corpi illuminanti sono raccolti nell'allegato 6 - Censimento disponibile solo nella versione multimediale del piano.



### 3.3- CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI ALLA L.R.17/00 E SUCC. INTEGRAZIONI

La valutazione della conformità degli impianti d'illuminazione alla legge regionale n. 17/00 e succ. integrazioni è piuttosto agile in quanto le tipologie di apparecchi installati sono piuttosto ridotte e ben definite praticamente sull'intero territorio.

Procederemo quindi, sulla base dei risultati emersi dalla valutazione dello stato di fatto sul territorio del precedente paragrafo 3.1, ad una identificazione puntuale delle tipologie di apparecchi installati indicando quali siano le possibili azioni correttive.

La valutazione della conformità alla legge n.17/00 si limiterà in questa sezione del piano alla sola verifica:

1. dei corpi illuminanti e della loro installazione,
2. delle sorgenti luminose,

Saranno invece limitate le valutazioni relative agli altri 3 concetti fondamentali della legge regionale medesima anche perché in parte saranno successivamente approfondite:

3. luminanze ed illuminamenti sovrabbondanti (valutate successivamente),
4. ottimizzazione degli impianti d'illuminazione,
5. utilizzo di sistemi per la riduzione del flusso luminoso.

#### 1. Verifica emissione della luce verso l'alto e tipo di sorgenti luminose impiegate

Questo è il principale elemento rilevabile da un'analisi diretta degli apparecchi installati e deve essere valutato per ogni tipologia di apparecchio illuminante anche in funzione delle linee guida di cui al capitolo 5.

##### a. stradale

###### *Emissione Verso l'alto*

Gli apparecchi illuminanti in funzione della loro posizione di installazione, possono essere suddivisi nelle seguenti categorie ai fini della conformità della LR17/00:

<b>Chiusura</b>	<b>Inclinazione Sbraccio (Rispetto all'Orizzontale)</b>	<b>Inclinazione apparecchio (Rispetto all'Orizzontale)</b>	<b>Conformità Lr.17/00</b>
Vetro piano	0°	0°	<b>Si</b>
Vetro piano	0°	>0°	<b>No</b>
Vetro piano	>0°	0°	<b>Si</b>
Vetro piano	>0°	>0°	<b>No</b>
Vetro curvo	qualsiasi	qualsiasi	<b>No</b>
Vetro prismaticizzato	qualsiasi	qualsiasi	<b>No</b>

*Tabella 3.1 - Tipologie di conformità o non conformità apparecchi stradali*

Verifichiamo, per ogni tipologia di apparecchio e posizione di installazione:

- la consistenza numerica,
- il tipo di problema (anche in funzione della tabella sopra riportata),
- il tipo di azione correttiva.


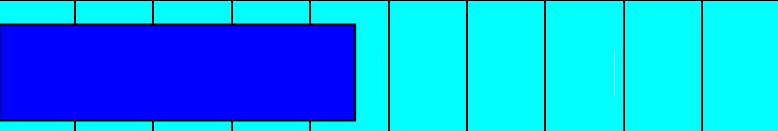

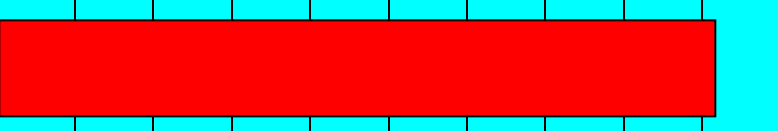

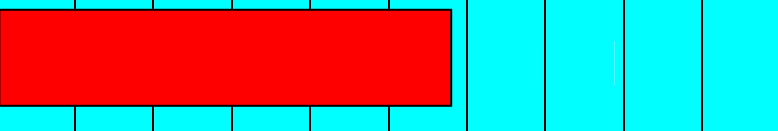

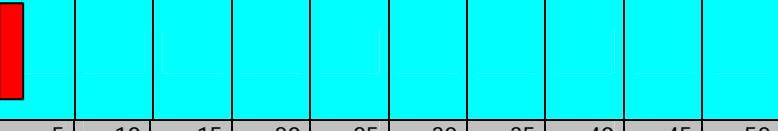
STRADALE – Consistenza numerica e conformità alla L.r. 17/00												
Vetro Piano Orizzontale  <b>CONFORMI</b>												23
Coppa Prismatica Apparecchio Obsoleto  <b>NON CONFORMI</b>												46
Ottica Aperta Apparecchio Obsoleto  <b>NON CONFORMI</b>												29
Apparecchio SAP Apparecchio Obsoleto  <b>NON CONFORMI</b>												1
N. Apparecchi		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	<b>99</b>

Tabella 3.2 - Distribuzione apparecchi stradali in funzione della conformità alla LR17/00 e succ. integrazioni

Valutazione delle azioni correttive e stima dei costi di adeguamento qualora questo fosse possibile al netto dei costi manutentivi che in caso di adeguamento devono essere minimizzati accorpandolo ad interventi di sostituzione delle lampade esaurite o ad altre di manutenzione programmata.

STRADALE – Non conformità e tipologia degli interventi				
Tipologia Apparecchio e di installazione	Foto	Soluzione	Note	N°
Coppa Primatica Testapalo-Sbraccio Orizzontale-Inclinata  <b>Modello: corpo 2</b>		Sostituire corpo illuminante (Costi: 280 € /apparecchio compresa installazione)	In base alle verifiche effettuate utilizzare sempre apparecchi ad elevata efficienza e lampade da 70W al sodio alta pressione (150W nel caso di sostituzione del Hg a 250W). Eventualmente ricondizionare il sostegno e verificare le condizioni dell'impianto elettrico.	46
Ottica Aperta A Frusta Inclinata  <b>Modello: corpo 16</b>		Sostituire corpo illuminante (Costi: 280 € /apparecchio compresa installazione)	In base alle verifiche effettuate utilizzare sempre apparecchi ad elevata efficienza e lampade da 70W al sodio alta pressione (150W nel caso di sostituzione del Hg a 250W). Eventualmente ricondizionare il sostegno e verificare le condizioni dell'impianto elettrico.	29
Coppa Corva SBP Inclinata  <b>Modello: corpo 20</b>		Sostituire corpo illuminante (Costi: 280 € /apparecchio compresa installazione)	In base alle verifiche effettuate utilizzare sempre apparecchi ad elevata efficienza e lampade da 70W al sodio alta pressione (150W nel caso di sostituzione del Hg a 250W). Eventualmente ricondizionare il sostegno e verificare le condizioni dell'impianto elettrico.	1

Tabella 3.3 - Distribuzione apparecchi stradali in funzione della conformità alla LR17/00 e succ. integrazioni

### *Sorgenti luminose*

Le sorgenti utilizzate in ambito apparecchi stradali sono così distribuite in funzione della conformità alla Lr17/00:

- n. 1 in Apparecchi a vetro piano al sodio alta pressione. CONFORMI.
- n. 46 in Apparecchi a coppa prismatica del tipo a vapori di mercurio. NON CONFORMI.
- n. 29 in Apparecchi a Ottica Aperta del tipo a vapori di mercurio. NON CONFORMI.

### *Efficienza degli apparecchi illuminati*

A parte i 23 apparecchi illuminati di nuova generazione a vetro piano orizzontale nessuno degli apparecchi illuminanti stradali installati nel territorio comunale è considerabile ad elevata efficienza e al tipologia più diffusa si basa su soluzioni tecnologiche piuttosto vecchie.

### **b. arredo urbano**

Contrariamente a quanto emerso per l'illuminazione stradale la distribuzione delle tipologie di apparecchi di arredo urbano è molto più articolata e varia, e necessita ovviamente di maggiore attenzione ed approfondimento.

### *Emissione Verso l'alto*

Gli apparecchi illuminanti d'arredo urbano hanno una complessità superiore, ed è generalmente più difficile valutare la loro conformità alla Lr17/00 e succ. integrazioni per cui l'analisi è stata condotta andando a richiedere, ove sussistesse il dubbio, le opportune delucidazioni, le tabelle fotometriche dei prodotti ed i certificati di conformità alla legge:

Di seguito verificiamo, per ogni tipologia di apparecchio e posizione di installazione:

- la consistenza numerica,
- il tipo di problema (anche in funzione della tabella sopra riportata),
- il tipo di azione correttiva.

ARREDO URBANO – Consistenza numerica e conformità alla L.r. 17/00											
Caravella <b>NON CONFORMI</b>				[Redacted]							302
Sfere tipo Riccione <b>NON CONFORMI</b>				[Redacted]							56
Altre Sfere testapalo <b>NON CONFORMI</b>				[Redacted]							7
Altri Apparecchi <b>NON CONFORMI</b>				[Redacted]							3
Sfere - Sospese <b>NON CONFORMI</b>				[Redacted]							13
Sfere - Sospese <b>NON CONFORMI</b>				[Redacted]							16
Lanterne <b>NON CONFORMI</b>				[Redacted]							7
Lanterne 223 <b>CONFORMI</b>				[Redacted]							17
Sfere – Disano 1305 <b>CONFORMI</b>				[Redacted]							2
Apparecchi Internalizzati <b>CONFORMI</b>				[Redacted]							2
Incassi <b>CONFORMI</b>				[Redacted]							4
N° Apparecchi				50	100	150	200	250	300	350	<b>429</b>

Tabella 3.4 - Distribuzione apparecchi d'arredo in funzione della conformità alla LR17/00 e succ. integrazioni

### *Note integrative sull'apparecchio denominato Caravella - Grechi*

Normalmente ci si potrebbe astenere dalla valutazione di un apparecchio illuminante ma costituendo oltre il 65% del parco apparecchi illuminanti comunali è necessario osservare che tale apparecchio non può essere il futuro dell'illuminazione del comune di Costa Serina, essendo basato su concetti e principi degli inizi degli anni sessanta oggi ampiamente superati soprattutto in termini di efficienza e capacità di ottimizzazione degli impianti d'illuminazione. Per questo motivo la soluzione più corretta è sostituirli con apparecchi di nuova generazione con sorgenti di nuova generazione, e questo vorrà dire comunque migliorare l'illuminazione a terra anche superiore al 20-25%.

Gli unici apparecchi conformi alla legge regionale sono quelli evidenziati in blu.

Purtroppo la messa a norma di tutti gli apparecchi a sfera può essere fatta solo mediante sostituzione.

### *Sorgenti luminose*

Come in ambito stradale la sorgente luminosa più diffusa sono i vapori di mercurio e quindi oltre che fuori legge ormai obsolete. Si raccomanda la sostituzione con sorgenti a maggiore efficienza e minore potenza installata.

### *Efficienza degli apparecchi illuminati*

L'unico corpo illuminante ad elevate efficienze di tipo arredo urbano impiegate sul territorio sono le lanterne mod. 223.

### c. Proiettori

#### Emissione Verso l'alto

I proiettori sono presenti in sostegni singoli principalmente per prevenire particolari situazioni di rischio sul territorio, oppure anche in impianti complessi per esempio per l'illuminazione di parcheggi o nell'illuminazione di impianti sportivi.

IMPIANTI CON PROIETTORI – Consistenza numerica e conformità alla L.r. 17/00								
Impianti Sportivi								
Impianto – Ascensione Campo da Tennis	NON CONFORME						8	
Impianto – Ascensione Campo Polivalente	NON CONFORME						4	
Impianto – Trafficanti Campo Sportivo	NON CONFORME						6	
Impianto – Ambriola Campo sportivo	NON CONFORME						4	
Impianto – Ambriola Campo Bocce	CONFORME						4	
Impianto – Costa Serina Campo Polivalente	NON CONFORME						12	
Impianto – Costa Serina – Via Corna Bocce	CONFORME						3	
N° Apparecchi		3	6	9	12	15	18	<b>41</b>

Tabella 3.5 - Proiettori utilizzati in impianti sportivi presenti sul territorio comunale e loro conformità alla LR17/00 e succ. integrazioni

L'illuminazione degli impianti sportivi, come ci si poteva aspettare, non è conforme nella maggior parte dei casi alla Lr17/00 e succ. integrazioni e per essere resi conformi difficilmente si potrà procedere installando sistemi di schermatura senza alterare la corretta illuminazione del campo di gioco.

L'unico che può essere messo a norma è il campo sportivo di Trafficanti.

Purtroppo per questi impianti, tranne nel caso in cui sia dimostrabile che sono di uso assolutamente saltuario, 1-2 volte al mese (come l'impianto di Via Padre Gotti utilizzato solo 2 festività l'anno), e quindi in deroga alla legge, l'unico modo di adeguarli sarà di sostituire gli apparecchi con proiettori asimmetrici da installare orizzontali.

IMPIANTI CON PROIETTORI – Consistenza numerica e conformità alla L.r. 17/00				
Località	Conformità Installazione	Conformità sorgente	Adeguamenti alternativi alla sostituzione	N.
<b>Piazze e Parcheggi</b>				
Ascensione Piazza Padre Gotti	CONFORME	CONFORME	OK. Inoltre l'impianto viene acceso per sole 2 feste l'anno.	5
Ascensione Piazza Papa Giovanni XXIII	NON CONFORME	CONFORME	Ridurre inclinazione e/o applicare degli schermi e/o sostituire	4
Costa Serina Piazza del Comune	NON CONFORME	CONFORME	Sostituire	2

Tabella 3.6 - Adeguamento Proiettori non conformi alla LR17/00 e succ. integrazioni

<b>IMPIANTI CON PROIETTORI – Consistenza numerica e conformità alla L.r. 17/00</b>				
<b>Località</b>	<b>Conformità Installazione</b>	<b>Conformità sorgente</b>	<b>Adeguamenti alternativi alla sostituzione</b>	<b>N.</b>
<b>Edifici e Monumenti</b>				
Ascensione Fontana Parco Don Orsetti	<b>NON CONFORME</b>	<b>NON CONFORME</b>	Se l'impianto viene acceso solo nelle festività rimane in deroga alla Lr17/00.	4
Ascensione - Santuario Piazza Padre Gotti	<b>NON CONFORME</b>	<b>NON CONFORME</b>	Edificio in deroga. Verificata conformità dell'impianto alla Lr. 17/00 nella sezione evidenze.	1
Ascensione – Chiesa parr. Via Chiesa	<b>NON CONFORME</b>	<b>CONFORME</b>	Edificio in deroga. Verificata conformità dell'impianto alla Lr. 17/00 nella sezione evidenze.	1
Trafficienti Chiesa parrocchiale	<b>NON CONFORME</b>	<b>CONFORME</b>	Edificio in deroga. Verificata conformità dell'impianto alla Lr. 17/00 nella sezione evidenze.	2
Costa Serina Chiesa parrocchiale	<b>NON CONFORME</b>	<b>CONFORME</b>	Edificio in deroga. Verificata conformità dell'impianto alla Lr. 17/00 nella sezione evidenze.	1
Costa Serina Monumento ai Caduti	<b>NON CONFORME</b>	<b>NON CONFORME</b>	Usare apparecchi a fascio stretto e con alette frangiluce. Spegnerne entro le 24.	1
Ambriola Monumento ai Caduti	<b>NON CONFORME</b>	<b>NON CONFORME</b>	Usare apparecchi a fascio stretto e con alette frangiluce. Spegnerne entro le 24.	1
N° Apparecchi				<b>22</b>

*Tabella 3.7 - Adeguamento Proiettori non conformi alla LR17/00 e succ. integrazioni*

#### **d. Plafoniere**

E' presente sul territorio comunale un'unica plafoniera posta sotto un porticato in via Verdi e quindi internalizzata e rientrante nelle deroghe di legge.

#### **e. Incassi**

Sono presenti sul territorio comunale i seguenti incassi:

- 2 incassi dotati di lampade a fluorescenza compatta da 18W per illuminare i monumenti dei Caduti di Trafficienti e di Ascensione. Per tale motivo sono in deroga di legge (meno di 1500lm per sorgente, e meno di 2250 lm per impianto inviati verso l'alto) è comunque sconsigliato l'utilizzo.
- 4 incassi a parete nella piazza Fra Cecilio. La sorgente luminosa è completamente incassata e quindi conforme alla legge 17/00 e succ. integrazioni.

## **2. Controllo del flusso luminoso indiretto (luminanze e illuminamenti minimi) e ottimizzazione degli impianti d'illuminazione**

Purtroppo per gli impianti già esistenti non è possibile e neppure corretto individuare concetti di ottimizzazione non rispettati in quanto pregressi alla realizzazione della LR17/00 e succ. integrazioni medesima ed in particolare alla LR38/04.

Inoltre la legge non prevede il rifacimento integrale degli impianti per sopraggiunta migliore efficienza degli apparecchi, anche se auspica un'attenta valutazione e bilancio economico di possibili adeguamenti, mentre prevede la sostituzione degli apparecchi nelle aree protette.

E' possibile, ma solo a titolo di verifica di un intervento futuro sul territorio, e senza alcuna valenza di verifica della minore efficienza degli impianti precedenti al 2000, fare un'opportuna valutazione dell'ottimizzazione degli impianti nei termini di seguito riportati.

- a) verifica generalista delle interdistanze utilizzate e delle attuali interdistanze richieste per legge e/o possibili con prodotti ad alta efficienza.*
- b) classificazione stradale e adeguate potenze installate (attualizzata con apparecchi che hanno oggi ottime efficienze),*

Entrambe le valutazioni verranno riportate approfonditamente nei successivi capitoli prettamente di pianificazione economica e di energy saving del capitolo 9.

In questa sezione ci limiteremo a dire che sussistono numerose possibilità di miglioramento futuro, in virtù della più elevata efficienza degli apparecchi illuminanti di nuove generazioni sia dal punto di vista di rifacimento completo degli impianti e quindi di incremento delle interdistanze fra i punti luce, ma soprattutto in termini di riduzione delle potenze installate a parità di condizioni di luminanze ed illuminamenti.

## **3. Sistemi per la riduzione del flusso luminoso**

Attualmente nessun impianto d'illuminazione comunale è dotato di sistemi di riduzione del flusso luminoso.

Si ritiene necessaria per legge tale riduzione sui nuovi impianti e comunque in un progetto di riassetto dell'illuminazione e di risparmio energetico.



#### 4. QUADRO DI SINTESI: conclusioni sulla conformità alla L.r.17/00

##### Conclusioni: conformità L.r. 17/00

##### Linee guida:

- **SITUAZIONE COMPLESSIVA:** Su 528 corpi illuminanti solo 48 sono conformi alla legge regionale. I restanti 480 sono da sostituire in quanto obsoleti o fuori legge. Nelle tabelle 3.5, 3.6 e 3.7 ci sono inoltre i proiettori da sostituire o riorientare.

### 3.4 – RILIEVI ILLUMINOTECNICI

Una delle analisi più significative effettuate sul territorio è quella che riguarda il rilievo dei valori di illuminamento su alcune strade della viabilità comunale. Questa verifica permette di accertare in modo “misurato” le effettive carenze dell’impianto di illuminazione comunale. Il lavoro viene svolto per semplicità operativa attraverso l’utilizzo del luxmetro; la scelta dei punti di rilievo sul territorio comunale segue i seguenti criteri:

- si privilegiano le verifiche sulle direttrici principali della viabilità ed i contesti urbani con particolari peculiarità e caratteri di spicco;
- i valori di illuminamento vengono suddivisi in gruppi, ad ogni gruppo viene attribuita una valutazione stabilita in seguito alla comparazione dei valori rilevati con quelli previsti dalla Norma UNI 10439 (e con quelli proposti dal PRIC);
- i rilievi sono stati effettuati in più tratti di strada, generalmente rettilinei e sgombri da possibili ostacoli, nonché compresi fra due successivi sostegni facendone quindi la media. Il procedimento seguito prevede il rilievo secondo norme vigenti e per semplicità, delle schematizzazioni di seguito riportate, vengono tracciati i valori di illuminamento medio in alcuni punti significativi della carreggiata.
- La Norma UNI 10439/rev. 2000, esprime l’illuminazione delle strade in termini di luminanze e non di illuminamento. A tal proposito si considera che 14,5 lx corrispondono, per tipologie di asfalto in classe C2, a 1 cd/m<sup>2</sup> secondo la nota formula di conversione:  $L = E \times r / \text{Pi}$  dove si intende per: L= luminanze, E=illuminamento, r=riflettanza della specifica superficie e Pi= pi greco = 3.14. E’ evidente che questo raffronto piuttosto comune, può essere fatto solo per specifiche condizioni ed è da considerare solo per una verifica indicativa delle luminanze in quanto lo strumento più adatto per la loro rilevazione è appunto il luminanzometro.

Tabella comparativa :

	Valori medi rilevati inferiori a 8 lux rispetto a quelli previsti	Insufficiente
	Valori medi rilevati inferiori a 4 lux rispetto a quelli previsti	Scarso
	Valori medi rilevati paragonabili a quelli della classificazione (+/- 1.5 lux)	Corretta
	Valori medi rilevati superiori 5 lux rispetto a quelli previsti	Sovrailluminata
	Valori medi rilevati superiori di almeno 10 lux rispetto a quelli previsti	Eccessiva

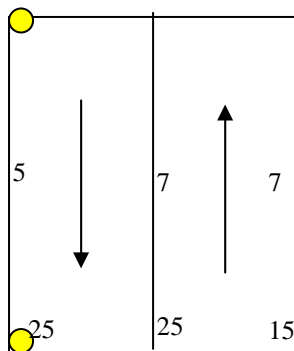
I rilievi sono stati effettuati su alcune strade dell’asse urbano ritenute significative, in parte in base alle stesse considerazioni utilizzate nel successivo capitolo 4, e più in senso generale su impianti rilevati sovra illuminati o sotto illuminati.

Il campione di strade, parchi e aree pedonali è indicativo della situazione nelle aree più critiche del territorio, ma non è certamente significativo delle situazioni presenti nelle piccole stradine comunali, o delle strade illuminante ancora con lampade ai vapori di mercurio che mostrano livelli di illuminamento generalmente scarso.

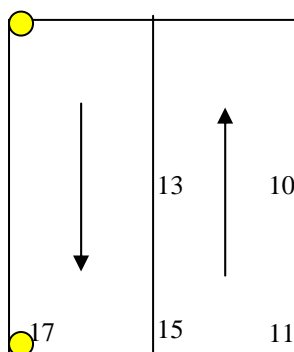
I rilievi sono stati realizzati come specificato nella norma UNI10439 e dopo aver definito una griglia di misura sul tracciato viario ed averne rilevato i livelli di illuminamento.

## 1. Illuminazione stradale

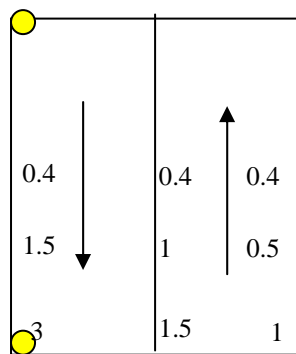
Si riportano di seguito alcuni rilievi sugli impianti d'illuminazione esistenti, in particolar modo su quelle strade dove è possibile e pensabile che sia necessario mantenere una uniformità delle luminanze come prescritto dalle norme tecniche di settore.



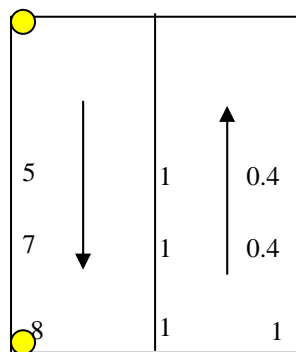
Nome della via	Valori previsti di Luminanza media mantenuta - Norma UNI 10439 (cd/m <sup>2</sup> )	Valori medi rilevati in Lux	Valutazione
Trafficienti - Via San Erasmo (Lanterne 223)	0.5 (7.5 lux)	14	



Nome della via	Valori previsti di Luminanza media mantenuta - Norma UNI 10439 (cd/m <sup>2</sup> )	Valori rilevati in Lux	Valutazione
Sezione 1 - Ambriola - Provinciale	0.5 (7.5 lux)	10.5	
Sezione 2 - Ambriola - Provinciale	0.5 (7.5 lux)	4.5	



Nome della via	Valori previsti di Luminanza media mantenuta - Norma UNI 10439 (cd/m <sup>2</sup> )	Valori rilevati in Lux	Valutazione
Ascensione - Provinciale	0.5 (7.5 lux)	1.5	



Nome della via	Valori previsti di Luminanza media mantenuta - Norma UNI 10439 (cd/m <sup>2</sup> )	Valori rilevati in Lux	Valutazione
Costa Serina - Provinciale	0.5 (7.5 lux)	3	

### Considerazioni sull'illuminazione delle strade a traffico motorizzato

Dall'analisi dei valori di illuminamento medi rilevati sul territorio comunale su impianti significativi si evincono alcune considerazioni generali:

- Le strade sono attualmente generalmente sotto illuminate questo anche e soprattutto in quanto le lampade utilizzate sono ai vapori di mercurio a bassissima efficienza.
- In particolare si è rilevato che in impianti a pastorale (i più diffusi) l'illuminamento esattamente al di sotto del sostegno, dove per le caratteristiche dell'apparecchio dovrebbe andare più luce, sono i seguenti:
  1. Apparecchi Caravella con lampade da 125W: max illuminamento 7 lux
  2. Apparecchi Caravella con lampade da 80W: max illuminamento 2 lux
- L'unico impianto di tipo stradale che presenta mediamente una situazione di sovra illuminazione è il nuovo impianto di Trafficanti, con valori di illuminamenti doppi rispetto a quelli previsti e paragonabili a quelli richiesti per strade con indice illuminotecnico 4.

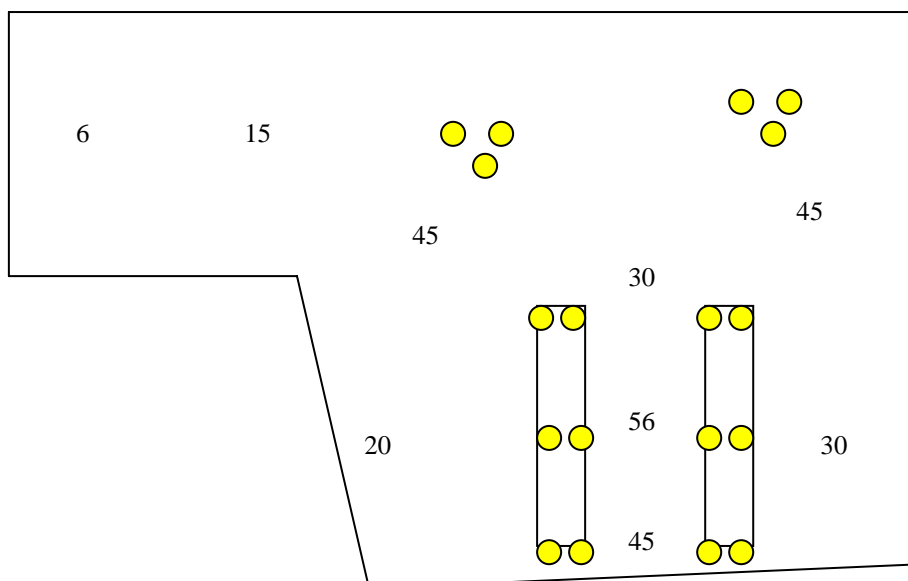
Di seguito, sono riassunte ed espresse sinteticamente le principali cause invece che determinano l'insufficienza dei valori di luminanza:

- eccessiva interdistanza tra i centri luminosi: per Costa Serina è appunto piuttosto elevata e non copribile con i corpi illuminanti attualmente installati,
- scarsa efficienza luminosa delle lampade utilizzate: in effetti le sorgenti luminose più diffuse a Costa Serina sono proprio quelle ai vapori di mercurio che sono le più inefficienti sul mercato;
- scarso rendimento del sistema illuminante (rapporto tra flusso luminoso (lm) reso dall'apparecchio ed il flusso luminoso (lm) emesso dalla lampada): i corpi illuminanti tipo Caravella impiegati hanno efficienze bassissime;
- scarsa manutenzione dell'impianto: non è il caso di Costa Serina in cui la manutenzione e la pulizia degli apparecchi viene fatta periodicamente.

## 2. Illuminamenti di Parcheggi e Piazze

Identifichiamo due elementi del territorio piuttosto rilevanti e di aggregazione ed interesse.

### Costa Serina - Piazza Fra Cecilio



Nome della via	Valore medio di illuminamento proposto dal PRIC (lux)	Valore di illuminamento rilevato (lux)	Valutazione
Piazza Fra Cecilio	10	max 56 – min 6 medio 35	

### Ascensione - Piazza Padre Gotti

Il diagramma mostra un rettangolo con quattro cerchi gialli ai vertici, che rappresentano i punti di misurazione dell'illuminazione. I valori numerici all'interno del rettangolo sono:

25	10	25
5	4	5
25	8	25

Nome della via	Valore medio di illuminamento proposto dal PRIC (lux)	Valore di illuminamento rilevato (lux)	Valutazione
Piazza Padre Gotti	10	max 25 – min 4 medio 14.5	

### Considerazioni sull'illuminazione dei parcheggi e delle piazze

Per quanto riguarda i parcheggi e le piazze più interessanti in quanto destinati anche a luoghi di aggregazione sia Piazza Fra Cecilio che Piazza Padre Gotti sono piuttosto sovra illuminati, soprattutto Piazza Fra Cecilio che mostra situazioni ed illuminamenti superiori a 3 volte di quelli previsti dalle norme di settore.

Non è stato possibile fare un rilievo della piazza Papa Giovanni in quanto è illuminata con discontinuità e non si può quindi fare una valutazione delle uniformità in questi ambiti. Inoltre tale piazza è molto variegata, presenta infatti due lanterne in prossimità della chiesa, ma poi ha grandi aree non illuminate o illuminate con proiettori in occasioni di festività locali. Infine sulla stessa si affacciano 3 impianti sportivi: quello di calcetto dell'oratorio, quello polivalente comunale e quello delle bocce.

### 3. Illuminazione degli edifici storici

Nome	Valore di illuminamento rilevato (lux)	Valutazione Conformità alla Lr17/00
Costa Serina – Santuario Forcella	max 3 – min 1.5	conforme
Ascensione – Santuario (ad altezza 2m)	max 7 – min 3	conforme
Ascensione – Facciata chiesa parrocchiale (ad altezza 2m)	max 14 – min 8	conforme
Ascensione – Facciata campanile (ad altezza 2m)	max 8 – min 6	conforme

### Considerazioni sull'illuminazione degli edifici storici

L'illuminazione degli edifici storici anche se non particolarmente gestita, utilizza flussi luminosi contenuti con livelli d'illuminamento quasi sempre inferiori a quelli previsti dalla Lr17/00 e succ. integrazioni.

Una eventuale ristrutturazione dell'illuminazione dovrebbe puntare a migliorare il puntamento degli stessi.

#### 4. QUADRO DI SINTESI: rilievi illuminotecnici

##### Conclusioni: rilievi illuminotecnici

###### Linee guida:

- **IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE STRADALE:** Sorgenti generalmente obsolete con situazioni mediamente di sotto illuminazione.
- **IMPIANTI SPECIFICI:** Alcuni impianti molto limitati quali Pizza Fra Cecilio mostrano evidenti problemi di sovra illuminazione e dispersione di luce.
- **EDIFICI STORICI:** Generalmente illuminati con sufficienti valori d'illuminamento anche senza una particolare propensione ed attenzione dei flussi luminosi dei proiettori.

### **3.5 – EVIDENZE STORICHE, CULTURALI ED ARTISTICHE**

Il territorio comunale come già evidenziato nei precedenti capitoli, non è particolarmente ricco di evidenze storiche, artistiche o architettoniche.

Per tutte le evidenze rilevabili sul territorio, qualora risulti necessaria la loro illuminazione anche parziale o per semplici eventi provvisori, è comunque in generale preferibile, affidarsi ad esperti del settore della progettazione illuminotecnica in quanto è indispensabile una profonda sensibilità artistica ed impiantistica per ottenere dei risultati di rilievo ed affidabili oltre che compatibili con la legge regionale n.17/00 e succ. integrazioni che proprio in questi ambiti mostra particolari vincoli di salvaguardia ambientale. Sono infatti numerose le variabili che incidono sul risultato finale, che dipende moltissimo sia dalla personalità del manufatto da illuminare, sia dalla sua posizione, dai materiali impiegati, dalla sua storia e identità nonché dalla illuminazione della zona circostanti.

Il PRIC è quindi lo strumento con cui si identificano tali principali evidenze o emergenze, nel senso che emergono con i loro contenuti storici, artistici e culturali, dal resto del territorio in quanto testimoniano le sue vicende storiche la sua evoluzione e le sue abitudini.

Il PRIC propone, qualora fosse necessario pensare in futuro ad una illuminazione o a una riqualificazione dell'illuminazione esistente, diverse tipologie di illuminazione in grado di valorizzare, sia per la particolare scelta dei corpi illuminanti che per il tipo di sorgente luminosa in essi installata, ponendosi come elemento guida per gli eventuali interventi futuri.

In questo paragrafo saranno introdotti gli elementi del territorio che sono ritenuti meritevoli di evidenza, ma solo nel successivo paragrafo 6.1 saranno analizzati singolarmente, identificando l'attuale tipologia d'illuminazione, se presente, ed i suggerimenti e le future linee guida progettuali qualora si decidesse un giorno di illuminarli.

Dopo un'attenta analisi del territorio siamo giunti alla conclusione che siano le seguenti le principali evidenze storiche, artistiche ed architettoniche che meritano successive rielaborazioni ed approfondimenti:

EVIDENZA n.1 : Santuario di Ascensione

EVIDENZA n.2 : Chiesa parrocchiale di Ascensione

EVIDENZA n.3 : Chiesa parrocchiale di Costa Serina

EVIDENZA n.4 : Chiesa parrocchiale di Ambriola

EVIDENZA n.5 : Chiesa di Trafficanti

EVIDENZA n.6 : Chiesetta di Tagliata

EVIDENZA n.7 : Santuario Forcella



### 3.6- QUADRI ELETTRICI: STATO DI FATTO

#### 1. Caratteristiche e tipologie

I quadri elettrici di alimentazione degli impianti d'illuminazione presenti sul territorio comunale sono 12.

Non è un obiettivo principale di un piano della luce il censimento dei quadri elettrici, ma una identificazione delle caratteristiche principali e delle loro carenze è utile quanto necessaria non solo per fare una stima degli adeguamenti normativi, e dei costi conseguenti ma anche per poter impostare una seria pianificazione del territorio identificando degli strumenti (che potrebbero interfacciarsi con essi) per esempio per operare riduzioni del flusso luminoso.

In merito a tali considerazione è evidente l'importanza di comprendere se gli impianti di distribuzione elettrica sono idonei per tali attività, senza escludere o dimenticare che gli stessi devono essere anche sicuri in caso di eventi accidentali ed adeguatamente isolati elettricamente e nei confronti degli agenti atmosferici.

Le caratteristiche principali dei quadri elettrici e degli elementi legati all'alimentazione degli impianti d'illuminazione sono raccolte nelle schede, una per ciascun quadro, presenti nell'allegato 5.

Si ringrazia per la collaborazione la società manuttrice per aver partecipato alla stesura di questa sezione del piano.

#### 2. Conformità con le norme vigenti

Partendo da una base di 12 quadri elettrici possiamo sintetizzare la loro conformità alle norme e le esigenze di intervento, in particolare le principali caratteristiche sono riassunte nella tabella 3.13, che sintetizza parte dell'analisi dello stato di fatto dei quadri elettrici.

Cabina n.	Protetti dalle intemperie o minimo IP44	Quadro Integro	Quadro Rotto	Quadro Obsoleto o Fuori Norma	Protezioni Magneto-termiche	Protezioni Differenziali	Messa a Terra Presente	Messa a Terra non necessaria (Classe II)	Trifase + Neutro	Monofase + Neutro	Quadro OK	Quadro da Sostituire	Quadro da Adeguare
1	x	x		x	no	no	x		x				x
2	x	x		x	no	no	x			x			x
3	x	x		x	no	no	x			x			x
4	x	x		x	no	no	x			x			x
5	x		x	x	no	no	x		x			x	
6	x	x		x	no	no	x		x				x
7	x	x		x	no	no	x			x			x
8	x	x		x	no	no	x			x			x
9	x	x			si	si	x			x	x		
10	x	x			si	si	x		x		x		
11	x	x		x	no	no	x			x	x		
12	x	x			no	si	x			x			x

Tabella 3.13 - Caratteristiche quadri elettrici

### 3. Caratteristiche impianto di distribuzione

La tabella 3.14, di seguito riportata, suddivisa per quadro elettrico, riporta: le potenze complessive e le caratteristiche dei punti luce collegati ai quadri medesimi.

Cab.	Punti Luce	Potenze	Hg		Hg	SBP	SAP	SAP	SAP	SAP	SAP	JM	JM	JM	Fluo	Alo	Alo
			80	125													
1	154	21851	44	56			15	8	2		1	1(1)		21(2)	2(3)		4(4)
2	4	500		4													
3	22	2750		22													
4	51	7825	2	24	1	1	3	3	4	1			12(5)				
5	123	13852	46	62				1	7					3(6)	4(7)		
6	68	7490	16	38			8		6								
7	3	240	3														
8	69	10700		56			2		2		8(8)					1(9)	
9	4	525		3					1								
10	59	7808	18	12				22			6(10)				1(11)		
11	24	3100		16				2	6								
12	11	1130	3	6			2										

Tabella 3.14 – Quadri elettrici e potenze installate

- (1) – Ascensione: Santuario di Ascensione
- (2) – Ascensione: Piazza Padre Gotti (quadro indep.), Campo da Tennis (quadro indep.), P.za Papa Giovanni e Campo polivalente (quadro indep.)
- (3) – Ascensione: Monumento ai Caduti, Plafoniera in Via Verdi
- (4) – Ascensione: Illuminazione fontana
- (5) – Costa Serina: Campo polivalente
- (6) – Costa Serina: Capo di Bocce
- (7) – Costa Serina: P.za Fra Cecilio
- (5) – Costa Serina: Campo polivalente
- (8) – Ambriola: Campo sportivo– Quadro indipendente
- (9) – Ambriola: Monumento ai Caduti
- (10) – Trafficanti: Campo sportivo – Quadro indipendente
- (11) – Trafficanti: Monumento ai Caduti

#### 4. QUADRO DI SINTESI: Quadri elettrici

##### Conclusioni: quadri elettrici

##### Linee guida:

- **SITUAZIONE COMPLESSIVA:** Ci sono 12 quadri elettrici a Costa Serina di cui:
  - 1 è da sostituire completamente,
  - 8 sono da adeguare,
  - I quadri 1, 4, 5, 6, 8, 10, una volta adeguati, hanno le caratteristiche per essere, con poche modifiche, collegati a dei sistemi per la riduzione del flusso luminoso centralizzati.
  - Come da consigli condivisi dell'installatore, sarebbe opportuno collegare i 4 punti luce del quadro 2 a quelli del quadro 1, e spostare il quadro 2 ad inizio Via IV Novembre ripartendo in modo più uniforme i carichi sui quadri 1 e 2 suddividendo Ascensione in 2 parti.