

PICIL IN OTTICA SMART

Ing. Diego Bonata
Belluno, 11 Aprile 2014

light-is

Professional Eco-light Association
Associazione Professionale illuminazione sostenibile

La prima associazione europea di progettisti
dell'illuminazione eco-sostenibile
www.lightis.eu



Piano della luce di Roncade



Roncade Light Plan



Settembre 2013

SITUAZIONE IN ITALIA

SITUAZIONE IT kWh:

il costo del kWh è purtroppo cresciuto del 12,5 % l'ultimo anno, del 40% in 2 anni e del 141% dal 2005!



SITUAZIONE IN EUROPA

Consumi pro capite nell'illuminazione pubblica

Nazione	Consumo annuo pro capite (kWh)
Spagna	116
Italia	107 (dati Terna)
Francia	80
Germania	48
Gran Bretagna	42
Olanda	40
Irlanda	40

Tabella 1. Dati di consumo di alcune nazioni europee (dati Universidad Complutense de Madrid, <http://www.ucm.es/cont/descargas/documento36329.pdf>, tranne che per l'Italia, dati Terna).

COME INTERVENIRE?

1- I Nuovi impianti devono essere realizzati in modo eco-sostenibile

E per questo ci sono già strumenti di questo tipo di eco-sostenibilità della luce risultati molto efficaci e richiamati da 14 regioni italiane

2- Si deve intervenire sull'efficientamento dei vecchi impianti

Serve un piano di interventi come un piano della luce o Piano della luce o un progetto di riqualificazione integrale dell'illuminazione che dia una visione a 360° dei problemi e delle opportunità di saving e di riqualificazione tecnologica. Obbligatorio anche per la L.r.17/09

Criteri di Efficienza della Luce

i 5 pilastri fondamentali della L.r. 17/09 e che caratterizzano le più avanzate leggi anti inquinamento luminoso puntano a:



1- Ridurre l'emissione di luce diretta inviata verso l'alto (punto 1)

2- Ridurre l'emissione di luce indiretta inviata verso l'alto (punto 2 e 5 ed indirettamente punti 3 e 4)

L'applicazione di questi 5 criteri contemporaneamente permette di conseguire evidenti risparmi energetici

Il Piano della luce di Roncade

Visione globale dell'illuminazione pubblica
PASSATA E PRESENTE

Definizione di linee guida per il coordinamento delle
attività presenti e future legate all'illuminazione

Identifica le soluzioni di energy saving e di valorizzazione
del territorio valutandone costi benefici.

1- Stato di fatto

2- Linee guida per l'applicazione, la verifica ed il controllo
della conformità alla L.r.17/09

3- Progettazione integrata

4- Priorità, Programmazione,

5- Energy Saving ed opportunità tecnologiche

5- Riqualficazione Centro Storico e servizi Smart

STATO DI FATTO 1-2

Piano della luce di Roncade



R o n c a d e L i g h t P l a n



ASTROLIGHT STUDIO



1. CENSIMENTO E STATO DI FATTO

SITUAZIONE PUNTI LUCE

2386

Proprietà Comunale

Altro Ente o Privato

2386

-

Parametro 1. Numero di punti luce ogni 1000 abitanti
Roncade 168 p.ti luce/1000 (medi IT 120)



Parametro 2. Numero di punti luce per km²
Roncade 38 p.ti luce/km² (medi IT 60)



Parametro 3. Potenza installata media
Roncade 126 W (medi IT 155)

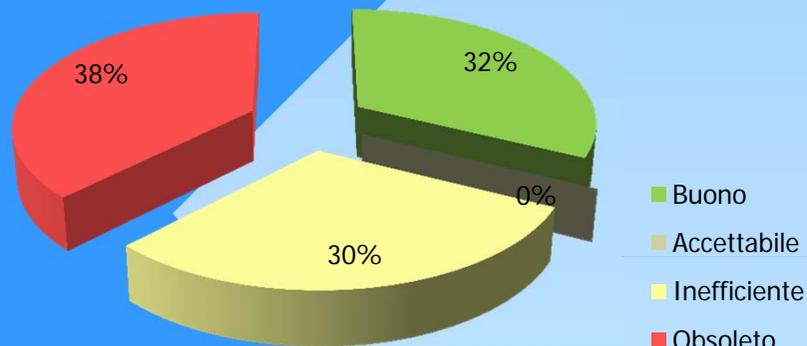


Parametro 4. kWh installati per abitante
Roncade 105-78 kWh (IT 110 – DE 45)



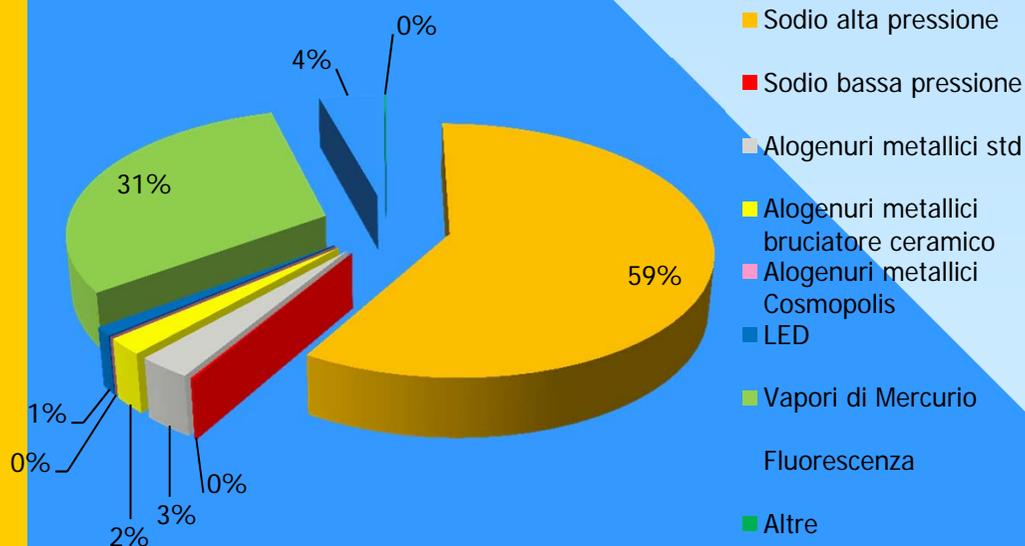
1. CENSIMENTO E STATO DI FATTO

Apparecchi



Stato dell' apparecchio	Quantità
Accettabile	784
Buono	3246
Inefficiente	2110
Obsoleto	2798

Sorgenti



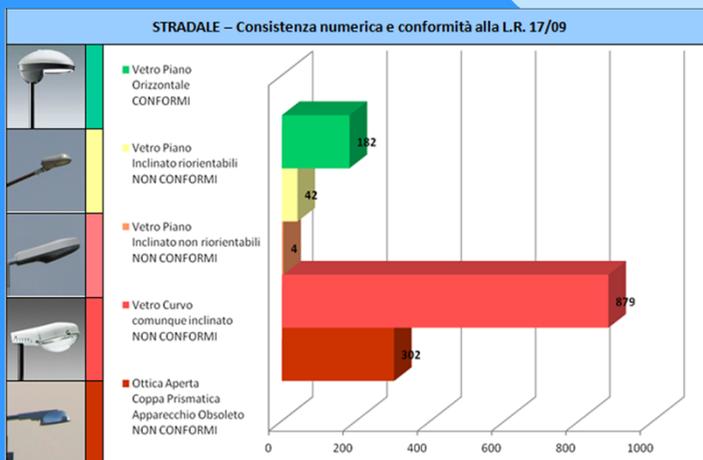
• Ancora il **31%** dei punti luce sono ai vapori di mercurio. (sorgenti luminose obsolete che dal 2006 non possono essere più vendute nella UE).

• **Potenze medie impiegate: 125W** (elevate) **Efficienza media: 81 lm/W** (buona)

1. L'ILLUMINAZIONE DEL TERRITORIO: CONFORMITA' LR17/09



ARREDO URBANO – Consistenza numerica e conformità alla L.R. 17/09											
Arredo CONFORMI										138	
Arredo CONFORMI *Fortemente inefficienti										11	
Plafoniere CONFORMI *anche internalizzate										16	
Funghi NON CONFORMI										171	
Sfere e similari NON CONFORMI										444	
Lanterne-Lampare NON CONFORMI *Fortemente inefficienti										23	
Bollard NON CONFORMI *Fortemente inefficienti										47	
Varie Incassi e plafoniere NON CONFORMI										84	
					N° Apparecchi	80	160	240	320	400	480

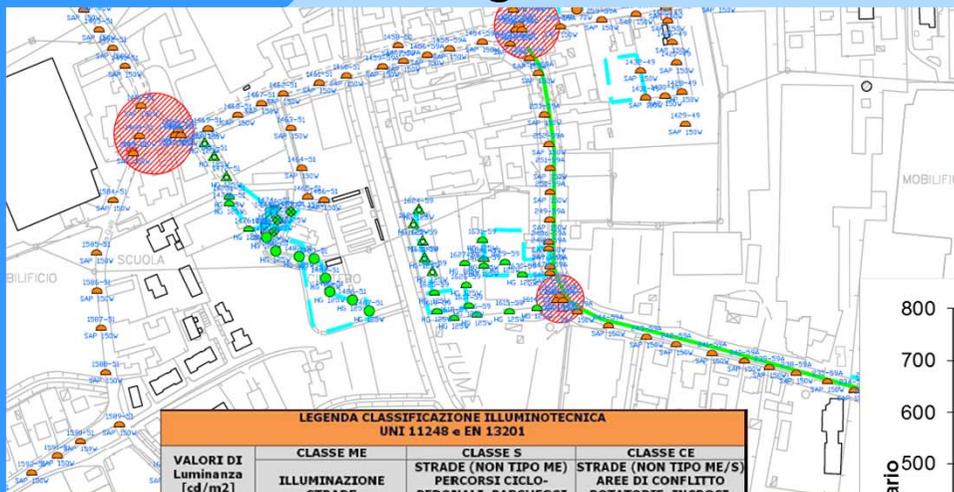


Apparecchi stradali

Apparecchi
d'arredo

1. L'ILLUMINAZIONE DEL TERRITORIO: CENSIMENTO E STATO DI FATTO

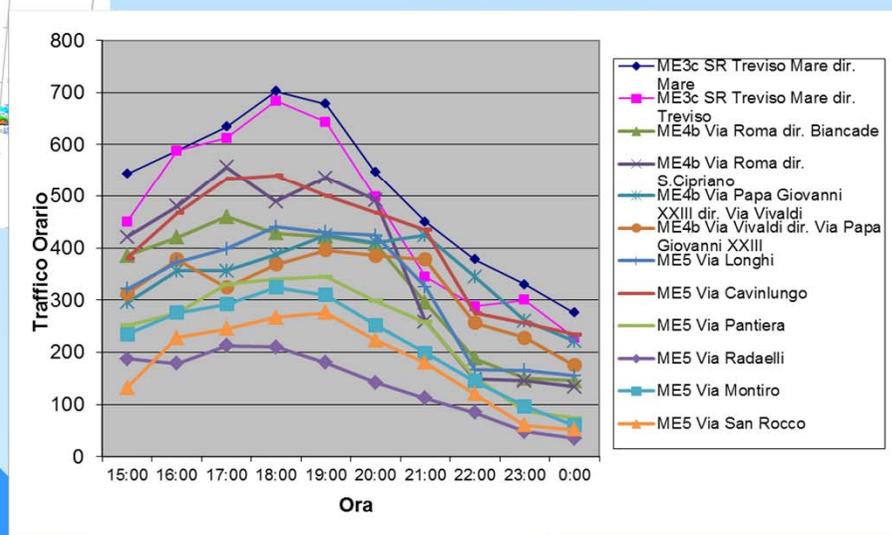
Classificazione del territorio: affinché la progettazione futura della luce sia organica, uniforme e coerente con già esiste



Nel PICIL si fa l'analisi dei rischi e si classifica l'intero territorio

LEGENDA CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA UNI 11248 e EN 13201			
VALORI DI Luminanza [cd/m ²] Illuminamenti [lx]	CLASSE ME	CLASSE S	CLASSE CE
	ILLUMINAZIONE STRADE LUMINANZA	STRADE (NON TIPO ME) PERCORSI CICLO-PEDONALI, PARCHEGGI AREE, PARCHI ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI	STRADE (NON TIPO ME/S) AREE DI CONFLITTO ROTATORIE, INCROCI, SOTTOPASSI ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI
1.5 cd/m ² 20 lx	ME2		CE2
1.0 cd/m ² 15 lx	ME3a ME3b	S1	CE3
0.75 cd/m ² 10 lx	ME4a ME4b	S2	CE4
0.5 cd/m ² 7.5 lx	ME5	S3	CE5
0.3 cd/m ² 5 lx	ME6	S4	

NB: Le strade senza alcuna linea colorata della classificazione sono sempre, per una maggiore pulizia della planimetria, di classe ME5



Flussi di traffico: per capire quando declassare l'illuminazione

PROGETTAZIONE INTEGRATA 3

Piano della luce di Roncade



R o n c a d e L i g h t P l a n



ASTROLIGHT STUDIO



3. SOLUZIONE INTEGRATA DI RIASSETTO

L'obiettivo è quello di fornire le linee guida operative di progettazione armonizzate per tutto il territorio e per tipologia di applicazione al fine di ridefinire la luce e guidarne l'evoluzione, nel contempo aiutandone il controllo e la verifica e i progettisti a comprendere di cosa necessita il comune.

SCHEDA PROGETTUALE: CONDIZIONI ILLUMINAZIONE PERCORSI CICLO	
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 asimmetrico 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° e oltre: 0,49 cd/klm con documentazione come richiesto da L.R. 17/2000 e s.m.i.
SOSTEGNI	
SOSTEGNI E ALTEZZA	Preesistenti: verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche e di sicurezza Nuovi: sostegni in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra 3-6 m.
POSA	Testapalo
SORGENTI	
SORGENTE	- Lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: > Ra=60-65 (T _c = 2150K) o Ra=20-25 (T _c = 1950K) - Lampada agli iduri metallici a bruciatore ceramico con indice di resa cromatica Ra=83, temperatura di colore 3200K. (Efficienza>90lm/W)
POTENZA	- Classe da S3-S4-S5-S6: tipo CMD 20-35W o SAP 50W - Classe da S2-S1: tipo CMD 35-70W o SAP 50-70W
OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	
OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: Utilizzare apparecchi che permettano di ridurre le potenze installate e di massimizzare il fattore di utilizzazione. Con rapporti interdistanze altezze in ambiti percorsi pedonali, superiori a 6-6.5.
NORMA RIFERIMENTO	EN13201 - Classe S.
REGOLATORI DI FLUSSO	Obbligatori, se centralizzati accorpando più impianti possibili, o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di livelli 2.



1		2		Strade urbane di quartiere				Carreggiate min.: 1 Corsie min.: 1 per senso di marcia o 2 per sensi unici Note: - solo se proseguimento nella rete locale di strade tipo C - solo con corsie di manovra e parcheggi esterni alla carreggiata
apparello testapalo		palo con straccio		E		Uniformità		
				Luminanza media mantenuta	U ₀	U ₁	Ti	
				Lm [cd/m ²]	U ₀	U ₁	Ti	
				1,0	40%	50%	10%	

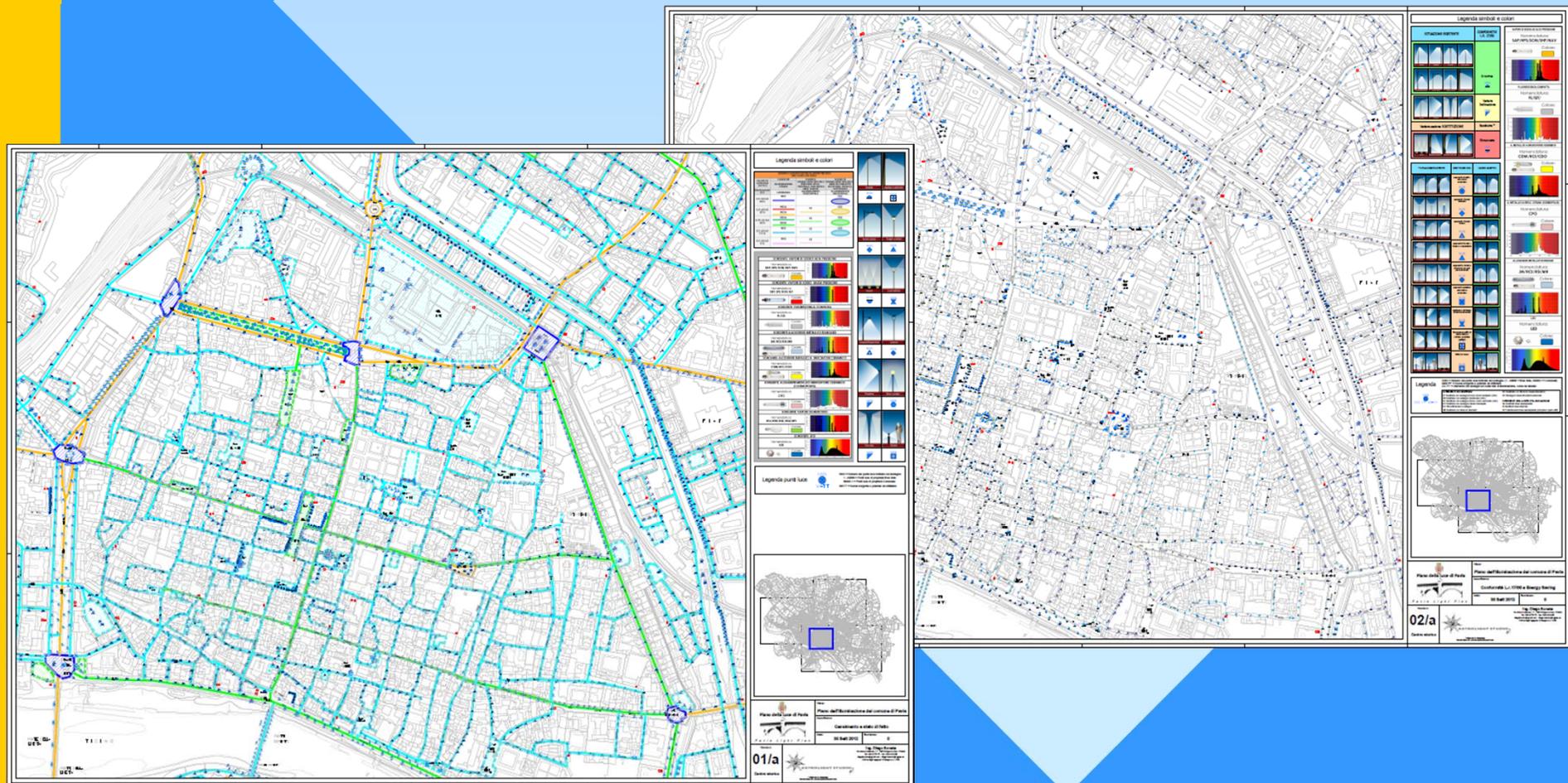
1		2		Strade extraurbane locali				Carreggiate min.: 1 Corsie min.: 1 per senso di marcia o 1 per sensi unici Note: - solo se con caratteristiche diverse dalle strade di tipo C
apparello testapalo		palo con straccio		F		Uniformità		
				Luminanza media mantenuta	U ₀	U ₁	Ti	
				Lm [cd/m ²]	U ₀	U ₁	Ti	
				1,0	40%	50%	10%	

CLASSI DI PROGETTO										
Corpo n.	Larg. Strada [m]	Altezza Sostegni [m]	Avanzamento [m]	Tilt [°]	Interdistanza [m]	Rapporto I/h	Lm [cd/m ²]	U ₀	U ₁	Ti %
SORGENTE LUMINOSA: 70 W Sodio alta pressione										
2	7	5,00	0,00	0,00	18,50	3,70	1,01	0,47	0,61	6,22
4	7	5,00	1,00	0,00	20,50	4,10	1,14	0,41	0,71	6,65
1	7	5,00	1,00	0,00	20,50	4,10	1,02	0,44	0,62	6,08
SORGENTE LUMINOSA: 100 W Sodio alta pressione										
2	7	5,00	1,00	0,00	16,50	3,30	1,19	0,54	0,71	7,58
3	7	5,00	1,00	0,00	19,50	3,90	1,01	0,43	0,67	10,26

3. SOLUZIONE INTEGRATA DI RIASSETTO

Planimetrie e dati Georeferenziati

- 1- Classificazione illuminotecnica del territorio
- 2- Stato di fatto
- 3- Energy Saving e conformità alla L.r.17/09



PRIORITA' & PROGRAMMAZIONE 4

Piano della luce di Roncade



R o n c a d e L i g h t P l a n



ASTROLIGHT STUDIO



4. PRIORITA' DI INTERVENTO PUNTUALI

Il Piano della luce censisce le criticità identificando le priorità:

4.1- Impianti pubblici ad elevato impatto ambientale e ad elevati consumi energetici



4.2 Impianti privati non conformi alla L.r.17/09



4.3 Situazioni critiche e criticità

4.4 Impianti con priorità di adeguamento in quanto non conformi alla L.r.17/09 realizzati successivamente alla stessa o per cui è d'obbligo l'adeguamento

ENERGY SAVING 5

Piano della luce di Roncade



R o n c a d e L i g h t P l a n



ASTROLIGHT STUDIO



5. COSTI DELL'ILLUMINAZIONE

STIMA DEI COSTI DELL'ILLUMINAZIONE

1. Situazione costi dell'illuminazione e previsioni

SITUAZIONE COSTI DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA:

kW installati per l'illuminazione pubblica tenendo conto delle perdite:	353 926 kW
kWh/anno corrispondenti a quelli installati per l'illuminazione pubblica:	1 486 488 kWh
kWh/anno consumati in realtà in funzione dei sistemi di risparmio installati:	1 109 570 kWh
Costi dell'energia senza gli attuali sistemi di risparmio energetico:	270 541 €/anno
Costi dell'energia reali in funzione dei sistemi di risparmio installati:	201 942 €/anno
Costi Manutentivi annui per gli impianti non di proprietà del comune:	- €/anno
Costi Manutentivi annui per gli impianti di proprietà del comune:	45 000 €/anno
Totale costi dell'illuminazione pubblica (IVA esclusa)	246 942 €
Totale costi dell'illuminazione pubblica (IVA inclusa)	298 800 €
Totale CO2 equivalente consumata nell'anno precedente al piano:	624 t/anno

STIMA DEI COSTI DI ADEGUAMENTO

COSTO ADEGUAMENTO IMPIANTI: Considerando i prezzi di mercato e ipotizzando tutti gli impianti di proprietà del comune.

Totale costi di messa a norma illuminotecnica:	499 460 €
Totale costi di adeguamento meccanico:	122 130 €
Totale costi di adeguamento elettrico rete d'illuminazione:	84 670 €
COSTO COMPLESSIVO INTERVENTI (IVA Esclusa):	706 260 €
COSTO COMPLESSIVO INTERVENTI (IVA Inclusa):	854 575 €

5. ENERGY SAVING

Nell'energy saving viene definito punto luce per punto luce per punto luce come intervenire sia per migliorare la qualità anche estetica degli impianti sia per risparmiare a parità di rispetto delle norme che regolano "quanto illuminare" il territorio.

ARREDO URBANO					
OBSOLETO	STIMA EFFICACIA	Modello 1	Modello 2	RISULTATO	
 Sfere	Efficacia < 40% Flusso verso l'alto > 3%	 Omnia	 Isla	 Seven	Efficienza > 70% Flusso verso l'alto = 0%
 Funghi	Efficacia < 40% Flusso verso l'alto > 3%	 Omnia	 Isla	 Seven	Efficienza > 70% Flusso verso l'alto = 0%

Cod.	Palo n.	Classe	Via	Applicazione	Impianto Esistente Apparecchio - Sorgente - W			Intervento di adeguamento Apparecchio - Sorgente - W			Tipo di Intervento	
15.30	4	15	ME5	Motta	stradale	corpo 05	SAP	100	Isla	SAP	70	Sostituire Arredo testapalo
15.31	5	15	ME5	Motta	stradale	corpo 05	SAP	100	Isla	SAP	70	Sostituire Arredo testapalo
15.32	6	15	ME5	Motta	stradale	AEG - Koffer	SAP	100	Squalo	SAP	70	Sostituire stradale
15.33	7	15	ME5	Motta	stradale	AEG - Koffer	SAP	100	Squalo	SAP	70	Sostituire stradale
15.34	8	15	ME5	Motta	stradale	AEG - Koffer	SAP	100	Squalo	SAP	70	Sostituire stradale
15.35	9	15	ME5	Motta	stradale	AEG - Koffer	SAP	100	Squalo	SAP	70	Sostituire stradale
15.36	10	15	ME5	Motta	stradale	AEG - Koffer	SAP	100	Squalo	SAP	70	Sostituire stradale
15.37	11	15	ME5	Motta	stradale	AEG - Koffer	SAP	100	Squalo	SAP	70	Sostituire stradale
15.38	12	15	ME5	Motta	stradale	AEG - Koffer	SAP	100	Squalo	SAP	70	Sostituire stradale
15.39	13	15	ME5	Motta	stradale	AEG - Koffer	SAP	100	Squalo	SAP	70	Sostituire stradale
15.40	14	15	ME5	Motta	stradale	AEG - Koffer	SAP	100	Squalo	SAP	70	Sostituire stradale
15.41	15	15	ME5	Motta	stradale	AEG - Koffer	SAP	100	Squalo	SAP	70	Sostituire stradale
15.42	16	15	ME5	Motta	stradale	AEG - Koffer	SAP	100	Squalo	SAP	70	Sostituire stradale
15.43	17	15	ME5	Motta	stradale	AEG - Koffer	SAP	100	Squalo	SAP	70	Sostituire stradale

TIPO ARREDO TESTAPALO				
				
SEVEN	KALOS LED	ISLA	STREET	
TIPO ARREDO MODERNO				
				
ARMONIA	DL500	LAVINIA	LINK	MILEWIDE
TIPO ARREDO CLASSICO				
				
803	804	PIATTELLO	ALBANY	LB
				
DIAMANTE	FROSINONE	CAMPANA	213	
TIPO PROIETTORI PER VARIE APPLICAZIONI				
				
PROTON	PLATEA	OPTIVISION	NEOS	CHAMPION
TIPO PROIETTORI PER ILLUMINAZIONE ARTISTICA O SPOTLIGHT				
				

5. ENERGY SAVING

Efficientamento impianti d'illuminazione

- Eliminazione TNM e introduzione di sistemi di regolazione del flusso e telecontrollo

Risultati:	Sistemi Centralizzati	Sistemi Punto a Punto	
Investimento complessivo:	889 500	1 011 660	€
Risparmio energetico complessivo (kWh/anno):	569 966	605 380	kWh
Risparmio sul costo dell'energia annuo (€/anno):	103 734	110 179	€/anno
Risparmio manutentivo annuo:	- 880	- 880	€/anno
TOTALE Risparmio complessivo:	102 854	109 299	€/anno
Risparmio energetico % intervento:	51,4	54,6	%
CO2 equivalente non immessa in atmosfera ogni anno:	320	340	t/anno
TEP risparmiati:	107	113	Tep/anno
Verifica della convenienza dell'intervento:			
Consumi pre intervento		1 109 570	kWh
Consumi post intervento	539 605	504 191	kWh
Costi energia pre intervento		201 942	€/anno
Costi energia post intervento	98 208	91 763	€/anno
CO2 consumata pre intervento		624	t/anno
CO2 consumata post intervento	303	283	t/anno
Pay Back	8,6	9,3	anni
Risparmio sino al 25° anno	194 473	185 916	€
N° volte che si ripaga l'investimento	2,9	2,7	

5. ENERGY SAVING

RISULTATI ILLUMINOTECNICI

	Pre Intervento	Post Intervento
POTENZE MEDIE INSTALLATE	125W	66W
Riduzione %		48 %
EFFICIENZA MEDIA SORGENTI	81 lm/W	93lm/W
Incremento %		15 %
FLUSSO LUMINOSO INSTALLATO	24 MI Im	14 MI Im
Riduzione %		41 %
FLUSSO LUMINOSO EFFICACE	12,7 MI Im	11 MI Im
Riduzione %		12%
kWh INSTALLATI PER ABITANTE	78	43
Riduzione %		45%

Il tutto a fronte di un risparmio energetico minimo del 51%

Anidride Carbonica non immessa in atmosfera annuo	
PRE intervento t/anno	POST intervento t/anno
320	340
Risparmio tonnellate di CO2/anno	
106,55	
TEP e Certificati Bianchi	
Risparmio TEP (1 Tep = 5347,59 kWh)	107
Valore dei certificati bianchi conseguibili €	53274

ATTUAZIONE DEL PIANO

Il Finanziamento Tramite Terzi

- Opportunità di riqualificare a costo zero l'IP in meno di 220 giorni
- Opportunità di introdurre servizi smart City e di valorizzazione del territorio con ampi benefici per il benessere e la qualità della vita del territorio

Roncade non è l'unico esempio ma è uno dei primi comuni che in Veneto ha compreso la necessità di attuare il PICIL con benefici immediati e tangibili per la cittadinanza.

5. ENERGY SAVING E OPPORTUNITA' DI PROMUOVERE SERVIZI SMART

INTERVENTI ILLUMINOTECNICI:

- Sostituire circa 850 apparecchi stradali
- Sostituire circa 650 apparecchi d'arredo con apparecchi a LED

INTERVENTI MECCANICI:

- Sostituire circa 200 sostegni
- Riverniciare circa 200 sostegni

INTERVENTI ELETTRICI:

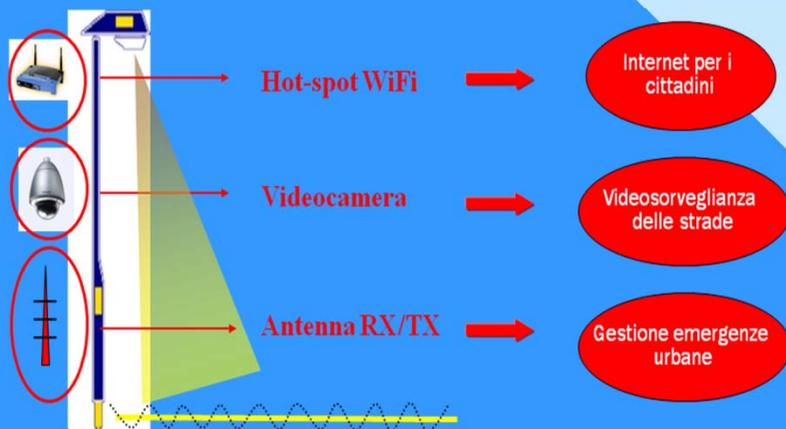
- Rifacimento di circa 4500 m di linee elettriche
- Sostituzione di circa 12 quadri elettrici

INTERVENTI SMART:

- Installazione di circa 2000 punti luce tipo smart city con sistemi di regolazione punto a punto integrato e di trasferire dati e informazioni tramite Power Line communication
- L'intero territorio è predisposto per fornire servizi smart city

LA CITTA' INTEGRATA – SMART CITY

Ogni lampione è a tutti gli effetti uno strumento infrastrutturale a costo zero abilitante a decine di servizi a valore aggiunto per il territorio: la videosorveglianza, la gestione di chiamate di emergenza, l'internet wireless ovunque, la diffusione di informazioni, il controllo di sistemi remoti, la raccolta e diffusione dei dati provenienti dalle infrastrutture telecontrollate, il tutto riducendo i costi dell'illuminazione del 30% e senza costi di opere edili



LA CITTA' INTEGRATA – SMART CITY

Questa rete permetterà la fornitura di servizi WiFi, di pannelli informativi e centraline Meteo, e la futura implementazione di oltre 30 tipi di servizi con una unica rete tecnologica che sino ad oggi serviva solo per «accedere la luce».

Saranno inoltre permesse soluzioni:

- Light on-demand
- Motion Light

E l'implementazione di una delle prime soluzioni sul campo di luce adattiva



CENTRO STORICO 6

Piano della luce di Roncade



R o n c a d e L i g h t P l a n

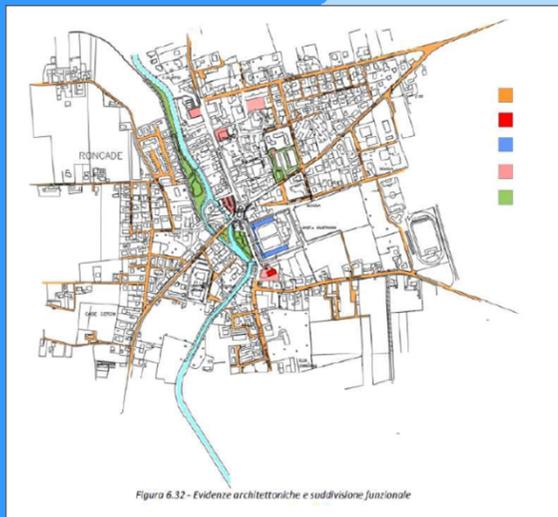


ASTROLIGHT STUDIO



RIQUALIFICAZIONE DELLA LUCE

Definizione di Percorsi di luce con priorità di colore e ridefinizione per specifiche applicazioni



CONCLUSIONI

Contenimento
dell'inquinamento
luminoso

Risparmio
energetico

Valorizzazione del
territorio

PICIL

Ridefinizione
estetica diurna e
notturna del
territorio

Servizi al Cittadino

Città integrata

L'IP non può essere ridotta a un mero conteggio di kWh (come per caldaia e fotovoltaico) in quanto è un insieme di bisogni primari non negoziabili: valorizzazione, estetici, sicurezza, vivibilità, compatibilità ambientale, etc..

PER UNA LUCE A MISURA D'UOMO



ASTROLIGHT STUDIO



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Ing. Diego Bonata
diegobonata@gmail.com
www.astrolightstudio.it

light-is

Professional Eco-light Association
Associazione Professionale illuminazione sostenibile

La prima associazione europea di progettisti
dell'illuminazione eco-sostenibile
www.lightis.eu