

Convegno/dibattito di sensibilizzazione
**Sicurezza stradale: impatto degli ostacoli fissi
e della pubblica illuminazione**

**Pubblica illuminazione e sicurezza
notturna; adeguamento normativo
e contemporaneo efficientamento
energetico impianti esistenti;
aspetti progettuali e economici**

Luciano Di Fraia
difraia@unina.it

Cast.mare di Stabia
21 novembre 2014

Sommario

Dopo alcuni dati sull'incidentalità notturna e sui benefici di una pubblica illuminazione adeguata, si mostra, con esempi reali, come dalla riqualificazione energetica degli impianti esistenti si possano ricavare, nella gran parte dei casi, le risorse per finanziare anche il loro adeguamento alle norme illuminotecniche e la messa in sicurezza dei pali

"Illuminazione e sicurezza stradale", L. Di Fraia

Incidentalità notturna

L. Di Fraia -

Statistiche internazionali

Benché il volume traffico notturno
sia quasi 1/3 quello diurno

**n. incid. fatali di notte
 $\cong$ n. incid. di giorno**

"Illuminazione e sicurezza stradale", L. Di Fraia

Causa principale

Inadeguatezza della pubblica illuminazione

Altre cause:

collisioni con pali di notte ($\cong$ 5%
di tutti gli incidenti mortali)

abbagliamento

tempi di reazione più lunghi

etc.

Statistiche in Italia sugli
incidenti dovuti a cattiva
illuminazione:

non disponibili

Benefici di un'illuminazione adeguata

Riduzioni incidenti dopo adeguamento
dell'illuminazione
(medie su 13 Paesi) (fonte:CIE)

Strade urbane 43 %

incroci pedonali 64 %

Considerati i costi **sociali** degli incidenti notturni mortali e dei feriti , spesso la spesa per adeguare l'illuminazione urbana alle norme si recupererebbe in meno di un anno (fonte: CIE)

Normative illuminotecniche

1. UNI 11248/2012: *Selezione delle categorie illuminotecniche*
2. UNI EN 13201/2004: *Illuminazione stradale*
3. Legge Regione Campania 12 / 2002 (*inquinamento luminoso*)
4. CEI 64-8/7 -2012, punto A.2 , allegato 714A

Riqualficazione energetica impianti esistenti

Consumo medio di energia elettrica per pubblica illuminazione:

**> 60% del consumo
totale di un Comune**

Energia elettrica E consumata da un impianto di illuminazione dopo un tempo di funzionamento t

$$E = P \cdot t$$

P: potenza dell'impianto

$$P = K \frac{1}{\eta_D} \frac{1}{\eta_A} \frac{1}{\eta_L} \frac{1}{\eta_{rp}} \frac{1}{MF}$$

Fonte: L. Di Fraia

13

Criterio per valutare la qualità di un intervento di riqualificazione

Criterio: rapporto **C / R**

C= costo dell'intervento

R= risparmio annuo nei costi energetici e manutentivi conseguente all'intervento

C/R= tempo di ritorno dell'investimento (payback ,Pb)

L. Di Fraia

Importanza del progetto

**fondamentale,
perché dalla sua qualità
dipende l'entità dei
risparmi e il tempo di
payback
dell'investimento**

Ottimizzazione del progetto

Si può dimostrare che le possibili soluzioni per riqualificare un impianto esistente possono essere milioni

Il problema è dunque trovare quella con il massimo risparmio e minimo Pb (soluzione ottimale)

Missione impossibile senza specifici software di ottimizzazione

L. Di Fraia

Vantaggi di un progetto di riqualificazione ottimizzato:

Per la sicurezza:

- minimo numero di pali
- rispetto delle norme illuminotecniche

Per l'ambiente e per l'economia:

- minimo consumo energetico
- minimo investimento
- minimo costo manutentivo
- minimo tempo di payback

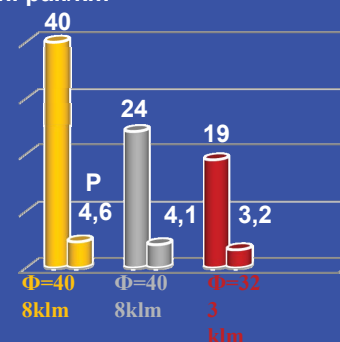
Esempio di ottimizzazione di un progetto

($w=6m$ manto stradale=C₂ cat.ill.: ME3c MF=0,8 disp. unilaterale)

ottiche considerate:3

soluzioni esplorate: 2200 x 3000= **ca. 6,6 milioni**

n. pali/km



Ottiche:

IRIDIUM 100W

IRIDIUM 150W

COMETE 150W

P = pot. installata (kW/km)

Cattive pratiche di riqualificazione

Da un esame di numerosi progetti di riqualificazione, spesso è risultato:

- mancato rispetto delle norme illuminotecniche
- numero dei pali invariato o maggiore di quello strettamente necessario

Inoltre:

- risparmi nei costi di energia e manutenzione molto minori di quelli conseguibili
- tempi di payback più lunghi

(fonte: L. Di Fraia)

Conseguenze:

effetti negativi sulla sicurezza

maggior costo degli interventi

minori risparmi energetici

Cattive pratiche di gestione degli impianti:

misure improprie per risparmiare energia

riduzione del livello di illuminazione

scarsa manutenzione

Conseguenze:

aumento degli incidenti stradali

possibili responsabilità penali

Un esempio di cattiva pratica di gestione
Caso della riqualificazione energetica della pubblica illuminazione di una importante città italiana

-risparmi **indebiti** di energia per ca. **300k€**
conseguiti dall'impresa concessionaria
(non riconosciuti validi dal collaudatore)

-mancato adeguamento degli
impianti alle norme illuminotecniche

**Ne segue
l'importanza di
collaudare anche la
gestione per un
periodo minimo di
un anno**

L. Di Fraia

Importanza della manutenzione
(obbligatoria, ai sensi del D.Lvo 163/2006)

- **incide sul dimensionamento dell'impianto, e quindi sui costi d'impianto e di esercizio**
- **influisce sulla sicurezza stradale**

L. Di Fraia - 10 giugno 2010

Manutenzione e sicurezza stradale

**Luminanza
media (cd/m²)**

Visibilità (%)

1

75

0.75

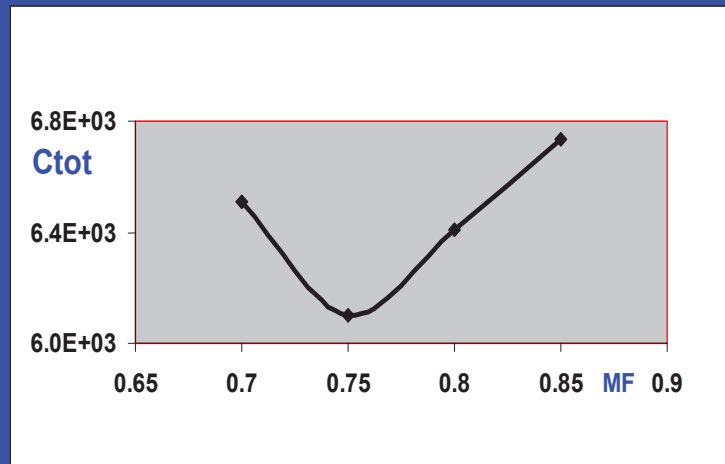
25

L. Di Fraia - 10 giugno 2010

**Un piano di
manutenzione
ottimale consente
importanti risparmi nei
costi di manutenzione
ed energetici**

L. Di Fraia - 10 giugno 2010

Ottimizzazione del piano di manutenzione



Domanda:
come superare il problema delle
scarse risorse economiche dei
Comuni ?

Risposta:
ricorrendo al capitale privato
(Finanziamento Tramite Terzi)
(FTT)

L. Di Fraia

Con l'FTT, un' impresa (es.:ESCO)
sostiene il costo dell'intervento e
viene ripagata con il **risparmio**
nei costi di gestione dopo
l'intervento
(D. L.vo 115/2008)

Vantaggi per il Comune:

non impegna risorse per gli
investimenti

impianti riqualificati e a norma

dopo il periodo di payback, il risparmio
sarà tutto a suo vantaggio

**la ESCo rischia in proprio, per cui se
sbaglia ci rimette di tasca propria**

La “mala” illuminazione

ovvero alcuni esempi di
“cattive pratiche” e di studi
di soluzioni migliorative

Via Europa a Cercola



Confronto tra la soluzione esistente e quella proposta

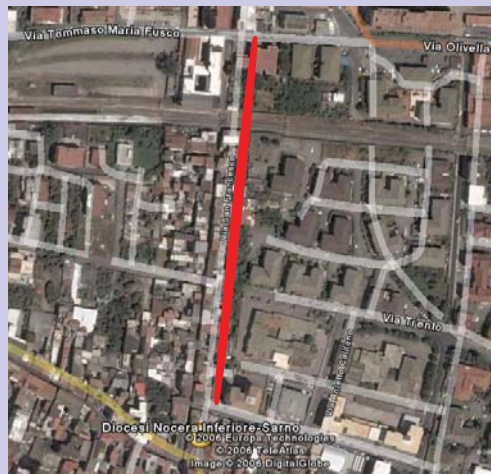
	Disposizione e apparecchi	H (m)	B (m)	Θ (°)	S (m)	Lm (cd/m²)	Uo	UI	TI %	SR	N° pali	A norma
Impianto esistente	bilaterale affacciata	5	0	0	11	2,8	0,6	0,9	91	1,0	109	NO
Soluzione proposta	unilaterale	6,0	2	20	12	1,5	0,4	0,9	10	0,5	58	SI

Confronto economico

	Potenza (kW)	Costo energetico (€/anno)	Costo * manutenzione (€/anno)	Risparmio (€/anno)	Costo in opera * (€)	Pay Back (anni)
Impianto esistente	0,150 x 109 = 16,35	9.800	2.720	-	-	-
Soluzione proposta (Mazda)	0,100 x 58 = 5,8	3.500	680	8.350	34.800	4,2

* costi dedotti dal sito della regione Campania e dal Comune di Cercola

Viale San Francesco-Nocera inferiore



lung.: 410m
largh.: 8m

Viale San Francesco – Nocera Inferiore Impianto di illuminazione esistente



Viale San Francesco è costeggiato da due marciapiedi (larghi 2m ciascuno). L'impianto esistente tiene conto di ciò dedicando una parte dell'impianto di illuminazione esclusivamente al lato marciapiede.

Viale San Francesco

Confronto impianto esistente e soluzione individuata

Soluzione	Disposizione	b (m)	H (m)	s (m)	τ (°)	N° app. illuminaz.	N° pali	Costo impianto (k €)	Potenza (kW)
Impianto esistente	bilater.	0,9	9,0	20,0	0,0	69	37	139	9,2
soluz. proposta	unilater.	1,5	8,0	36,0	0,0	11	11	21	1,8

Payback: 4,6 anni

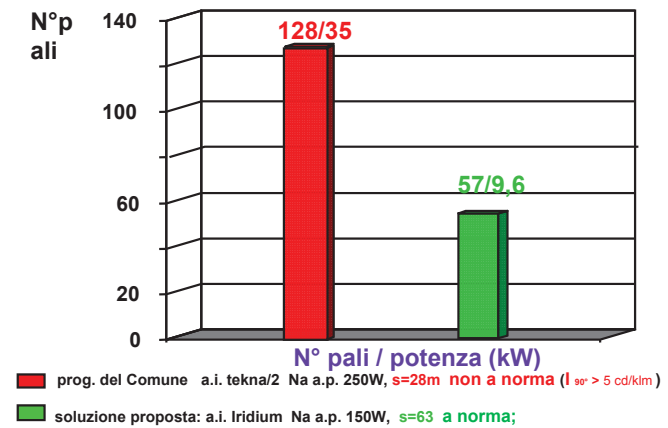
Caso di Viale U. Maddalena in Napoli



Viale Maddalena, Napoli – impianto esistente

Viale U. Maddalena, Napoli

Confronto tra progetto del Comune e soluzione proposta



L. Di Fraia

42

Impianto in via Cilea Napoli

Via Cilea



In alto è evidenziato il tratto stradale di interesse che, dall'incrocio con Via Paolo Tosti (estrema sinistra), arriva fino all'inizio di Via Alessandro Scarlatti (estrema destra)

A lato, visuale di Via Cilea con l'impianto di illuminazione esistente

Via Cilea

Risultati dello studio

- impianto esistente (realizzato nel 2006):

N. 23 centri luminosi, non a norma

- soluzione proposta :

N. 10 centri luminosi, a norma

payback = 3,4 anni

Via Cilea

Confronto

Impianto attuale



soluzione proposta



Studio di una soluzione innovativa per Viale Carlo III (2900m) Caserta

SCOPO:

liberare la visuale della Reggia e minimizzare il consumo energetico e gli oneri di manutenzione nel rispetto della norma UNI EN 13201/2004.

L. Di Fraia



Impianto esistente: **n. 164** centri luminosi.
Sullo sfondo la Reggia di Caserta



Soluzione proposta: **n. 58** centri luminosi (simulazione fotografica).

Si noti la visuale quasi libera della Reggia.

Via Caracciolo e Via Partenope

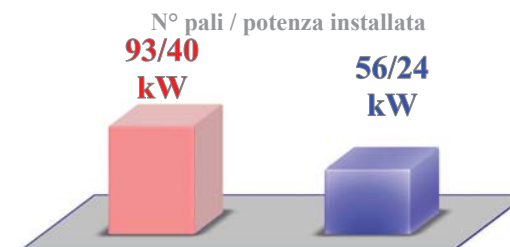


Rivisitazione dell'impianto di pubblica illuminazione sito in Via Caracciolo e Via Partenope, Napoli
2007/2008

A.A.

Rivisitazione dell'impianto di pubblica illuminazione sito in Via Caracciolo e
Via Partenope

Confronto



Progetto del Comune: Sepale SON-TPP400W, **n°pali = 93, P_{inst} = 40 kW**

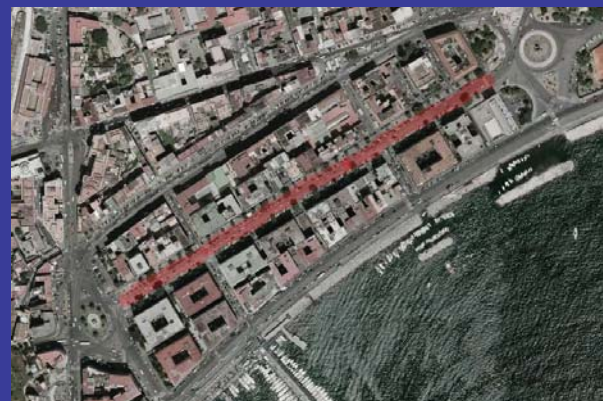
Proposta: Metronomis SON-TPP 400W, **n°pali = 56, P_{inst} = 24 kW**

Rivisitazione dell'impianto di pubblica illuminazione
in via Caracciolo e Via Partenope, Napoli

Tempo di payback del maggior costo della soluzione proposta

$$PB = 17590 / (7277 + 1780) \\ = 1,9 \text{ anni}$$

Viale Gramsci - Napoli



Rivisitazione dell'impianto di pubblica illuminazione sito in Viale Gramsci, zona Caracciolo Napoli
2007/2008

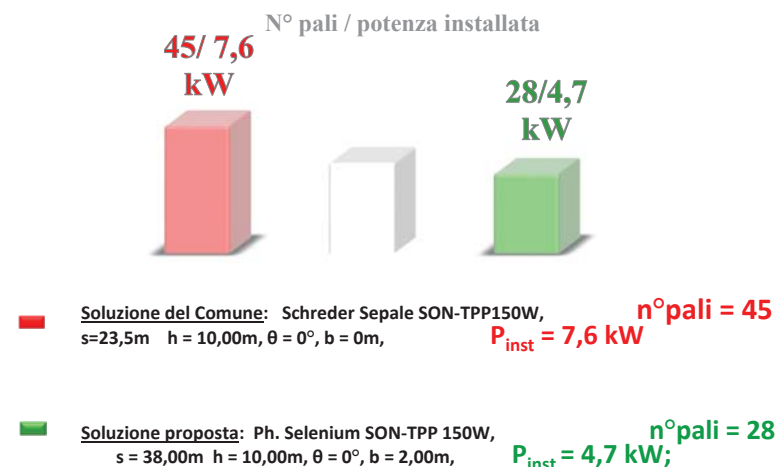
A.A.



Rivisitazione dell'impianto di pubblica illuminazione sito in Viale Gramsci, zona Caracciolo Napoli
2007/2008

A.A.

Confronto tra la soluzione del Comune e quelle proposte



Rivisitazione dell'impianto di pubblica illuminazione sito in Viale Gramsci, zona Caracciolo Napoli
2007/2008

A.A.

Tempo di payback del maggior costo
della soluzione proposta

$$PB = -72000 / (1400 + 1000) = 0 \text{ anni}$$

Rivisitazione dell'impianto di pubblica illuminazione sito in Viale Gramsci, zona Caracciolo Napoli
2007/2008

A.A.

Conclusioni

La riqualificazione energetica **ottimizzata** di un impianto non a norma è lo strumento per :

- abbattere costi di energia e manutenzione
- ridurre drasticamente gli incidenti notturni
- mettere in sicurezza i pali

Nella maggior parte dei casi, ciò può avvenire a costo **0** per i Comuni

L. Di Fraia

G
r
a
z
i
e

d
e
l
,



a
t
t
e
n
z
i
o
n
e

difraia@unina.it