



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Valutazioni Ambientali

Criteri ambientali minimi per l'illuminazione pubblica

Decreto Ministro Ambiente 22.2.2011



METODOLOGIA ADOTTATA PER SVILUPPARE I CAM

- *analisi dei riferimenti legislativi e normativi europei nel settore illuminazione pubblica*
- *analisi impatto ambientale di un sistema di illuminazione*
- *analisi economica sistema di illuminazione (TCO)*
- *analisi tecnologie esistenti e loro evoluzione*
- *analisi energetico – prestazionale dei sistemi di illuminazione esistenti (benchmark)*

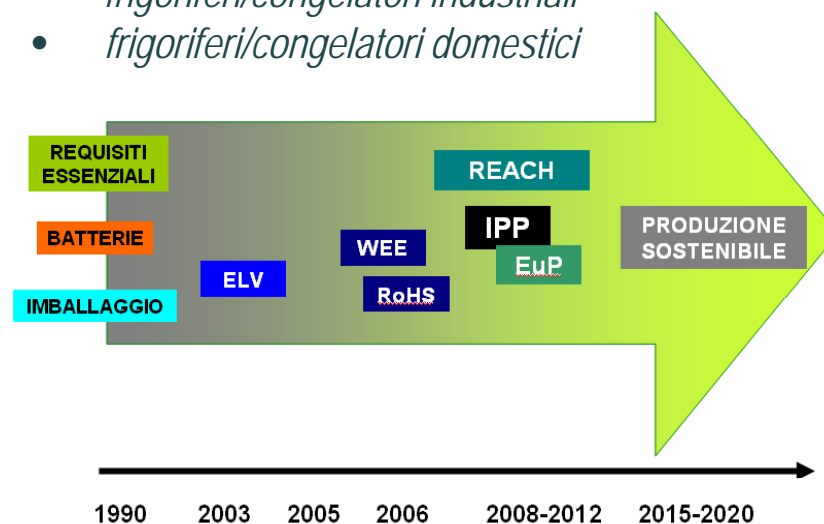


DIRETTIVA 2005/32/CE del 6 luglio 2005: QUADRO PER L'ELABORAZIONE DI SPECIFICHE PER PROGETTAZIONE ECOCOMPATIBILE DEI PRODOTTI CHE CONSUMANO ENERGIA (ora DIRETTIVA 2009/125/CE).

Art. 95 Trattato istitutivo comunità – Adottata stati membri entro 11 Agosto 2007

GRUPPI DI PRODOTTI DIRETTIVA ECOPROGETTAZIONE:

- caldaie
- scaldacqua
- personal computer
- fotocopiatrici
- fax
- stampanti
- scanner
- elettronica di consumo
- televisori
- lavastoviglie e lavatrici domestiche
- carica batterie e alimentatori esterni
- illuminazione per ufficio
- illuminazione stradale
- condizionatori d'aria per abitazioni
- motori elettrici
- frigoriferi/congelatori industriali
- frigoriferi/congelatori domestici





Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Valutazioni Ambientali

La situazione competitiva del sistema Italia e della pubblica illuminazione, richiedono la definizione di **nuovi criteri di qualità' sostenibili nella gestione degli impianti di illuminazione** (modificando la struttura stessa della domanda di risultati attualmente richiesta dal mercato).



The Global Competitiveness Report
2010-2011
Global Competitiveness Index
2010-2011

Country/Economy	GCI 2010-2011		GCI 2010-2011 rank among 2009 countries
	Rank	Score	
Switzerland	1	5.63	1
Sweden	2	5.56	2
Singapore	3	5.48	3
United States	4	5.43	4
Germany	5	5.39	5
Japan	6	5.37	6
Finland	7	5.37	7
Netherlands	8	5.33	8
United Kingdom	12	5.25	12
Taiwan, China	13	5.21	13
Norway	14	5.14	14
France	15	5.13	15
Australia	16	5.11	16
Qatar	17	5.10	17
Austria	18	5.09	18
Belgium	19	5.07	19

Country/Economy	GCI 2010-2011		GCI 2010-2011 rank among 2009 countries
	Rank	Score	
Tunisia	32	4.65	32
Estonia	33	4.61	33
Oman	34	4.61	34
Kuwait	35	4.59	35
Czech Republic	36	4.57	36
Bahrain	37	4.54	37
Thailand	38	4.51	38
Poland	39	4.51	39
Cyprus	40	4.50	40
Puerto Rico	41	4.49	41
Spain	42	4.49	42
Indonesia	44	4.43	44
Slovenia	45	4.42	45
Portugal	46	4.38	46
Lithuania	47	4.38	47
Italy	48	4.37	48
Montenegro	49	4.36	49
Malta	50	4.34	50

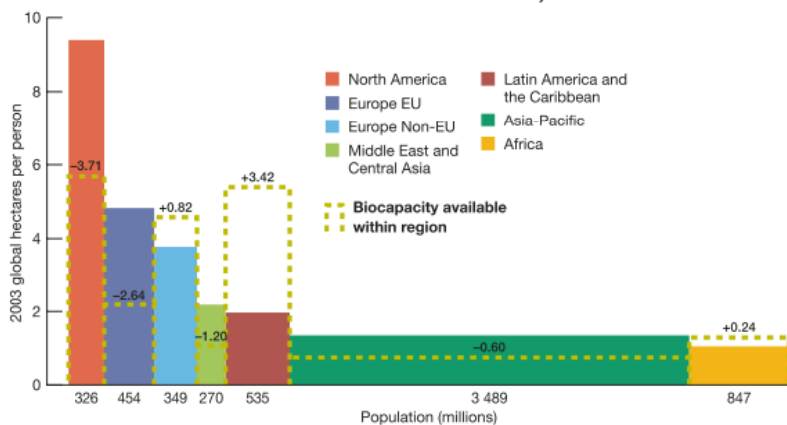


Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Valutazioni Ambientali

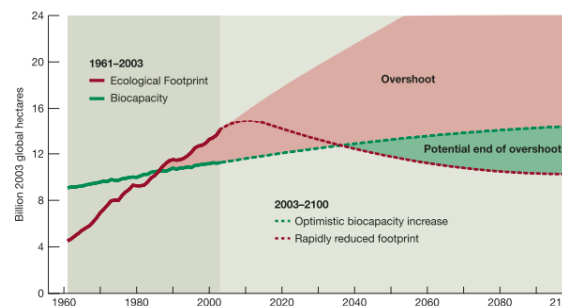
Oggi sappiamo che per raggiungere la sostenibilità ambientale è necessario pensare a prodotti, servizi e comportamenti diversi da quelli che fin qui abbiamo conosciuto. **Occorre progettare prodotti/servizi intrinsecamente sostenibili e proporre nuovi scenari corrispondenti a stili di vita sostenibili - design per la sostenibilità.**

LIVING PLANET REPORT

ECOLOGICAL FOOTPRINT AND BIOCAPACITY BY REGION, 2003



ENDING GLOBAL OVERSHOOT



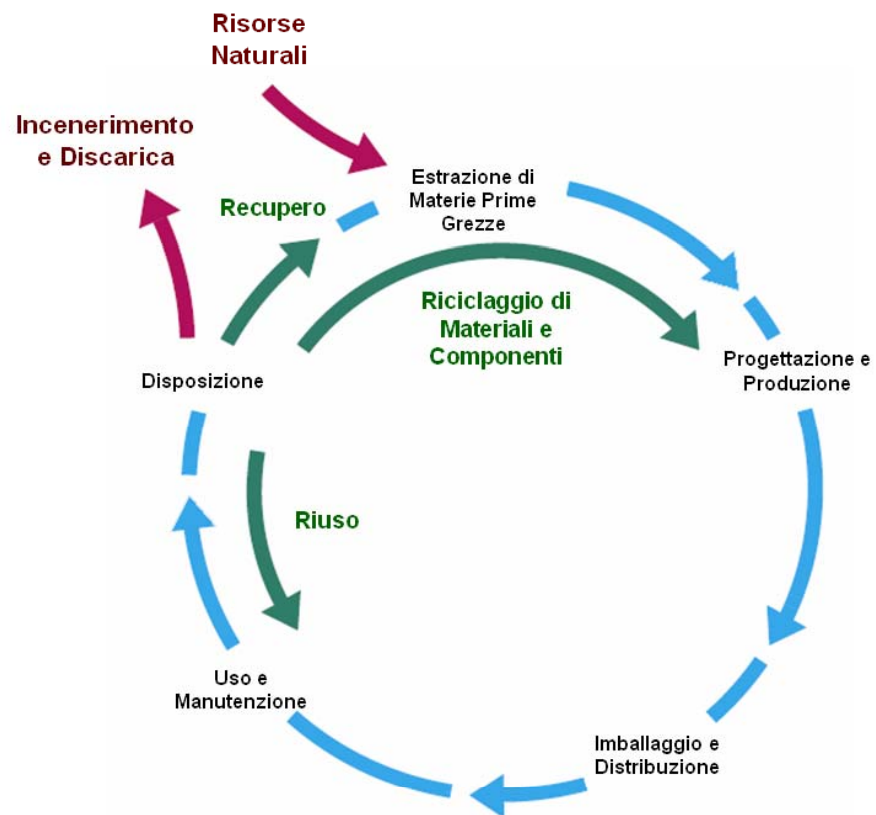


Il **design per la sostenibilita'** si fonda sulla **valutazione comparata delle implicazioni ambientali delle diverse soluzioni** tecnicamente, economicamente e socialmente accettabili.

Prodotti e servizi progettati tenendo conto del loro intero ciclo di vita.

Life Cycle Thinking

- RE-think
- RE-place
- RE-pair
- RE-duce energy
- RE-cycle
- RE-use





Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Valutazioni Ambientali

LCA - ANALISI IMPATTO AMBIENTALE DI UN SISTEMA DI ILLUMINAZIONE

		TOTAL	Electricity	Luminaire	Lamps	Ballast	½ pole
Other Resources & Waste			%	%	%	%	%
Total Energy (GER)	MJ	132.201	97%	1%	0%	0%	2%
of which, electricity (in primary MJ)	MJ	128.502	99%	0%	0%	0%	0%
Water (process)	Ltr	8.627	99%	1%	0%	0%	0%
Water (cooling)	Ltr	341.336	100%	0%	0%	0%	0%
Waste, non-haz./ landfill	G	259.290	57%	5%	0%	3%	35%
Waste, hazardous/ incinerated	G	4.739	62%	30%	0%	7%	0%
Emissions (Air)							
Greenhouse Gases in GWP100	Kg CO2 eq.	5.895	95%	1%	1%	0%	3%
Ozone Depletion, emissions	mg R-11 eq.	negligible	-	-	-	-	-
Acidification, emissions	g SO2 eq.	34.061	97%	1%	0%	0%	2%
Volatile Organic Compounds (VOC)	g	60	80%	4%	2%	1%	13%
Persistent Organic Pollutants (POP)	ng i-Teq	2.240	37%	1%	0%	2%	59%
Heavy Metals	mg Ni eq.	2.758	79%	2%	7%	1%	10%
PAHs	mg Ni eq.	556	45%	48%	5%	2%	1%
Particulate Matter (PM, dust)	G	1.393	50%	19%	2%	2%	27%
Emissions (Water)							
Heavy Metals	mg Hg/20	1.210	68%	14%	0%	2%	16%
Eutrophication	g PO4	3.938	100%	0%	0%	0%	0%
Persistent Organic Pollutants (POP)	ng i-Teq	negligible	-	-	-	-	-

MEEUP - EU
(Methodology Study
Eco-Design of
Energy-Using
Products)

Results for
one category
'Slow' product unit,
including pole in
product system

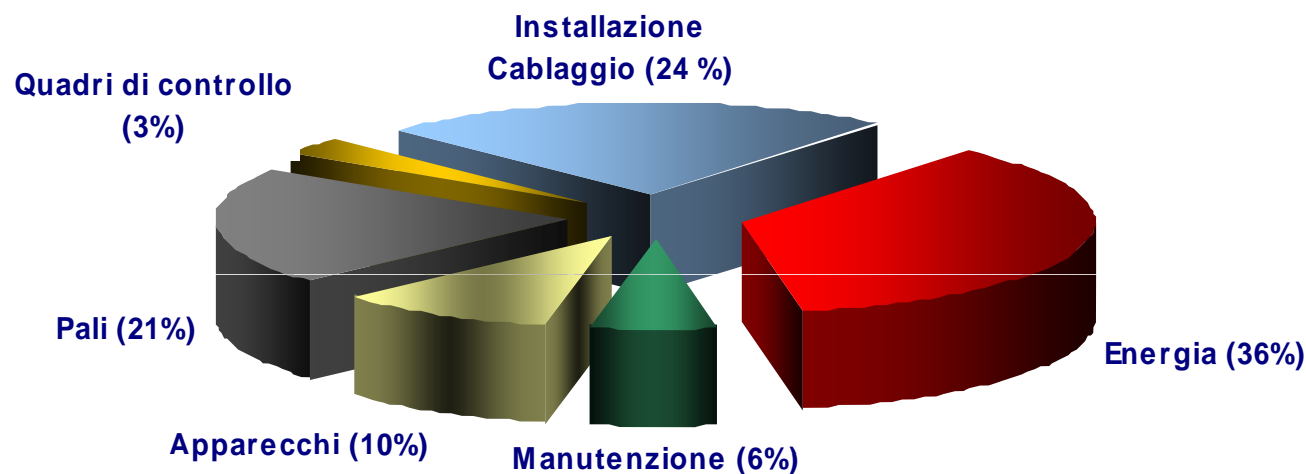


ANALISI TCO (Total Cost Ownership)

Valutazione della tecnologia ottimale a livello economico ed energetico mediante l'esecuzione di analisi TCO (Total Cost Ownership), adottata in sede di consultazione europea nel documento MEEuP Product Cases Report (European Commission)

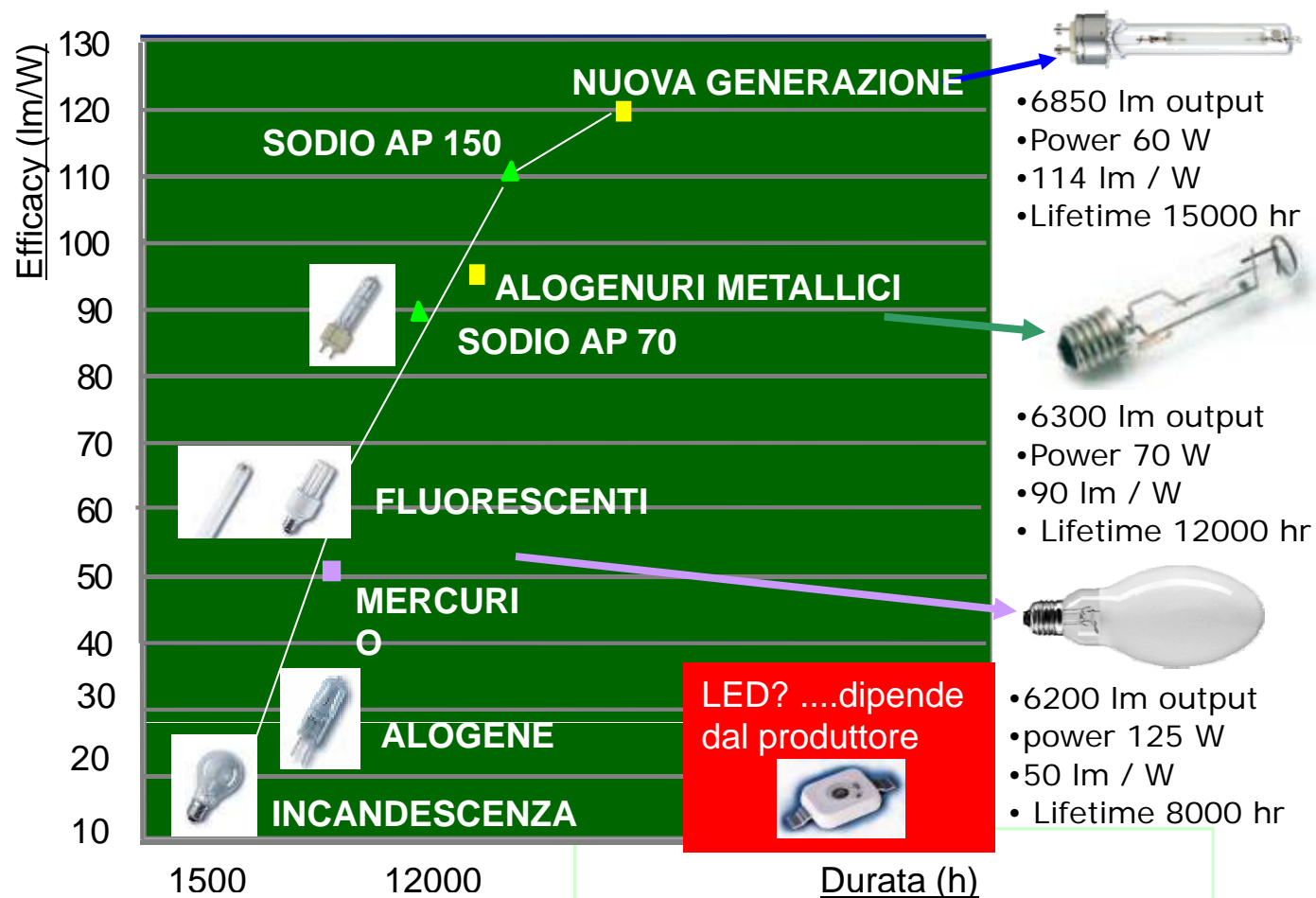
Costo di acquisto, costo di manutenzione ordinaria, costo di manutenzione straordinaria, costi consumo di energia elettrica.

LCC – LIFE CYCLE COST (ANALISI ECONOMICA SU 10 ANNI)



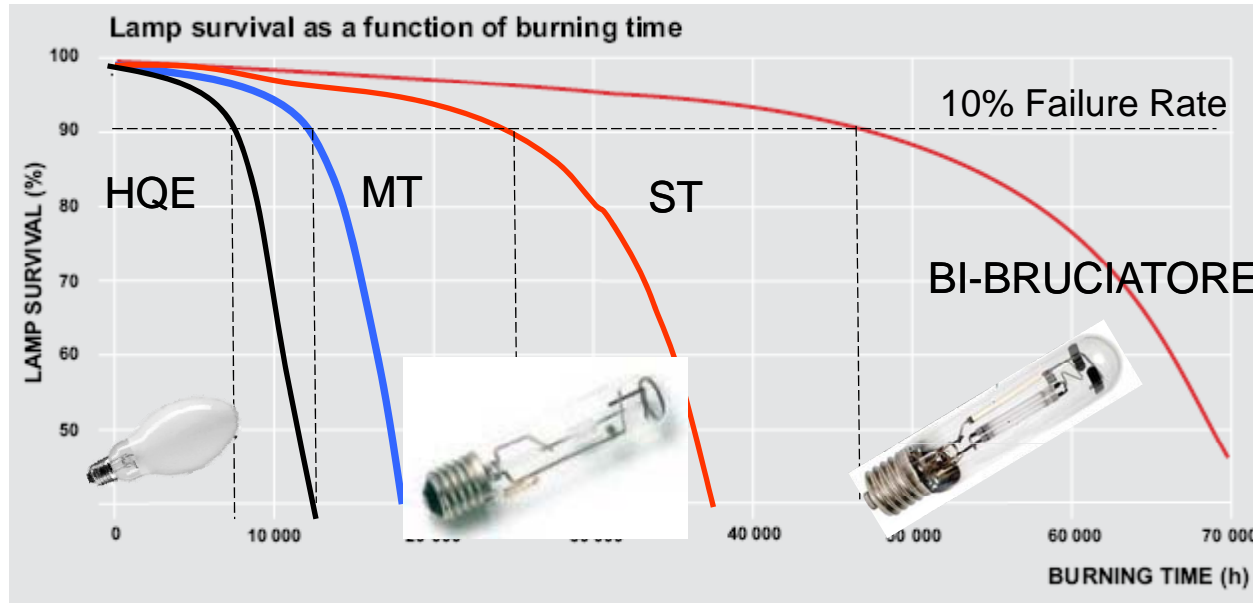


... ANALISI TECNOLOGIE ESISTENTI E LORO EVOLUZIONE

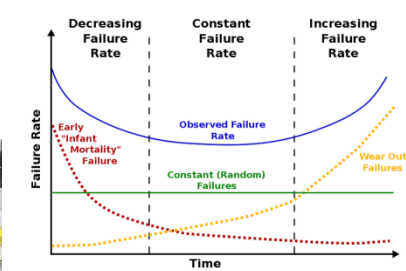
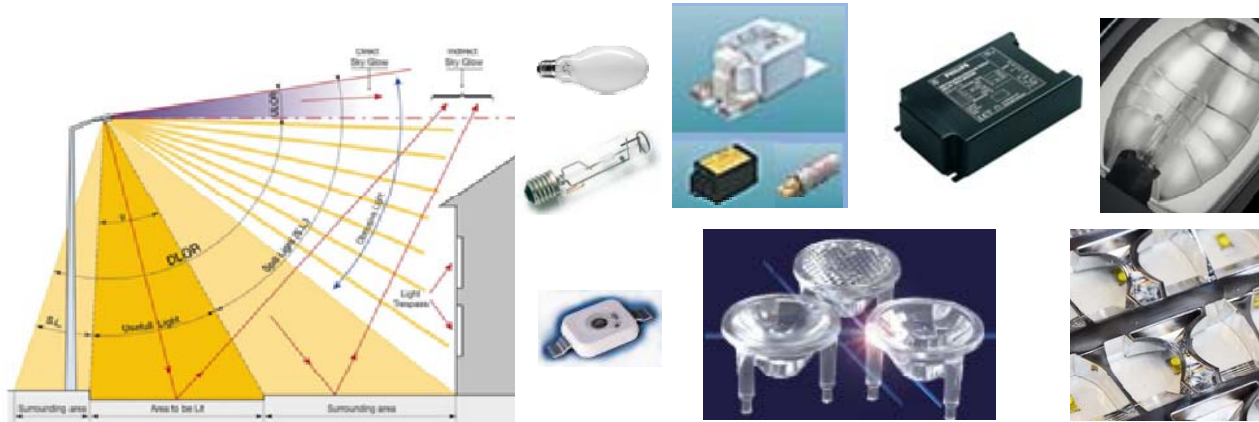




ANALISI COMPONENTISTICA E SUA AFFIDABILITA'



LED? ...dipende dal produttore





... ANALISI TECNOLOGIE ESISTENTI E LORO EVOLUZIONE





... ANALISI TECNOLOGIE ESISTENTI E LORO EVOLUZIONE

Previsione dell'industria dell'illuminazione nei prossimi 10 anni
per le diverse tipologie di sorgenti luminose.

	Città/Strade	Uffici	Negozi	Hotel/Case	Musei	Emergenza
LED						
Oggi 2011	● ●	●	●	●	● ●	● ●
Fra 3 anni	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ● ●
Fra 10 anni	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●
Lampade fluorescenti						
Oggi 2011	●	● ● ● ●	● ●	● ●	● ●	● ●
Fra 3 anni	●	● ● ●	● ●	● ●	● ●	●
Fra 10 anni		● ●	● ●	● ●	● ●	
Vapori di sodio (ST)						
Oggi 2011	● ● ● ●		● ●			
Fra 3 anni	● ●		● ●			
Fra 10 anni	●		●			
Scarica (MT)						
Oggi 2011	● ● ●		● ●		●	● ●
Fra 3 anni	●		● ●		●	
Fra 10 anni			●		●	
Alogene						
Oggi 2011		●	● ●	● ● ● ●	● ● ●	
Fra 3 anni			●	● ●	● ●	
Fra 10 anni				●	●	



ALCUNI DETTAGLI CAM ILLUMINAZIONE PUBBLICA

5.1 Acquisto di Lampade HID e Sistemi a LED

5.1.1. Oggetto dell'appalto

Acquisto di: lampade HID (high intensity discharge lamps - lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici) e sistemi a LED (che possono essere costituiti da: moduli LED con alimentatore incorporato; moduli LED indipendenti con alimentatore incorporato; moduli LED da incorporare con alimentatore incorporato) **con ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita, in ottemperanza al DM 11 aprile 2008 – approvazione del Piano d'Azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione (PAN GPP).**



... ALCUNI DETTAGLI CAM ILLUMINAZIONE PUBBLICA

5.1.2 Specifiche tecniche di base

1.3. Specifiche tecniche minime - criteri minimi

1.3.1. Efficacia luminosa minima per lampade al sodio ad alta pressione

Le Lampade al sodio ad alta pressione con una resa di colore $Ra \leq 60$ devono avere efficacia non inferiore a quella indicata nella tabella:

Potenza nominale lampada (W)	Criteri minimi	
	Efficacia lampada (lm/W) – lampade chiare	Efficacia lampada (lm/W) – lampade opali
$W \leq 45$	≥ 60	≥ 60
$45 < W \leq 55$	≥ 80	≥ 70
$55 < W \leq 75$	≥ 90	≥ 80
$75 < W \leq 105$	≥ 100	≥ 95
$105 < W \leq 155$	≥ 110	≥ 105
$155 < W \leq 255$	≥ 125	≥ 115
$255 < W \leq 605$	≥ 135	≥ 130

Lampade al sodio ad alta pressione con una resa di colore $Ra > 60$ debbono avere almeno l'efficienza energetica indicata nel seguito per le lampade agli alogenuri metallici.

Verifica: il fornitore deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante scheda tecnica della lampada, certificazione da parte di ente terzo o autocertificazione corredata da un rapporto di laboratorio in conformità alle normative e legislazioni vigenti.

5.1.3 Specifiche tecniche premianti

Potenza nominale lampada (W)	Criteri premianti
	Efficacia lampada (lm/W)
$W \leq 55$	≥ 88
$55 < W \leq 75$	≥ 91
$75 < W \leq 105$	≥ 107
$105 < W \leq 155$	≥ 110
$155 < W \leq 255$	≥ 128
$255 < W \leq 405$	≥ 138



... ALCUNI DETTAGLI CAM ILLUMINAZIONE PUBBLICA

5.2 Acquisito di corpi illuminanti

Verifica: L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento dei criteri elencati attraverso adeguata documentazione tecnica del fabbricante o relazioni di prova di un organismo riconosciuto, che consenta di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE, in particolare:

- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN13032 più le eventuali parti seconde applicabili;
- rapporti di conformità alle Norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547;
- scheda tecnica del corpo illuminante.

5.2.2.11 Informazione sui corpi illuminanti LED

L'aggiudicatario deve presentare per gli apparecchi di illuminazione a LED almeno le seguenti informazioni:

- parametri prestazionali caratteristici dell'apparecchio di illuminazione a LED con indicazione dell'incertezza di misura;
- flusso luminoso nominale complessivo uscente dall'apparecchio;
- efficacia luminosa (lm/W) iniziale dell'apparecchio in condizioni normali (a temperatura ambiente 25°C);
- fattore di mantenimento del flusso a 50.000h dell'apparecchio, indicando quale modalità di funzionamento è stata utilizzata per la prova;
- failure rate a 50.000h dell'apparecchio, indicando quale modalità di funzionamento è stata utilizzato per la prova;

Verifica: tali dati debbono essere riportati in una documentazione tecnica del fabbricante e/o in rapporti di prova di un organismo riconosciuto.



... ALCUNI DETTAGLI CAM ILLUMINAZIONE PUBBLICA

5.3 Acquisito di impianti di Illuminazione

Realizzazione di un impianto di illuminazione pubblica a ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita, in ottemperanza al DM 11 aprile 2008 – approvazione del Piano d'Azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione (PAN GPP).

5.3.1 Oggetto dell'appalto

I candidati ammessi debbono disporre di personale con le competenze tecniche necessarie a scegliere, dimensionare, progettare e ove richiesto installare e mantenere correttamente gli apparecchi e l'impianto nel suo insieme, forniti, al fine di ridurre gli impatti ambientali.

5.3.2 Selezione dei candidati

In particolare l'offerente deve presentare l'elenco del personale dedicato alla installazione specificatamente formato almeno in merito a:

- installazione
- funzionamento e caratteristiche degli apparecchi;
- regolazione degli apparecchi e impostazioni rispettose dell'ambiente;
- conoscenza e gestione dei sistemi di regolazione del flusso luminoso;
- conoscenza e pratica dei metodi di misura del flusso luminoso;

5.3.2.1 Qualificazione dei fornitori

Verifica: L'offerente deve esibire la documentazione attestante la qualificazione richiesta (dichiarazioni, certificazioni, attestazioni).



... ALCUNI DETTAGLI CAM ILLUMINAZIONE PUBBLICA

5.3.3 Specifiche tecniche di base

L'intero impianto di pubblica illuminazione, in funzione della classe di illuminazione individuata per il compito visivo (UNI 11248) e le relative prescrizioni illuminotecniche minime indicate per garantire sicurezza agli utenti (EN 13201-2), deve quantomeno rispettare i requisiti minimi di efficacia energetica, espressi con il parametro SLEEC (SL per progettazione illuminotecnica in luminanza, SE per progettazione illuminotecnica in illuminamento), previsti dalla tabella che segue.

5.3.3.2 Efficacia energetica dell'impianto di illuminazione pubblica

Tipologia Classe	Criteri minimi	
	SL Massimo	Unità di misura
ME1...ME6	1	W/cdm ² /m ²
MEW1...MEW6	1	W/cdm ² /m ²
	SE Massimo	
CE0...CE5	0.07	W/lx/m ²
S1...S6	0.2	W/lx/m ²


Verifica: Il soddisfacimento del criterio è dimostrato da una relazione scritta del progettista in cui è descritto in sintesi il progetto e sono indicati i valori di SLEEC previsti, sulla base della documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitori, per i prodotti scelti.

Dichiarazione di conformità dell'installazione al progetto illuminotecnico rilasciata dall'installatore.



... ALCUNI DETTAGLI CAM ILLUMINAZIONE PUBBLICA

5.3.4 Specifiche tecniche premianti

Tab. C - CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Indice di consumo energetico $ICE = SE/SE_R$ per calcolo in illuminamento oppure $ICE = SL/SL_R$ per calcolo in luminanza	
$ICE < 0,91$	ALTA EFFICIENZA
$0,91 \leq ICE < 1,09$	
$1,09 \leq ICE < 1,35$	
$1,35 \leq ICE < 1,79$	
$1,79 \leq ICE < 2,63$	
$2,63 \leq ICE < 3,10$	
$ICE \geq 3,10$	BASSA EFFICIENZA

in funzione del valore di ICE

UNA APPLICAZIONE PRATICA

Sistema di Classificazione Energetica Promosso ed Adottato dal
Protocollo di Intenti UAI – IDA – Hera Luce,

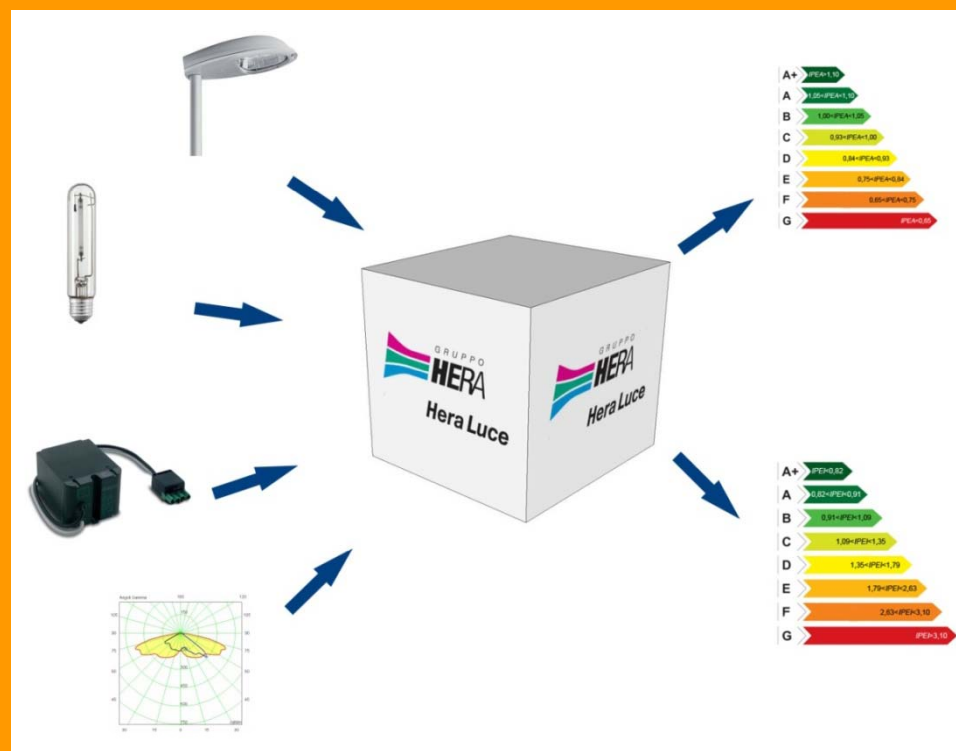


CONDIVISO DA

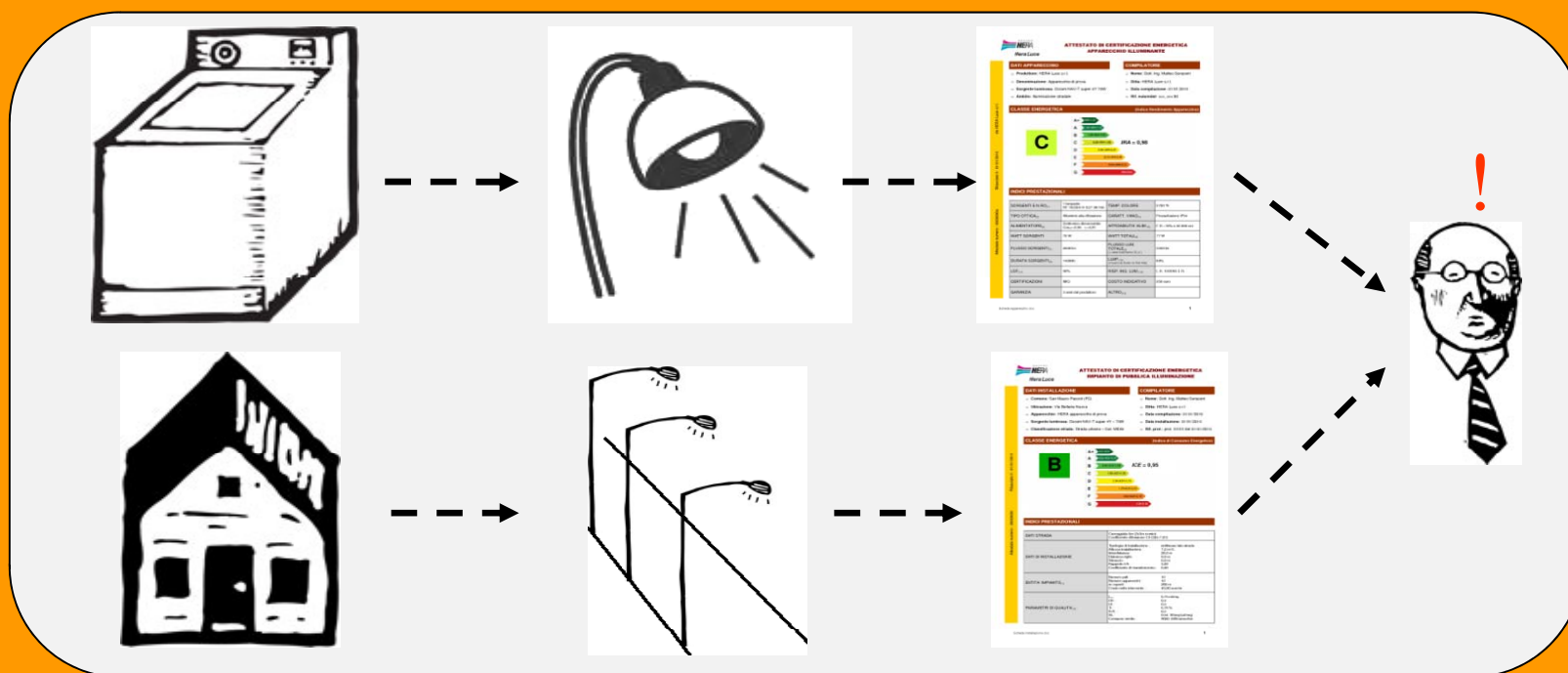
**IMQ, ASSIL, OxyTech ed i
maggiori produttori di apparecchi di illuminazione.**

CERTIFICAZIONE ENERGETICA PER LA PUBBLICA ILLUMINAZIONE: OBIETTIVI

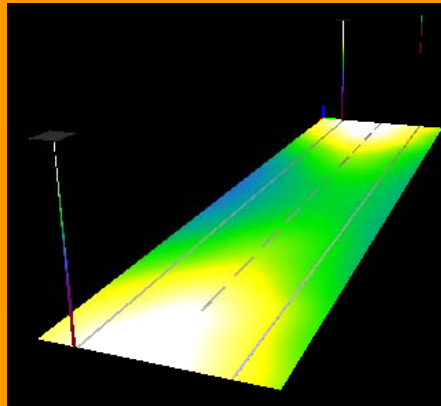
- 1 - Tradurre i criteri tecnici in indicatori di facile lettura
- 2 - Allontanare dal mercato i prodotti scadenti
- 3 - Fornire uno strumento utile e pratico alle P.A.
- 4 - Avere interlocutori informati



UNA APPLICAZIONE PRATICA: SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA Hera Luce

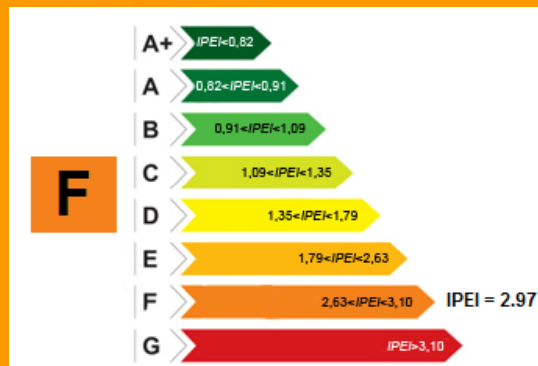


UNA APPLICAZIONE PRATICA



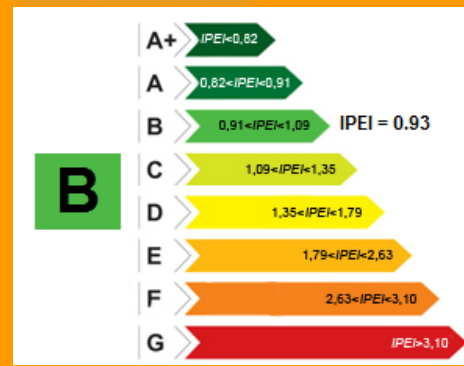
Tipologia esistente

Apparecchio Hg (137W totali)
Altezza installazione : 7,2m
Interdistanza punti luce : 18m



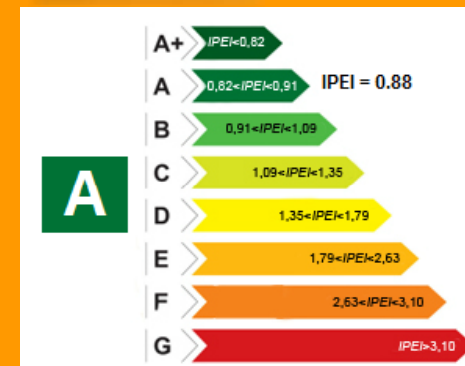
Soluzione 1

Apparecchio sap (77W totali)
Altezza installazione : 7,5m
Interdistanza punti luce : 32,5m



Soluzione 2

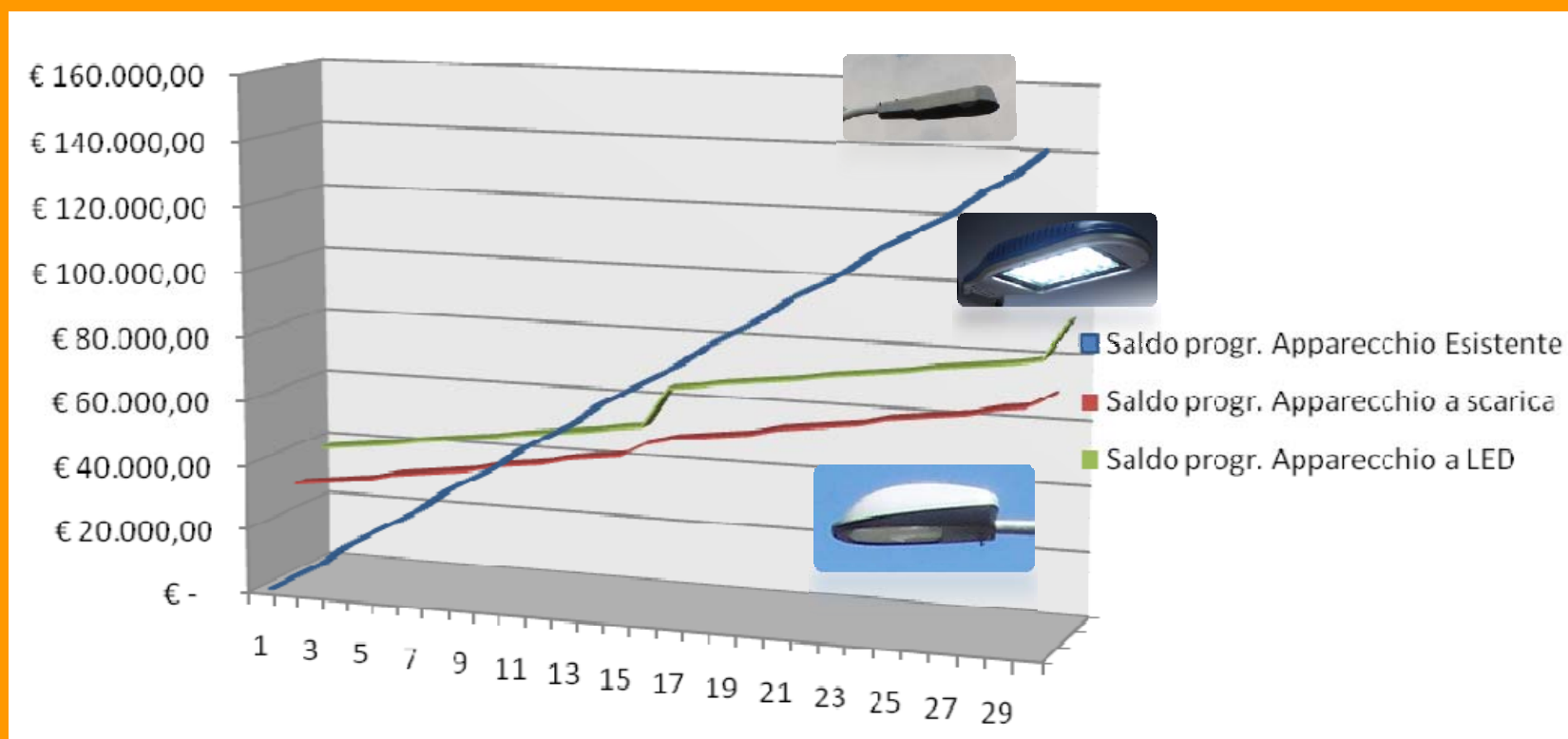
Apparecchio LED (65W totali)
Altezza installazione : 7,5m
Interdistanza punti luce : 29m



ANALISI TCO (Total Cost Ownership)

Pay-back scarica: 9 anni e 3 mesi

Pay-back LED: 10 anni e 8 mesi

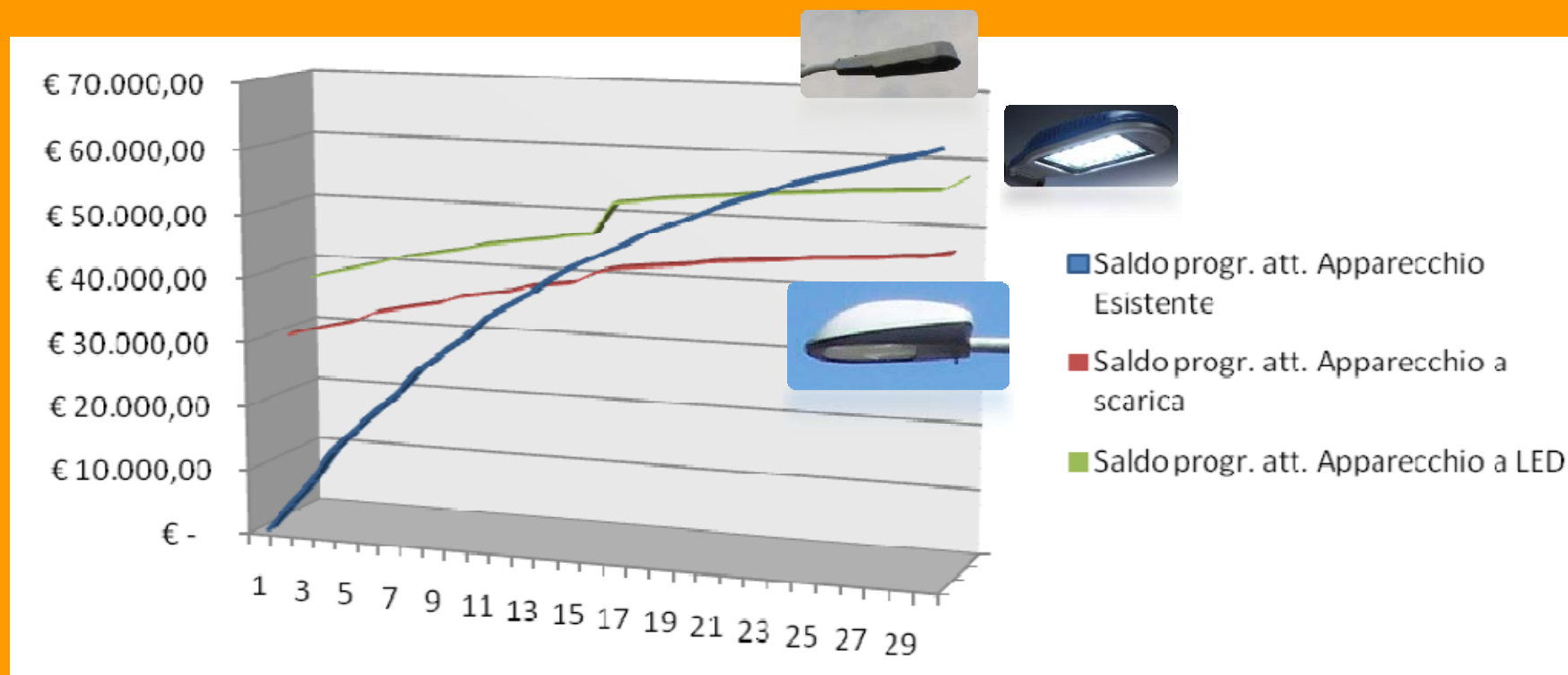


ANALISI TCO (Total Cost Ownership) CON COSTO INVESTIMENTI

Tasso attualizzazione 6,5%

Pay-back scarica: 13 anni

Pay-back LED: 20 anni e 10 mesi





Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Valutazioni Ambientali

Criteri ambientali minimi per l'illuminazione pubblica

Decreto Ministro Ambiente 22.2.2011