



DIVISION  ENERGIA

VENETO 
AGRICOLTURA
Azienda Regionale per i settori Agricolo, Forestale e Agro-Alimentare

COMUNE DI
POLVERARA



Strategic Project

alterenergy

Energy Sustainability
for Adriatic Small Communities

Come si fa un audit energetico dei consumi pubblici

relatore:
ing. Davide Fraccaro



The project is co-funded by the European Union, Instrument for Pre-Accession Assistance

IL CONCETTO DI ENERGIA

ENERGIA: capacità di un corpo
di compiere lavoro

**ENERGIA E LAVORO SONO
CONCETTI EQUIVALENTI**



LE TRASFORMAZIONI DELL'ENERGIA

- Una massa d'acqua che agisce su una ruota idraulica: perde la quota iniziale (energia potenziale) e muove la ruota (energia cinetica).
- Una macchina brucia benzina (energia chimica) e produce movimento (energia meccanica).

AD OGNI TRASFORMAZIONE DI ENERGIA CORRISPONDE
UNA PERDITA DELL'ENERGIA DI PARTENZA



RENDIMENTO





Solare termico

Fotovoltaico

Idroelettrico e Mini-idro

Eolico e Mini-eolico

Geotermia

Biomasse



FONTI RINNOVABILI



+

RISPARMIO ENERGETICO



RIDUZIONE EMISSIONE CO₂

L'anidride carbonica (CO₂) è il principale gas alla base dell'effetto serra, causa del surriscaldamento del pianeta



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



METANO O ENERGIA ELETTRICA?

- Per calcolare i costi di generazione del calore:
- Combustibile più diffuso = metano:
- Energia producibile: 1 Nmc di metano = 9,6 kWht;

Costi:

- 0,9 €/Nmc (per privati)
- 0,6 €/Nmc (per aziende)



1 kWht = 0,09 €/kWht

1 kWht = 0,06 €/kWht



METANO O ENERGIA ELETTRICA?



Per calcolare i costi derivanti da Energia elettrica:

- fattore di conversione centrali elettriche 0,46.
- significa che per ogni kWht si producono 0,46 kWhe
- ovvero ogni kWhe necessita di circa 2,2 kWht
- costo kWhe = 0,15 € – 0,25 € nel residenziale

= 0,18 € nell'industria

(Concetto di energia primaria: non derivata, quindi originata dall'uso del combustibile scelto)



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



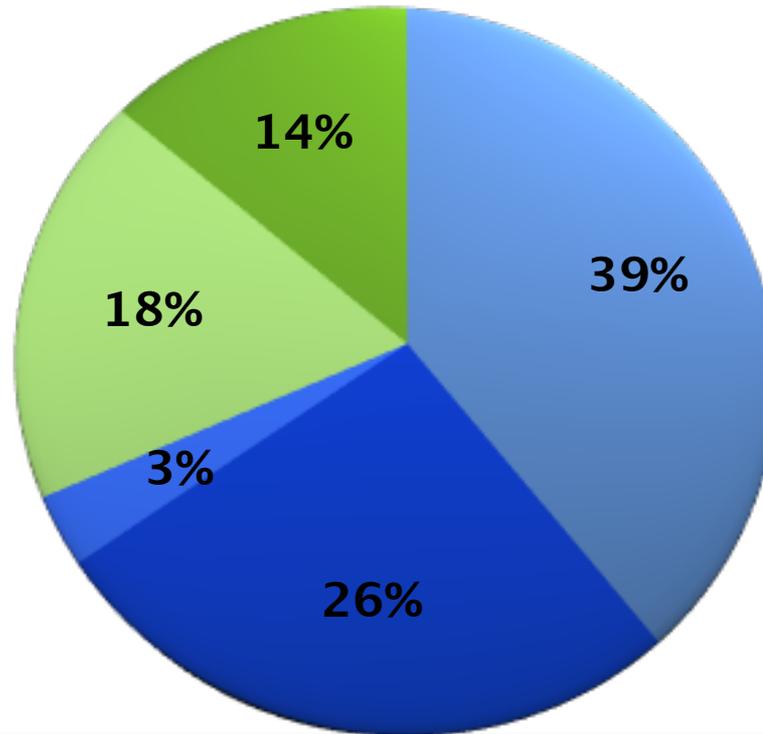
L'AUDIT ENERGETICO

- audit energetico
- teoria e casi di studio



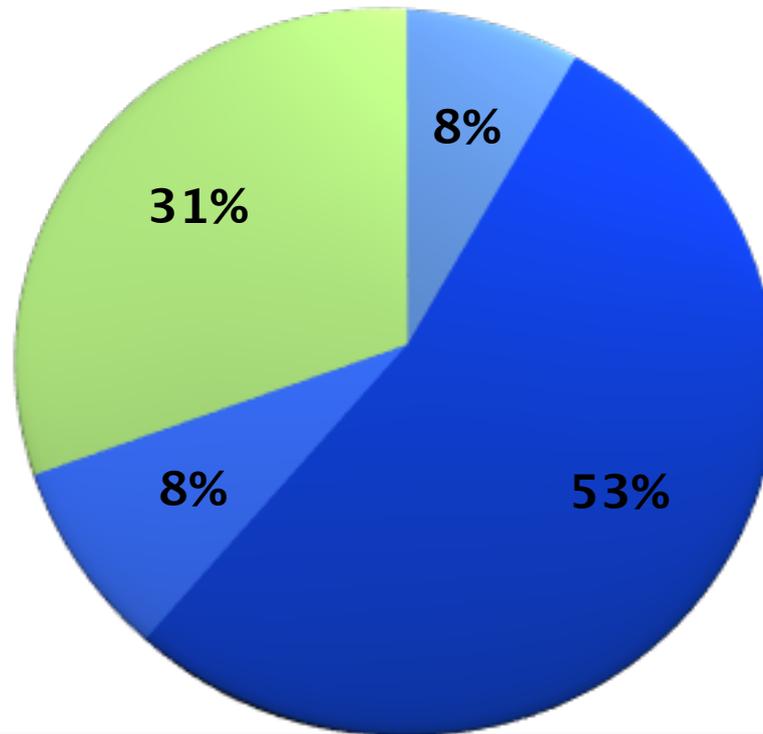
PERCEZIONE DEI CONSUMI

- luci ed elettrodomestici
- acqua calda
- riscaldamento
- auto
- non so



CONSUMI REALI

- luci ed elettrodomestici
- riscaldamento
- acqua calda
- auto



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



L'AUDIT ENERGETICO

- **DEFINIZIONE:** attività atta a raccogliere dati e informazioni, in ambito energetico, relative al sito in esame, con l'obiettivo di individuare picchi di consumo abbattibili o eliminabili
- **OBIETTIVO:** ridurre i consumi energetici di una azienda, una pubblica amministrazione e/o un edificio mediante attività di ottimizzazione delle risorse disponibili e/o sfruttate



COME SVOLGERE L'AUDIT ENERGETICO?

- sopralluogo
- raccolta dei dati sensibili (bollette elettriche e gas)
- rilievi
- individuazione dei centri di consumo
- analisi dei consumi dei singoli centri/utenze
- proposte e valutazioni economiche



SCEGLIERE I POSSIBILI INTERVENTI

Le **soluzioni adottabili** si possono suddividere in:

- Razionalizzazione delle risorse e revisione parco macchine/attrezzature (organizzazione, inverter, inserimento di meccanismi di misura e controllo come timer, regolatori,....)
- Introduzione di Nuove Tecnologie e di Fonti Rinnovabili (Led, FV, Cogenerazione ad alto rendimento, biogas-biomasse,...)
- Ristrutturazione degli edifici esistenti mediante interventi di riqualificazione energetica



ALCUNI ESEMPI

RAZIONALIZZAZIONE

compressori:
sostituzione con
macchine più moderne
ed efficienti

motori elettrici:
inserimento di inverter

pompe (antincendio,
autoclave, circuiti
idraulici,...)

illuminazione dotata di
controllo di luminosità

NUOVE TECNOLOGIE E FONTI RINNOVABILI

solare termico

fotovoltaico

mini-idroelettrico

mini-eolico

geotermia

stabilizzatore di
tensione e corrente

RISTRUTTURAZIONE EDIFICI ESISTENTI

realizzazione di **cappotti**
interni/esterni

caldaie: sostituzione con
caldaie più moderne ed
efficienti, anche a
condensazione o ad alto
rendimento

pompe di calore

tetti isolati

finestre e pareti vetrate
basso emissive o a bassa
trasmissione termica



AMBITI DI APPLICAZIONE

AZIENDA?

PRIVATO?

PUBBLICA AMMINISTRAZIONE?



LA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

Per la **Pubblica Amministrazione** esistono obblighi in merito a:

- etichetta energetica su luogo visibile per ogni fabbricato
- identificazione di un responsabile interno che conduca ed esegua interventi rivolti al risparmio energetico



ILLUMINAZIONE DI STRADE E PALAZZI



Soggetto interessato: Azienda veneta privata

Consumi attuali dovuti all'illuminazione stradale mediante l'uso di nr 3 torri faro dotate di 12 fari/cad da 400 W per faro, suddivisi su 4.914 hh/ funzionamento annuo

Intervento proposto: stabilizzatore di tensione/corrente e sistema automatico di regolazione della luminosità

Costo dell'operazione: 15.000 €

Risparmio conseguito: 4.000 €/anno

Consumi annui PRE-INTERVENTO

99.000 kWh/anno

Consumi annui POST-INTERVENTO

75.000 kWh/anno



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



LISTA DELLE RACCOMANDAZIONI

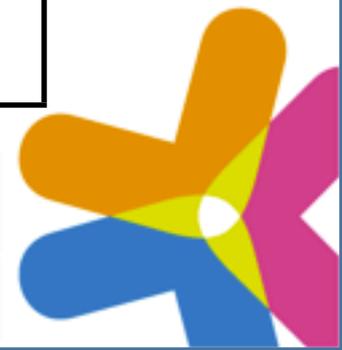
Le soluzioni adottabili si possono suddividere in:

- **sostituzione impianti di riscaldamento e ACS**
(caldaia, tubazioni, cronotermostato,...)
- **miglioramento dell'isolamento dell'edificio**
(cappotto, tetto, serramenti, cassonetti, nicchie,...)
- **fonti rinnovabili** (geotermia, solare termico, biomasse agiscono direttamente sui parametri analizzati, fotovoltaico sull'energia elettrica, ancora non valutata nei conteggi)



VALUTAZIONI ECONOMICHE

INTERVENTO	COSTO	RISPARMIO ENERGETICO ANNUO	RISPARMIO ENERGETICO ANNUO [€]	RECUPERO INTERVENTO [ANNI]
Sostituzione caldaia	€ 1.125	3.000 kWh	€ 300	4
Cappotto esterno	€ 4050	10.000 kWh	€ 1.000	4
Isolamento cassonetti	€ 600	2.000 kWh	€ 200	3
Sostituzione serramenti	€ 2.500	1.500 kWh	€ 150	16 (*)
Solare termico	€ 1.800	1.200 kWh	€ 120	15



COME PAGARE GLI INTERVENTI?



Finanziamenti privati:

- mutui
- prestiti
- leasing

Forme di incentivazione:

- certificati Bianchi
- certificati Verdi
- tariffa onnicomprensiva e conto energia

Agevolazioni fiscali:

- miglioramento efficienza energetica, 55%
- E.S.Co.



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



ALTRI MODI PER FINANZIARE I PROGETTI DI RISPARMIO ENERGETICO



LE E.S.Co.: ENERGY SERVICE COMPANY:

definizione: E.S.Co. è l'acronimo di Energy Service (o saving) Company e si tratta di una forma societaria nata in America negli anni '70 (vedi crisi petrolifere) che promuove e sviluppa progetti di risparmio energetico assumendosene le responsabilità dei rischi tecnici e finanziari

attività: consiste in interventi di recupero di efficienza energetica, per il cui finanziamento si utilizza, in larga misura, il risparmio conseguito trasformandolo in finanza fruibile



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



OPERATIVITÀ DI UNA E.S.CO.



Riepilogo delle principali fasi operative:

- Audit Energetico e Diagnosi Energetica
- progetto esecutivo
- reperimento dei capitali
- realizzazione dei lavori
- gestione e manutenzione degli impianti per tutto il periodo concordato



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



OPERATIVITÀ DI UNA E.S.CO.



Vincoli contrattuali:

- **impegno delle E.S.Co. a progettare, finanziare, realizzare, gestire e mantenere l'impianto realizzato**
- **impegno del cliente all'uso costante dell'impianto**
- **canone a favore della E.S.Co.**
- **durata contrattuale pari almeno al periodo di ammortamento**



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



BENEFICI PER L'UTENTE

I benefici per i soggetti titolari di strutture caratterizzate da elevati consumi energetici e da impianti obsoleti, che non dispongono delle strutture interne e dei capitali necessari a realizzare interventi di riqualificazione energetica, sono:

- **nessuna esposizione finanziaria**
- **si liberano risorse interne**
- **nessuna responsabilità di gestione e sicurezza impianti**
- **miglioramento ambientale**
- **risparmio economico**
- **tecnologia aggiornata**





DIVISION  ENERGIA

VENETO 
AGRICOLTURA
Azienda Regionale per i settori Agricolo, Forestale e Agro-Alimentare

COMUNE DI
POLVERARA



Strategic Project

alterenergy

Energy Sustainability
for Adriatic Small Communities

Pianificazione energetica per l'illuminazione pubblica

relatori:
arch. Igor Panciera
arch. Marina Tenace



The project is co-funded by the European Union, Instrument for Pre-Accession Assistance



**VI SEMBRA CHE SI STIA
SPRECANDO ENERGIA?**

EVOLUZIONE NORMATIVA NELLA PIANIFICAZIONE DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE IN VENETO



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



LEGGE REGIONALE 7 AGOSTO 2009, N. 17 (BUR N. 65/2009)



**NUOVE NORME PER IL CONTENIMENTO
DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO, IL
RISPARMIO ENERGETICO
NELL'ILLUMINAZIONE PER ESTERNI E PER LA
TUTELA DELL'AMBIENTE E DELL'ATTIVITÀ
SVOLTA DAGLI OSSERVATORI ASTRONOMICI**



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



LEGGE REGIONALE 7 AGOSTO 2009, N. 17 (BUR N. 65/2009)



ART. 5 - COMPITI DEI COMUNI

ENTRO TRE ANNI DALLA DATA DI ENTRATA IN VIGORE DELLA PRESENTE LEGGE SI DOTANO DEL **PIANO DELL'ILLUMINAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO (PICIL)**. IL PICIL RISPONDE AL FINE DEL **CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO, PER LA VALORIZZAZIONE DEL TERRITORIO, IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELLA VITA, LA SICUREZZA DEL TRAFFICO E DELLE PERSONE, IL RISPARMIO ENERGETICO** ED INDIVIDUA I FINANZIAMENTI DISPOSTI PER GLI INTERVENTI PROGRAMMATI E LE RELATIVE PREVISIONI DI SPESA



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



LO SPRECO DI ILLUMINAZIONE

CAUSA:



SPRECO DI ENERGIA



**COSTI DI GESTIONE
SUPERIORI A QUELLI
EFFETTIVAMENTE
NECESSARI**

ECCESSO DI LUMINOSITÀ



**PERDITA DI VISIBILITÀ
DELLE STELLE**

**LO SPRECO DI ILLUMINAZIONE IMPOVERISCE LE NOSTRE
TASCHE E IL NOSTRO PAESAGGIO**



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



SPRECO DI ENERGIA

EFFICIENZA E DURATA DELLE LAMPADE



MERCURIO

SAP

LED

SODIO ALTA PRESSIONE

EFFICIENZA
LUMINOSA

60 LM/W

120 LM/W

120 LM/W

DURATA
DI VITA

10.000 ORE

12.000 ORE

ALMENO
50.000 ORE

PER AVERE UN FASCIO LUMINOSO DI 600 LM UNA LAMPADA AL **MERCURIO** CONSUMA **10 W ALL'ORA**, UNA AL **SODIO ALTA PRESSIONE** O A **LED** NE CONSUMANO **4 W**, MENO DELLA METÀ. TRASCORSO IL TEMPO MINIMO DOPO CUI SI DEVE SOSTITUIRE UNA LUCE **LED** LE LUCI AL **MERCURIO** SONO STATE **SOSTITUITE ALMENO 5 VOLTE**, LE LUCI AL **SODIO** ALMENO **4 VOLTE**.

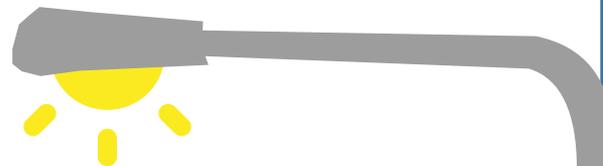


Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



SPRECO DI ENERGIA

COSTO A LAMPIONE



SI STIMA CHE NELLO STATO ATTUALE
DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA IN UN COMUNE DI CIRCA
15 KM MEDIAMENTE URBANIZZATO **OGNI LAMPIONE HA**
UN COSTO DI OLTRE **105 EURO ALL'ANNO**



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



VISIBILITÀ DEL CIELO

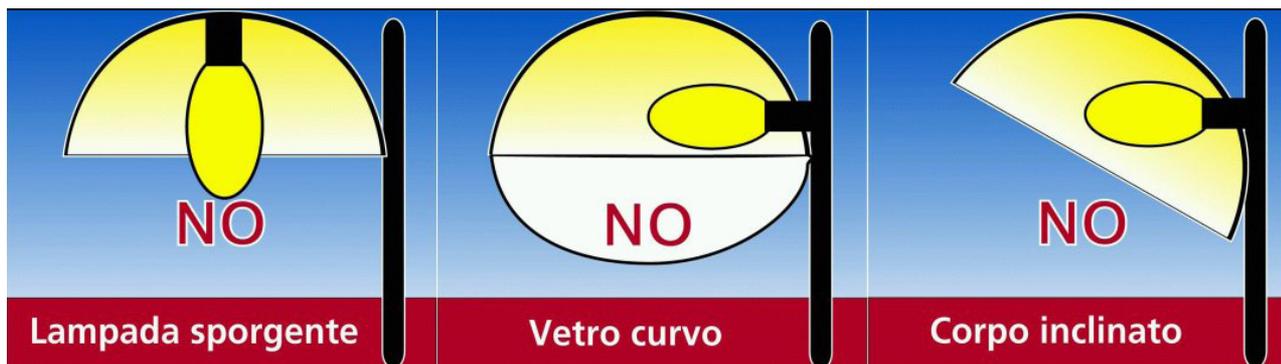
GEOMETRIE CORRETTE

(LEGGE REGIONE VENETO 17/2009)



GEOMETRIE NON CORRETTE

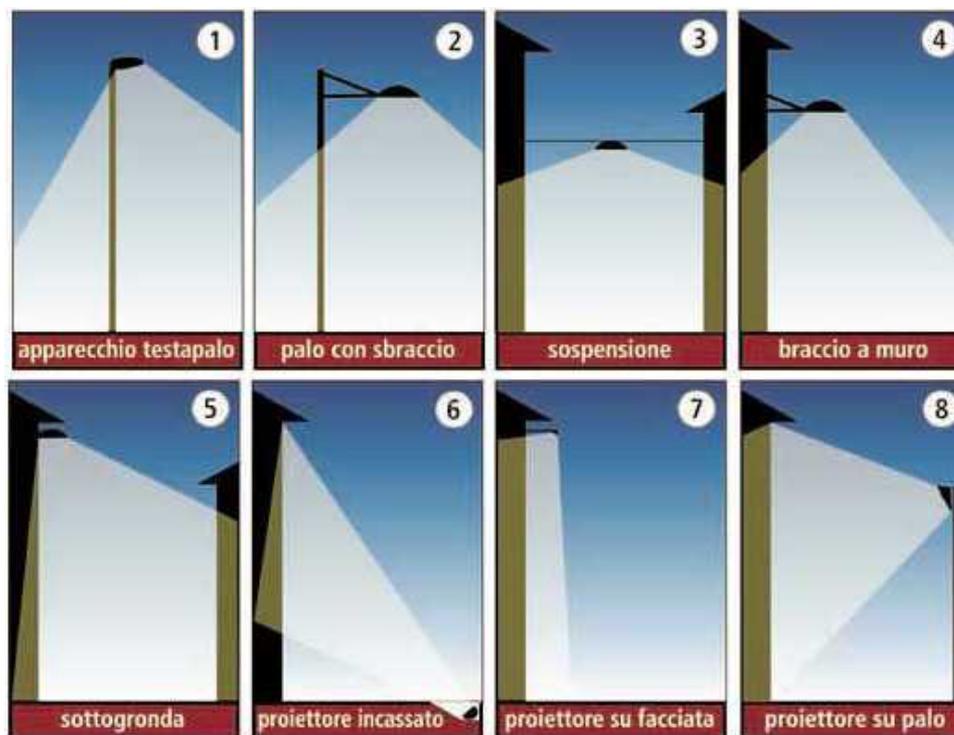
(LEGGE REGIONE VENETO 17/2009)



VISIBILITÀ DEL CIELO

GEOMETRIE CORRETTE

(LEGGE REGIONE VENETO 17/2009)

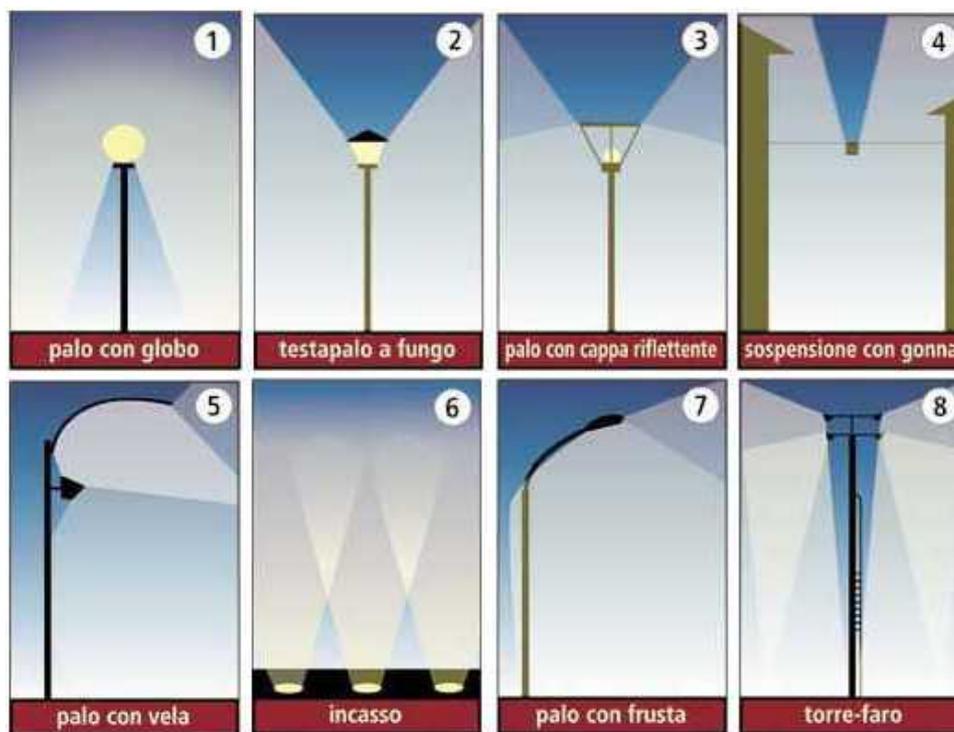


Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



VISIBILITÀ DEL CIELO

GEOMETRIE NON CORRETTE (LEGGE REGIONE VENETO 17/2009)



OGNI KM MOLTE OPPORTUNITÀ (DI INQUINARE MENO E RISPARMIARE ENERGIA)



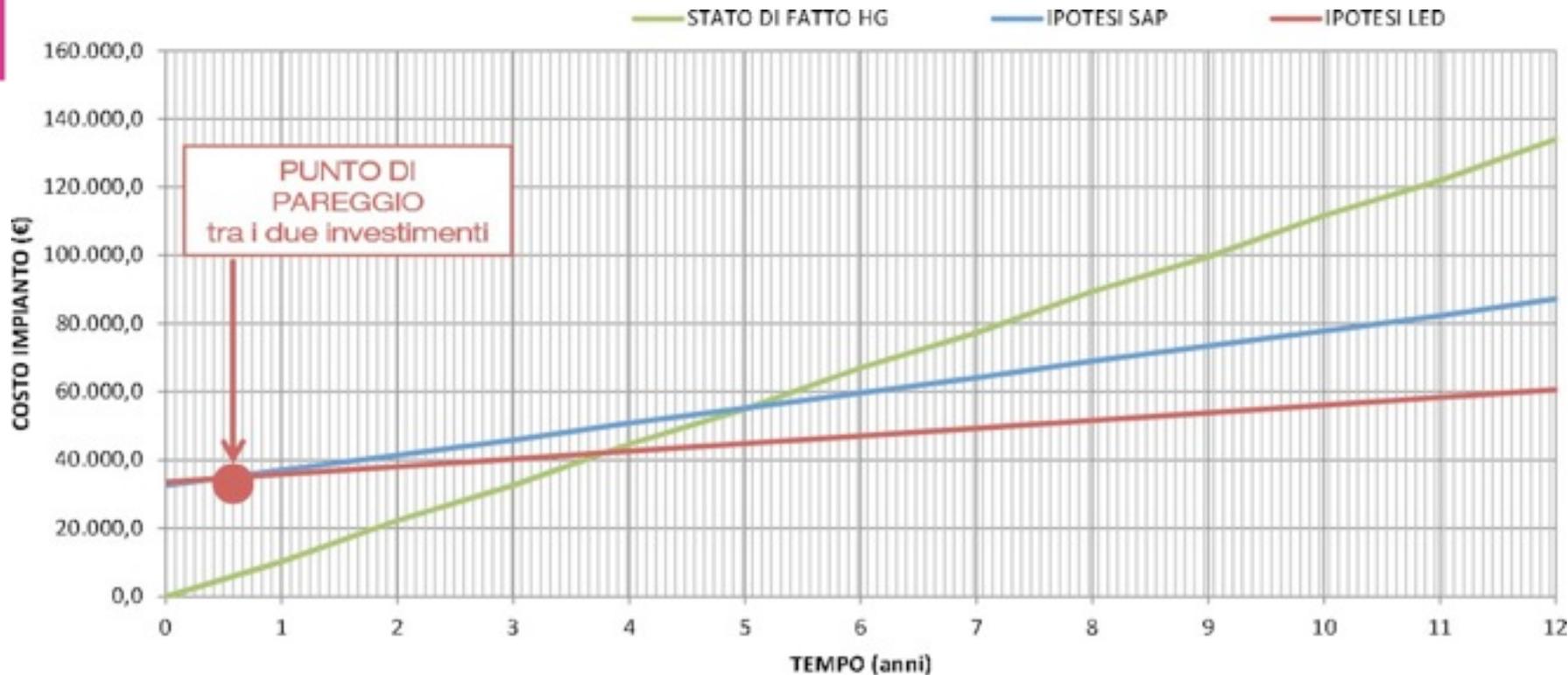
	MERCURIO	SAP SODIO ALTA PRESSIONE	LED
PUNTI LUCE	91	49	25
ALTEZZA (H)	10 m	10 m	10 m
INTERDISTANZA (I)	11 m	20 m	40 m
RAPPORTO H/I	1,1	2	4
EFFICIENZA	49,6 LM/W	107 LM/W	110 LM/W
COSTO	0 euro	230 euro/luce	415 euro/luce
SPESA DOPO 12 ANNI (COMPRESO IL COSTO DI ACQUISTO)	CIRCA 130.000 euro	CIRCA 85.000 euro	CIRCA 60.000 euro



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



OGNI KM MOLTE OPPORTUNITÀ (DI INQUINARE MENO E RISPARMIARE ENERGIA)



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



TEMPISTICHE

(LEGGE REGIONALE VENETO 17/2009)

ENTRO

IL 2014 ADEGUAMENTO (MEDIANTE MODIFICA O SOSTITUZIONE) DEGLI IMPIANTI CON APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE CON SINGOLA **SORGENTE DI LUCE DI POTENZA MAGGIORE O UGUALE A 400 W NON RISPONDENTI AI REQUISITI PREVISTI DALL'ART.9 (REGOLAMENTAZIONE DELLE SORGENTI DI LUCE E DELL'UTILIZZAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA ILLUMINAZIONE ESTERNA) DELLA L.R. 17/2009.**



TEMPISTICHE

(LEGGE REGIONALE VENETO 17/2009)



ENTRO

IL 2014 ADEGUAMENTO (MEDIANTE MODIFICA O SOSTITUZIONE) DEGLI IMPIANTI CON APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE CON SINGOLA **SORGENTE DI LUCE DI POTENZA MAGGIORE O UGUALE A 150 W (MA INFERIORE A 400 W) NON RISPONDENTI AI REQUISITI PREVISTI DALL'ART.9 (REGOLAMENTAZIONE DELLE SORGENTI DI LUCE E DELL'UTILIZZAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA ILLUMINAZIONE ESTERNA) DELLA L.R. 17/2009.**



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



TEMPISTICHE

(LEGGE REGIONALE VENETO 17/2009)



ENTRO

IL 2014 ADEGUAMENTO (MEDIANTE MODIFICA O SOSTITUZIONE) DEGLI IMPIANTI CON APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE CON SINGOLA **SORGENTE DI LUCE DI POTENZA INFERIORE A 150 W NON RISPONDENTI AI REQUISITI PREVISTI DALL'ART.9 (REGOLAMENTAZIONE DELLE SORGENTI DI LUCE E DELL'UTILIZZAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA ILLUMINAZIONE ESTERNA) DELLA L.R. 17/2009.**



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



INTERVENTI PREVISTI DAL PICIL



INTERVENTO 1

SOSTITUZIONE DELLE SORGENTI LUMINOSE O APPARECCHI ILLUMINANTI CON LAMPADE AI VAPORI DI MERCURIO

**RISPARMIO ENERGETICO
STIMATO A PUNTO LUCE** **240 kWh/anno**

INVESTIMENTO A PUNTO LUCE **200 euro**

RISPARMIO ANNUO A PUNTO LUCE **49,5 euro**

PAY BACK **4 anni**



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



INTERVENTI PREVISTI DAL PICIL



INTERVENTO 2

SOSTITUZIONE O ADEGUAMENTO DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI CON SOLA GEOMETRIA O OTTICA NON CONFORME

**COSTO INTERVENTO
STIMATO A PUNTO LUCE**

**SOSTITUZIONE PALO CON GLOBO E
TESTA PALO A FUNGO**

280 euro

**SOSTITUZIONE APPARECCHI CON
OTTICA A VETRO CURVO**

220 euro

**SOSTITUZIONE PUNTI LUCE CON
PALO CON FRUSTA**

280 euro

**SOSTITUZIONE PUNTI LUCE CON
LAMPADA SPORGENTE**

220 euro



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



INTERVENTI PREVISTI DAL PICIL



INTERVENTO 3

INSTALLAZIONE DI DISPOSITIVI PER LA REGOLAZIONE DELLA TENSIONE O DEL FLUSSO LUMINOSO

**RISPARMIO ATTESO
DI ENERGIA**

INSTALLAZIONE DI UN REGOLATORE DI POTENZA

8-10%

INSTALLAZIONE DI UN INTERRUTTORI ORARI DIGITALI

25-30%

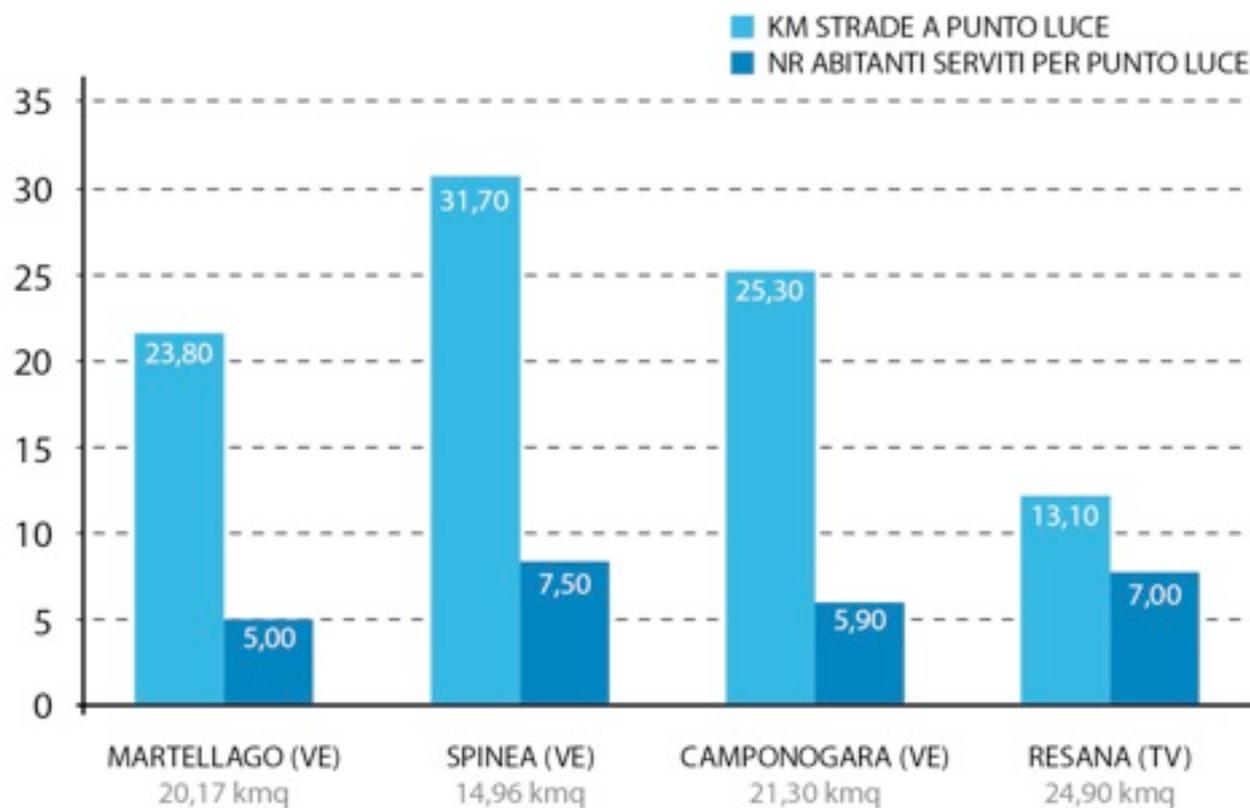


Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



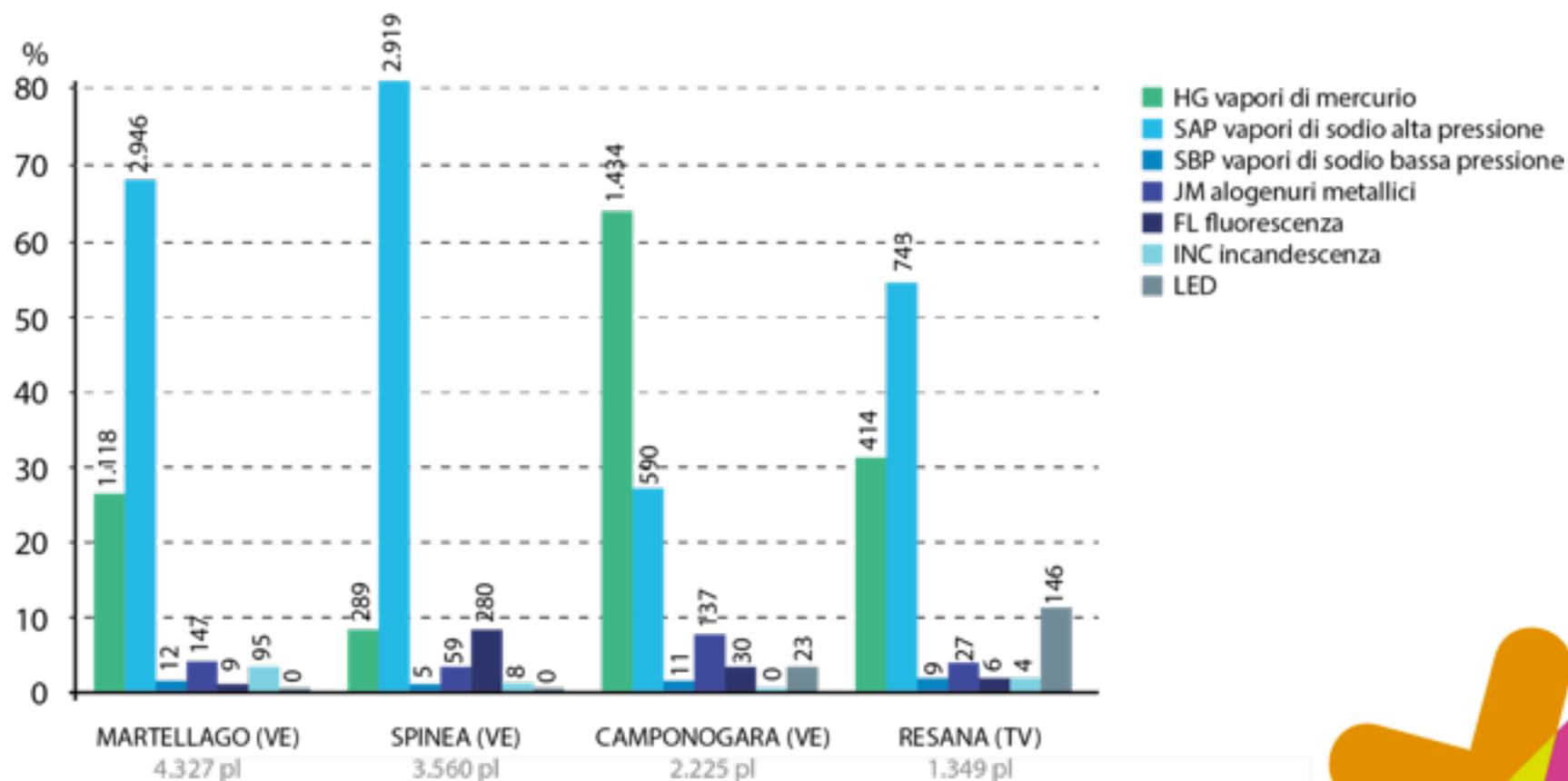
COMUNI A CONFRONTO

DENSITÀ DEI PUNTI LUCE PER KM DI STRADE E POPOLAZIONE SERVITA IN MEDIA PER PUNTO



COMUNI A CONFRONTO

DENSITÀ DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI SORGENTI LUMINOSE



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)



COMUNI A CONFRONTO



INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PREVISTI

	RISPARMIO DI ENERGIA	EMISSIONI CO2 EVITATE	INVESTIMENTO ECONOMICO
COMUNE DI MARTELLAGO	770 MWh/anno	370 tCO ₂ /anno	1.046.450 €
COMUNE DI SPINEA	70 MWh /anno	34 tCO ₂ /anno	317.000 €
COMUNE DI CAMPOGARA	520 MWh /anno	250 tCO ₂ /anno	723.700 €
COMUNE DI RESANA	343 MWh /anno	166 tCO ₂ /anno	1.587.340 €



Project co-financed by the European Union, Instrument of Pre Accession (IPA)





DIVISION  ENERGIA

VENETO 
AGRICOLTURA
Azienda Regionale per i settori Agricolo, Forestale e Agro-Alimentare

COMUNE DI
POLVERARA



Strategic Project

alterenergy

Energy Sustainability
for Adriatic Small Communities

**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**



The project is co-funded by the European Union, Instrument for Pre-Accession Assistance