



Reverberi
Enetec

15 Dicembre 2020

Andrea Mancinelli

LIFE-DIADEME

SOLUZIONE INNOVATIVA PER L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA NELLE SMART CITY

METTIAMOCI IN RIGA





PARTNER DI PROGETTO

LIFE-DIADEME

LIFE15 CCM/IT/000110

Distribuite metering for **L**ight regul**A**tion **D**erived from str**E**et and a **M**ambient **E**valuation



Supporter Istituzionali

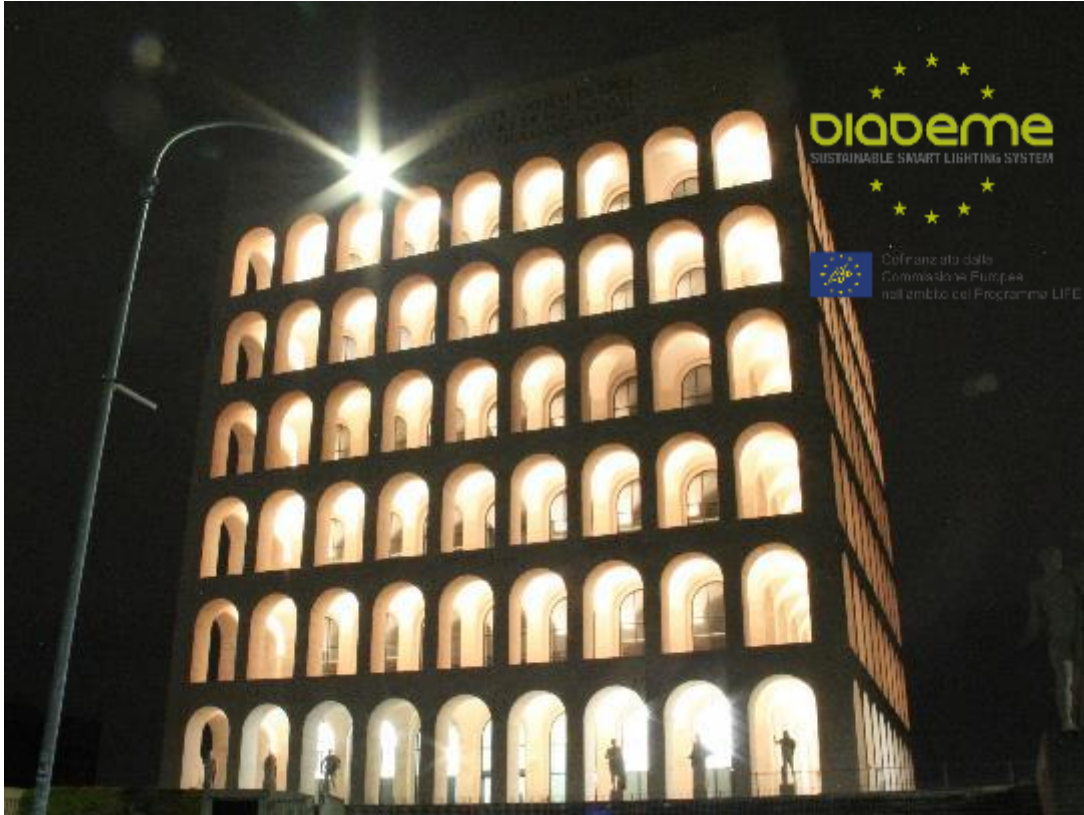


Supporter Tecnici





OBIETTIVI E SCOPO



LIFE-DIADEME

Progetto sperimentale finanziato dalla UE per la sperimentazione di una rete di sensori ambientali per l'illuminazione pubblica efficiente della Smart City, adattivo e distribuito, sviluppato intorno alla UNI11248.

OBIETTIVO: -30% CONSUMI ENERGETICI

VS

STATO DELL'ARTE (PRE-REGOLATO)

INFRASTRUTTURA SMART CITY

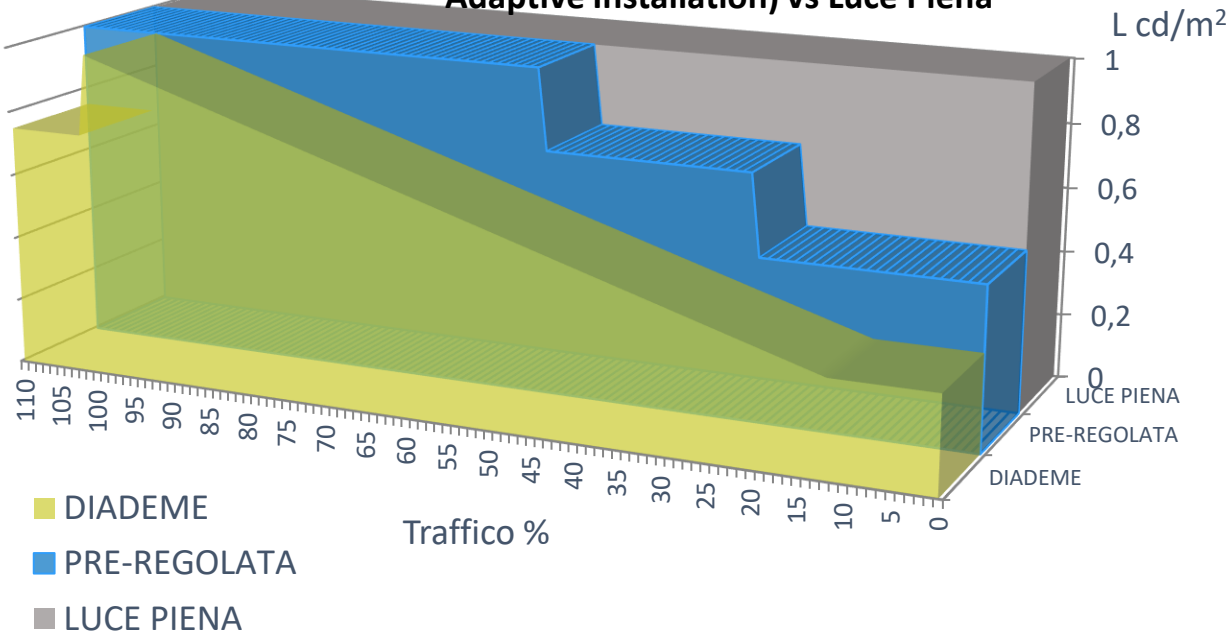
- SMART LIGHTING
- TRAFFICO
- RUMORE
- QUALITA' ARIA



ILLUMINAZIONE ADATTIVA



M3
DIADEME [Full Adaptive Installation] vs Pre Regolata (Traffic Adaptive Installation) vs Luce Piena



UNI 11248 - APPENDICE D Sistemi di illuminazione adattiva FAI - Full Adaptive Installation

Campionamento e regolazione in tempo reale:

- flusso di traffico
- luminanza
- condizioni metereologiche

Interpolazione lineare tra categorie di esercizio.

Riduzione fino a 3 categorie illuminotecniche correlata al flusso orario di traffico.

INNOVAZIONE: misura distribuita (**DAI Distributed Adaptive Installation**) per tenere conto dei diversi tipi di condizioni ambientali

DATI PROGETTO

Costo totale del progetto: 1.428.742€

EASME (LIFE PROGRAM):

56,9% - 812.400€

Reverberi Enetec s.r.l. (Coordinating Beneficiary) :

39,9% - 569.946€

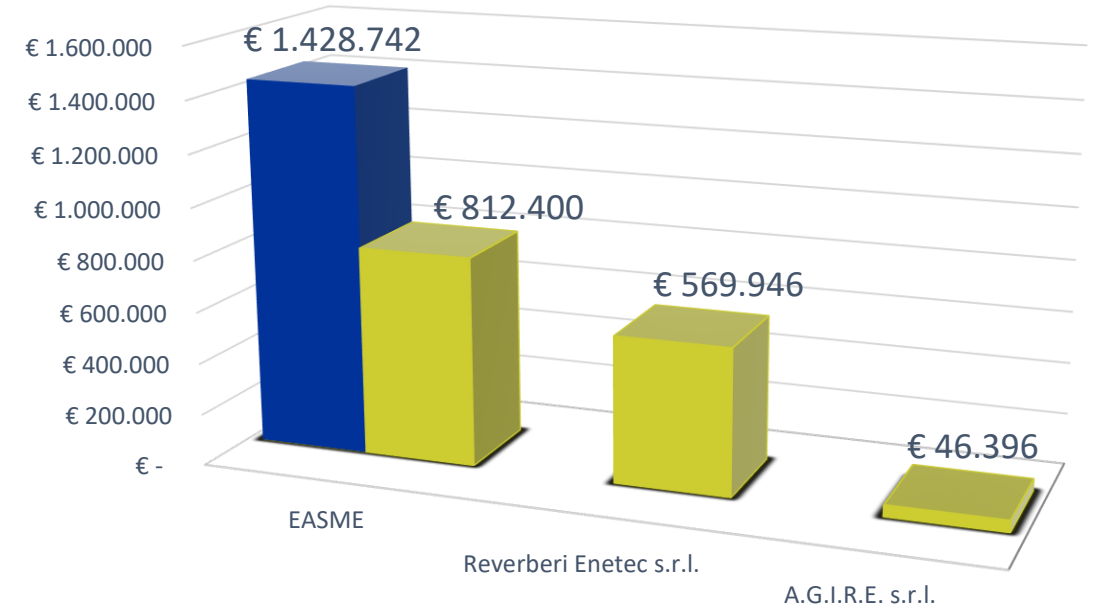
A.G.I.R.E. s.r.l. (Associated Beneficiary):

3,2% - 46.396€

Inizio progetto: Ottobre 2016

Fine Progetto: ~~Maggio 2020~~ → Dicembre 2020

LIFE-DIADEME BUDGET





DISPOSITIVO LIFE-DIADEME

FUNZIONI

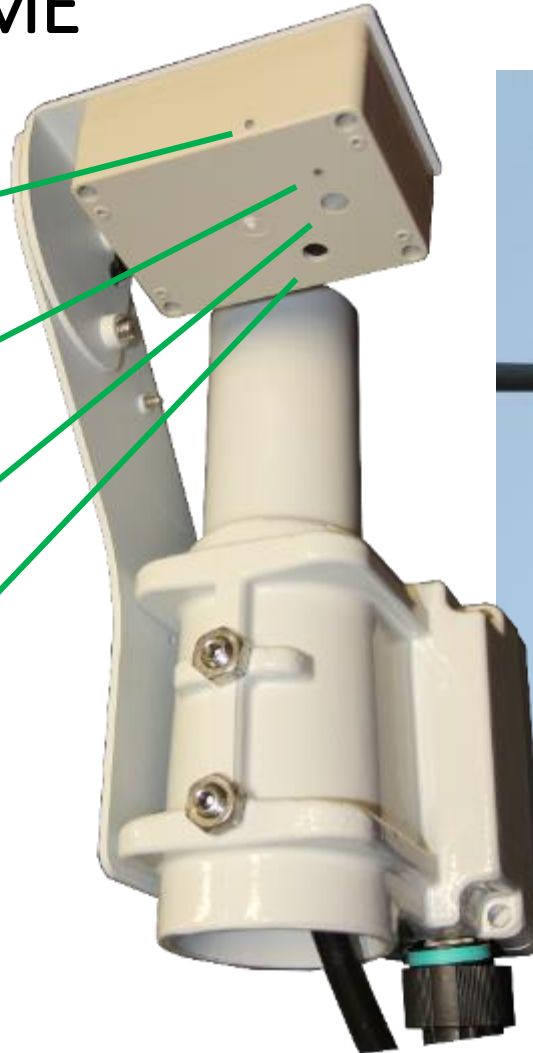
Misura luce emessa dai LED

Misura luce strada

Misura traffico

Misura rumore

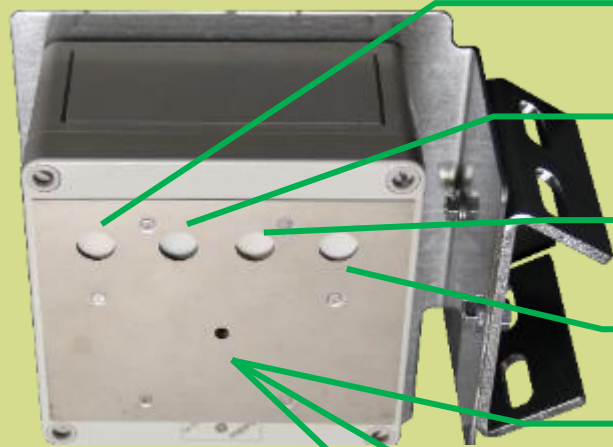
- Misura pressione atmosferica
- Misura temperatura
- Comunicazione Radio Mesh
- Comunicazione Onda Convogliata





DISPOSITIVI QUALITA' ARIA E LTM

FUNZIONI QUALITA' ARIA



Misura livelli NO2

Misura livelli O3

Misura livelli CO

Misura livelli NO

Misura Umidità

Misura temperatura

Misura pressione

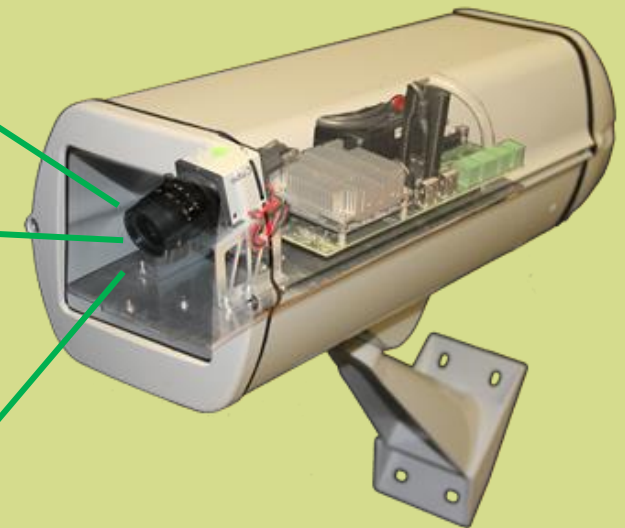
SENSORI ELETTROCHIMICI LOW COST

FUNZIONI LTM

Misura luminanza stradale

Misura traffico

Misura condizioni meteo



COMPUTER VISION



SITI DI INSTALLAZIONE – REPLICABILITA'

ROMA



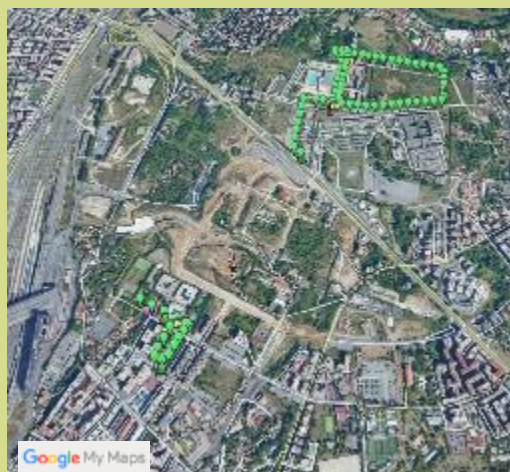
796 LIFE-DIADEME
45 Centraline Aria
30 sonde LTM

EUR

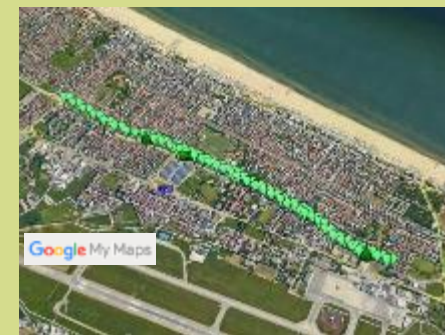
722 LIFE-DIADEME
41 Centraline Aria
28 sonde LTM

PIETRALATA

74 LIFE-DIADEME
4 Centraline Aria
2 sonde LTM



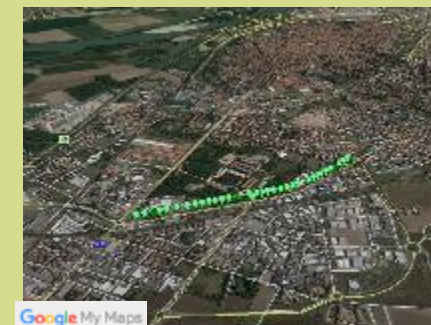
enel x



90 LIFE-DIADEME
2 Centraline Aria
1 sonda LTM



COMUNE DI PIACENZA

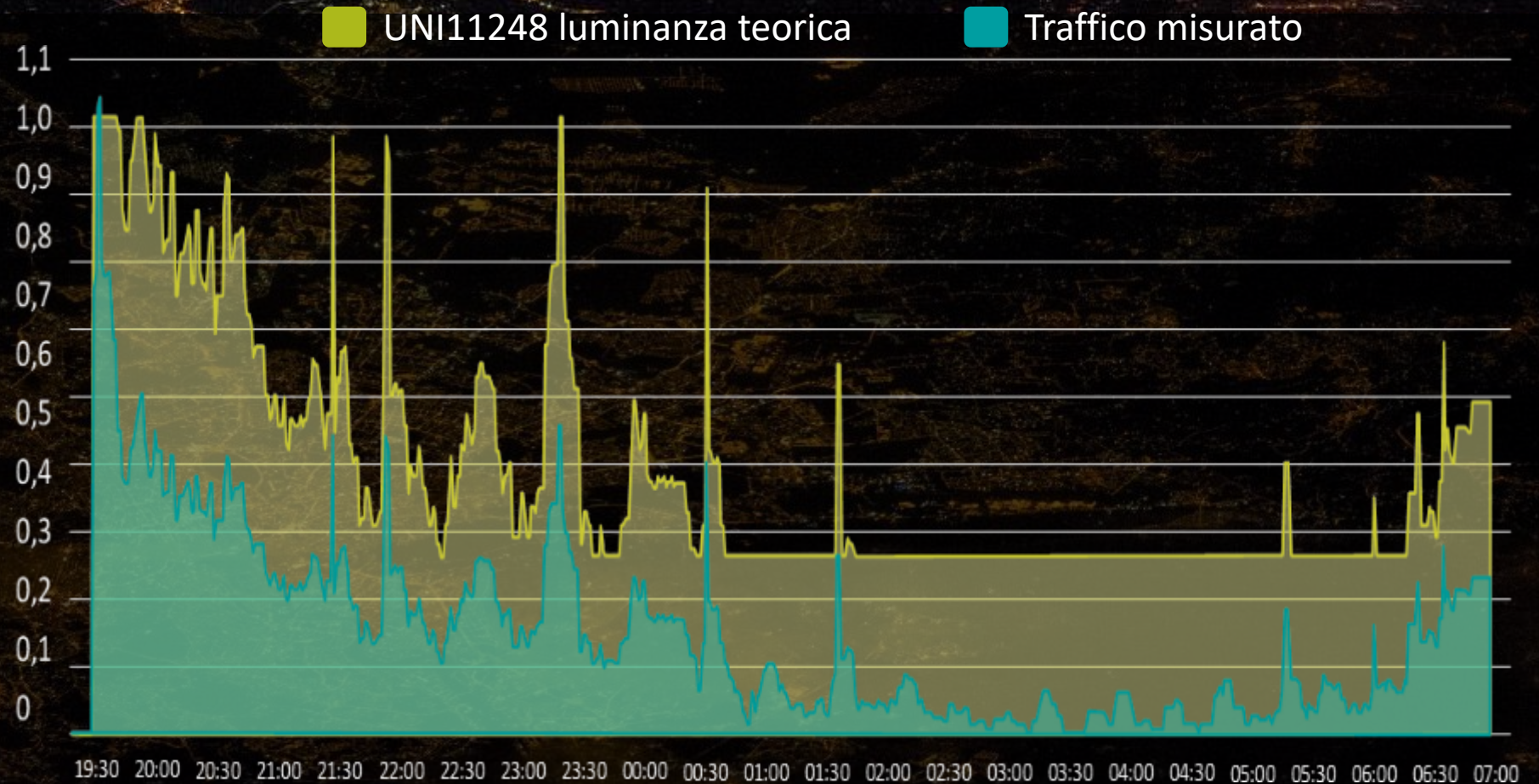


76 LIFE-DIADEME
2 Centraline Aria
2 sonde LTM



ILLUMINAZIONE ADATTIVA

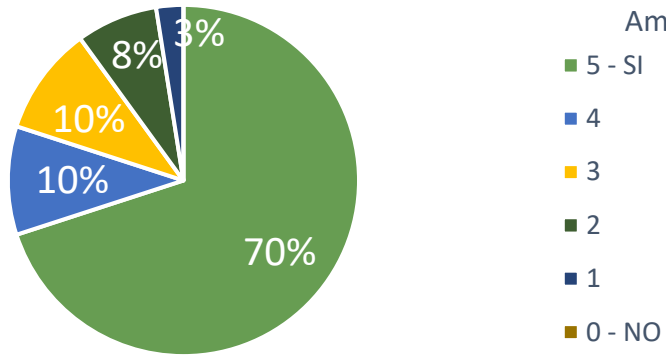
- Regolazione luce funzione delle reali condizioni rilevate
- Risparmio energetico dipendente dal traffico
- Sicurezza incrementata luce quando necessaria



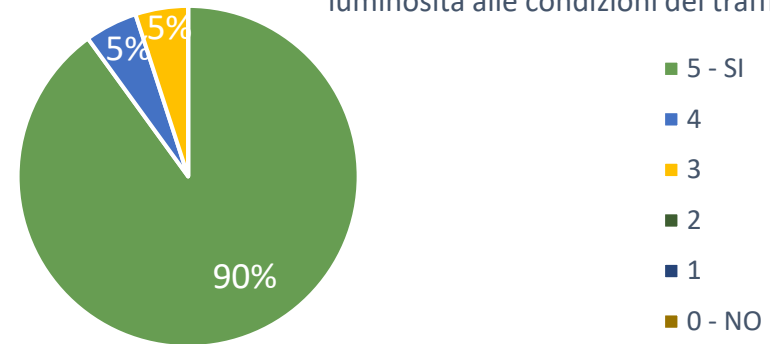


SONDAGGI

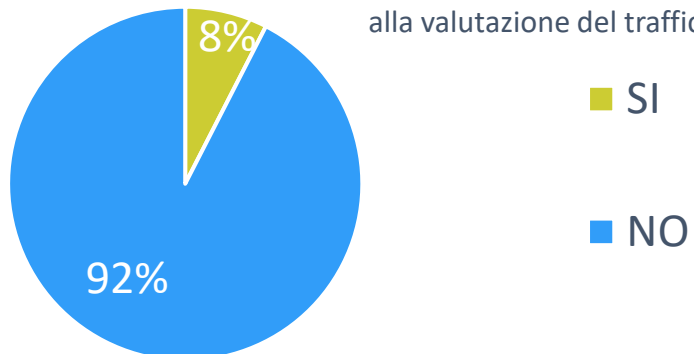
Più luce in quest'area garantirà più sicurezza, anche se aumentano i costi per Comune e Ambiente.



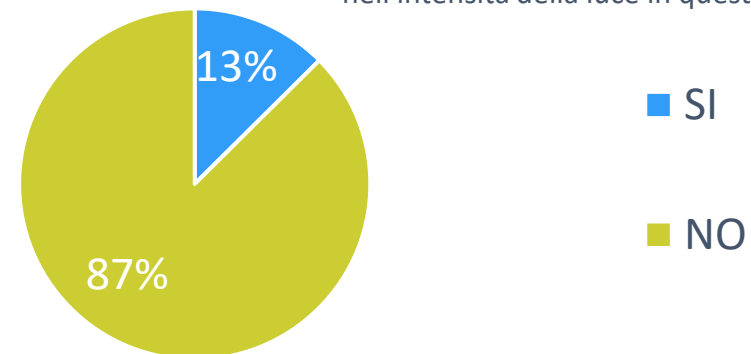
Vorrei avere nella mia città un sistema di illuminazione intelligente in grado di adattare la luminosità alle condizioni del traffico



Sapevo che lungo questa zona della città è attivo un sistema che abbassa le luci grazie alla valutazione del traffico



Negli ultimi mesi ho notato un cambiamento nell'intensità della luce in quest'area





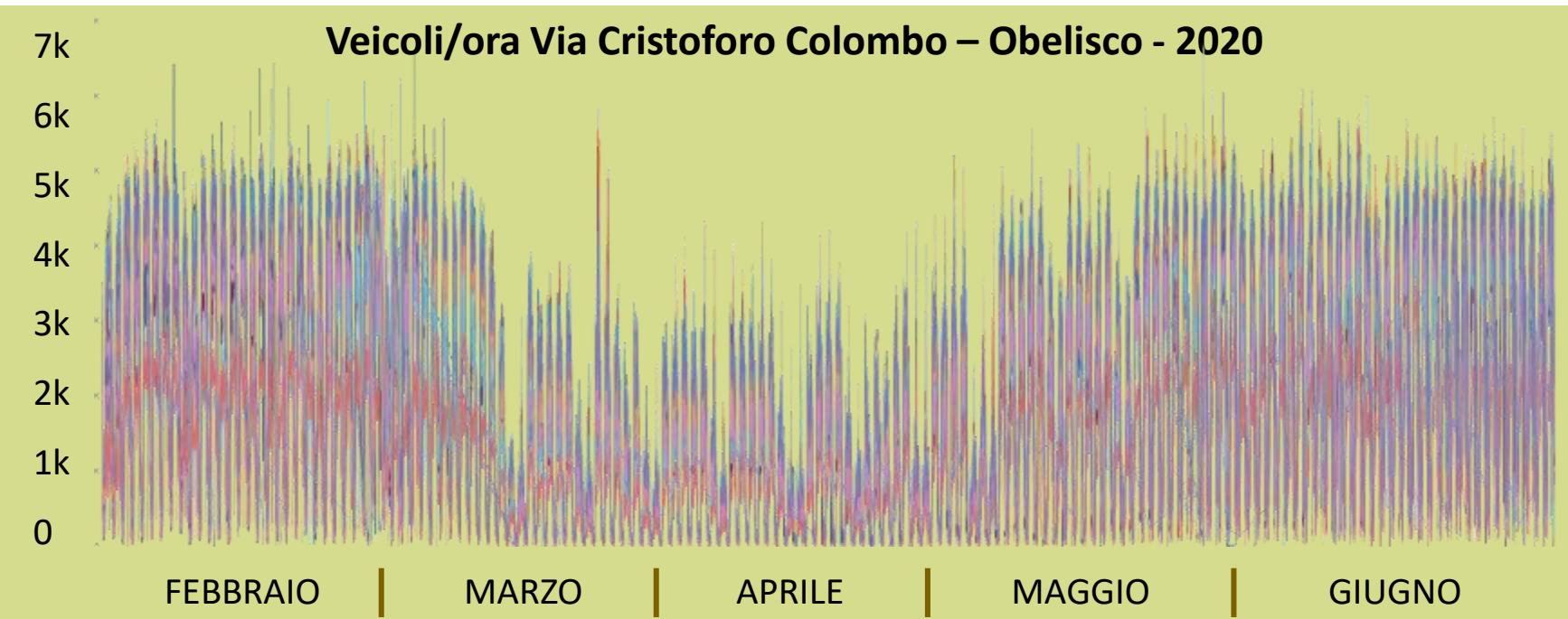
RILEVAMENTO TRAFFICO



Tutti i punti luce sono dotati di sistema rilevamento traffico

Funzionamento 24/24h

Dati rilevati dai punti luce confrontati e valorizzati con riferimento LTM computer vision



RUMORE AMBIENTALE



HARMONICA INDEX

Indicatore del livello di rumore percepito.

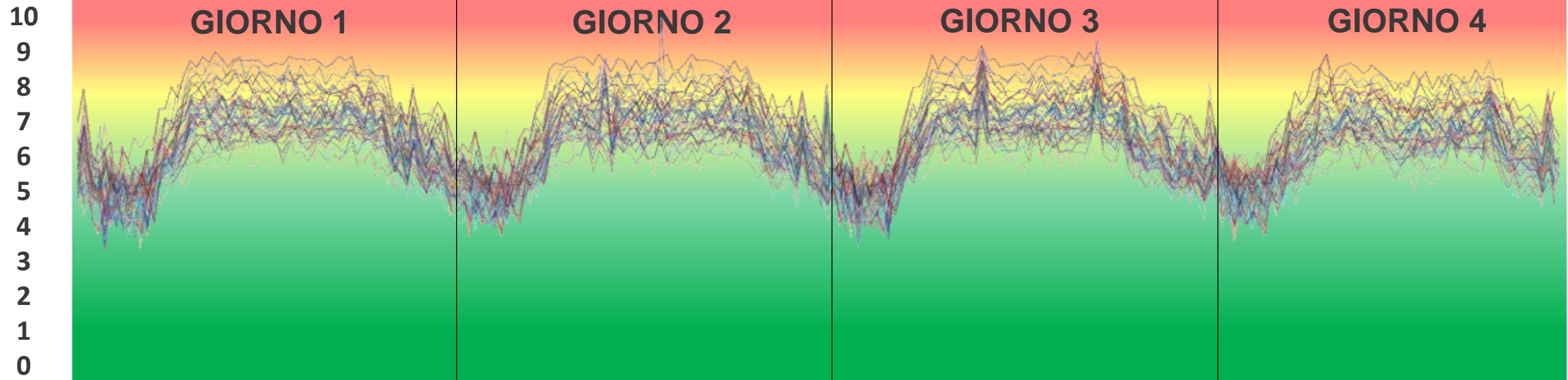
Scala intuitiva da 0 a 10



Rumore Picco [La95eq]

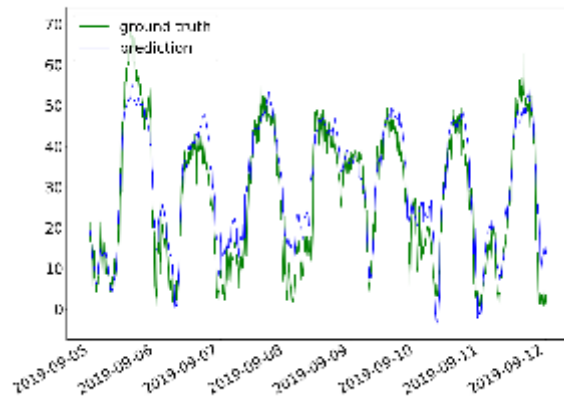
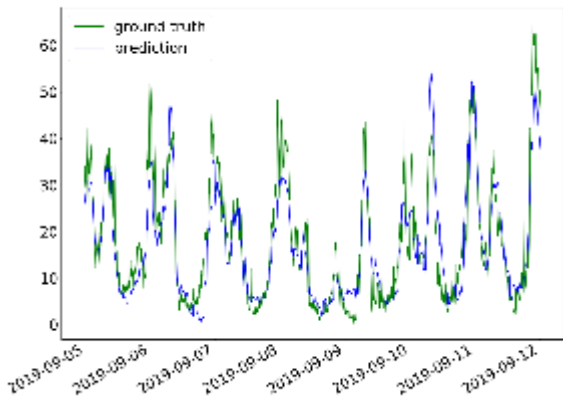
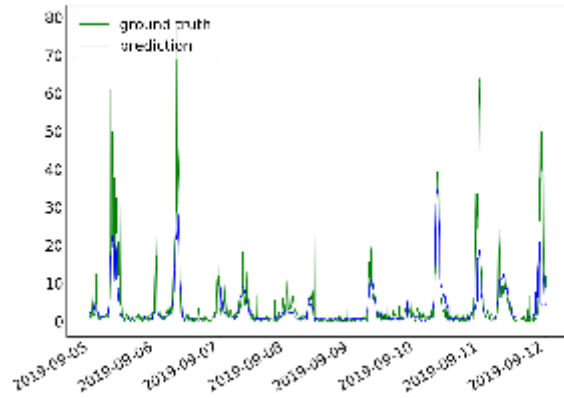
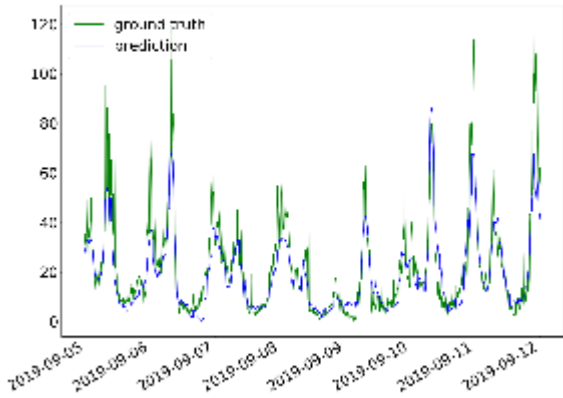


Rumore Sottofondo [Laeq]





QUALITA' ARIA



Comparazione misure sensori low cost con campionamenti centrale ARPA

Algoritmi machine learning

ERRORE SENSORI LOW COST VS ARPA DOPO APPLICAZIONE ALGORITMO MACHINE LEARNING

NOX	NO	NO2	O3
13,97%	31,62%	11,6%	8,8%

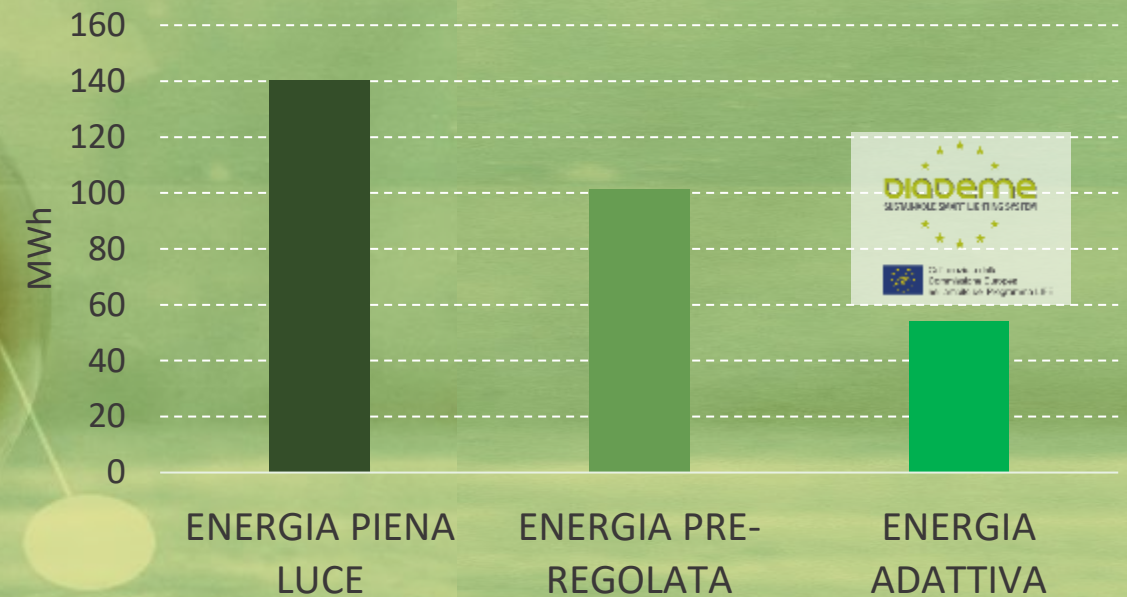


RISULTATI DI PROGETTO

	RISPARMIO	ENERGIA	CO2
Adattiva vs Pre-Regolata	40,6%	41,1 MWh	16,5 tons
Adattiva vs Piena Luce	57,0%	80,1 MWh	32,1 tons

Dati ricavati da 12 mesi di regolazione adattiva.

CONSUMI ENERGETICI





EMISSIONI GAS SERRA

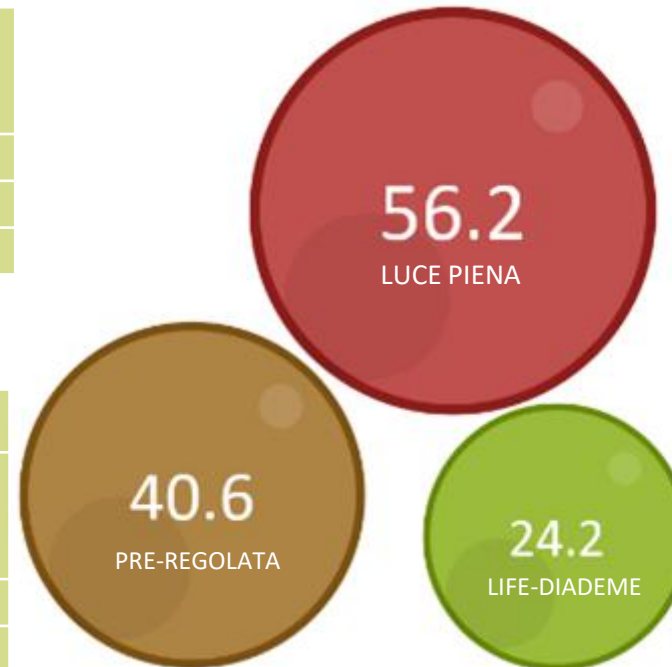
TONNELLATE CO₂ EQUIVALENTI

STRATEGIA DI FUNZIONAMENTO	TONNELLATE CO ₂ EQUIVALENTI [tCO ₂ e] IMMESSI IN AMBIENTE
LUCE PIENA	56,2
PRE-REGOLATA	40,6
LIFE-DIADEME (ADATTIVA)	24,2

TONNELLATE CO ₂ EQUIVALENTI [tCO ₂ e] RISPARMIATE		
STRATEGIA DI FUNZIONAMENTO	vs LUCE PIENA	vs PRE-REGOLATA
PRE-REGOLATA	15,6	
LIFE-DIADEME (ADATTIVA)	32	16,4

Dati riferiti ad 1 anno di funzionamento test sites LIFE-DIADEME

EMISSIONI ANNUALI tCO₂e



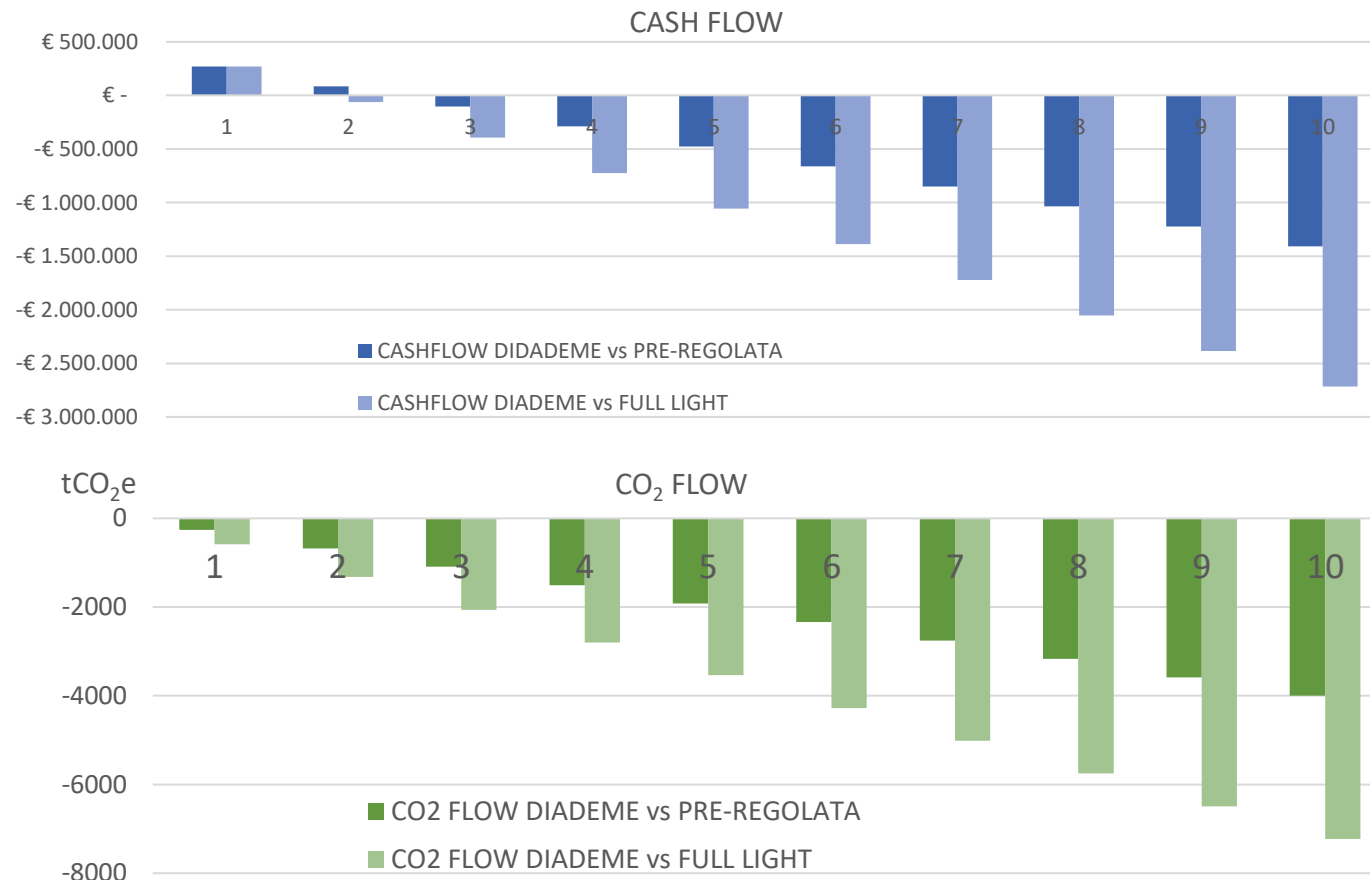
8 ANNI ADATTIVA



SCENARIO CITTA' 100.000 ABITANTI

Numero Abitanti	100.000
Numero punti luce	12.500
Numero dispositivi LIFE-DIADEME	3.750
Numero dispositivi LTM LIFE-DIADEME	25
Ore di accensione medie	11,33
Rapporto CO2/Energia	0,4 kg CO2 eq./kWh
Investimento economico iniziale	270.000 €
Investimento tCO ₂ e iniziale	154 t

RISPARMIO		10 ANNI	
	LIFE-DIADEME vs PRE-REGOLATA	LIFE-DIADEME vs LUCE PIENA	
ECONOMICO	-€ 1.408.855	-€ 2.715.000	
AMBIENTALE	-4000 tCO ₂ e	-7230 tCO ₂ e	





SCENARIO CITTA' 100.000 ABITANTI

-7400 tCO₂e

LIFE-DIADEME

+14000 ETTARI
DI FORESTA





SCENARIO EUROPA



446 Milioni di abitanti
27 Stati Membri
Superficie 4 233 000 km ²

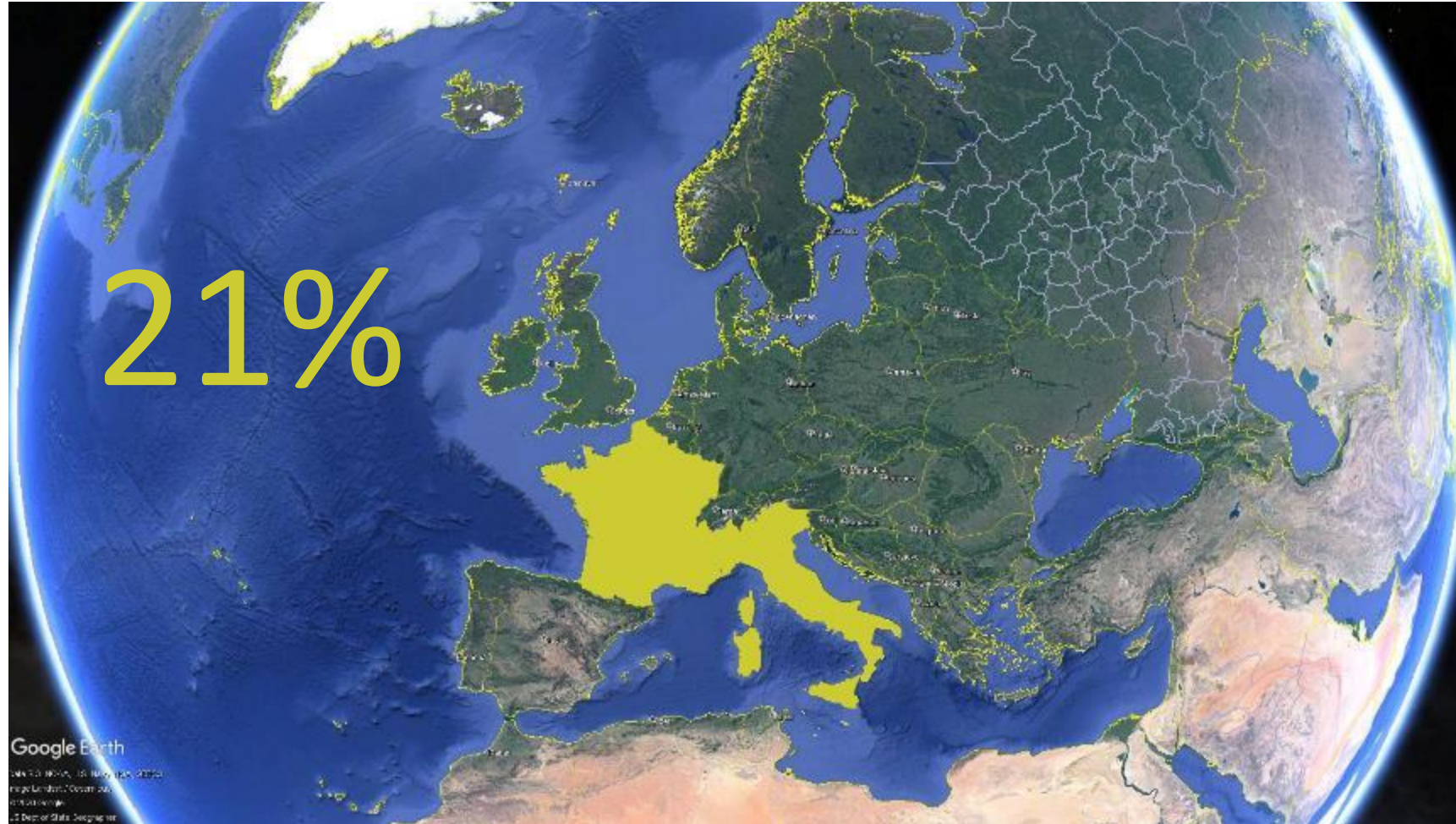
91 Milioni di punti luce



RISPARMIO	10 ANNI	
	LIFE-DIADEME Vs PRE-REGOLATA	LIFE-DIADEME vs LUCE PIENA
ENERGETICO	-7,5 miliardi MWh	-13,5 miliardi MWh
ECONOMICO	-10260 miliardi €	-19700 miliardi €
AMBIENTALE	-50 miliardi tCO ₂ e	-90 miliardi tCO ₂ e
FORESTALE	+450000 Km ²	+900000 Km ²



SCENARIO EUROPA





Cofinanziato dalla
Commissione Europea
nell'ambito del Programma LIFE

GRAZIE PER L'ATTENZIONE