



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

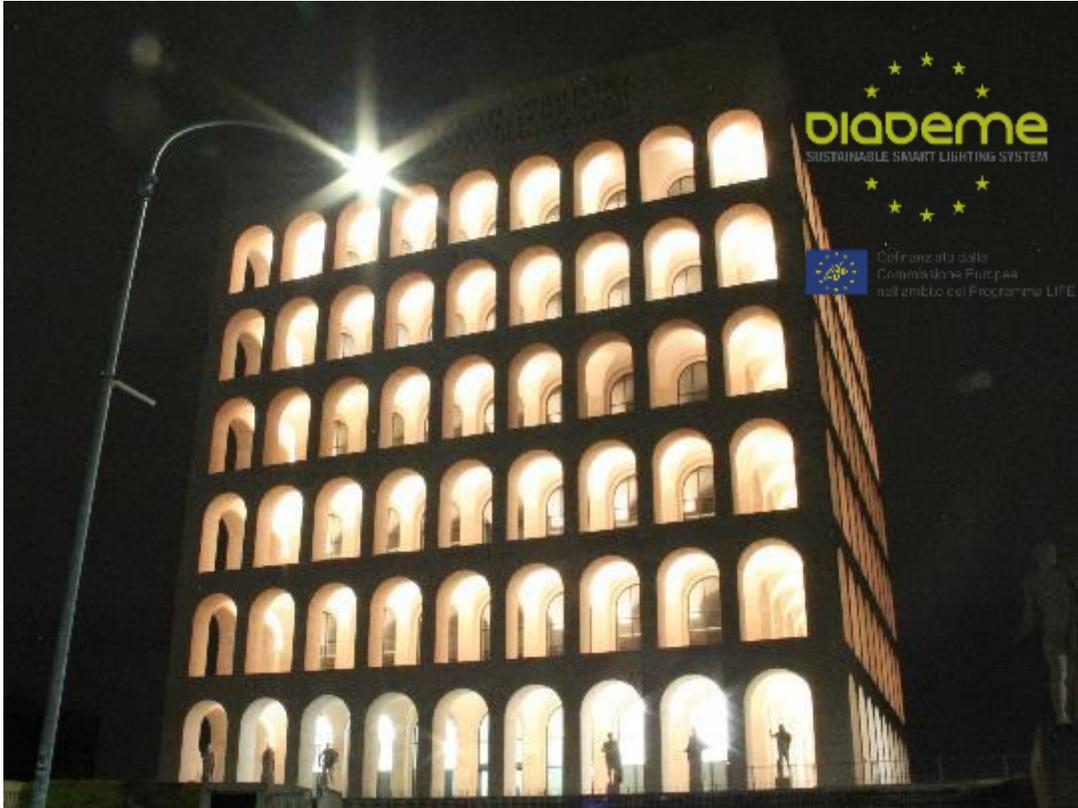


### Supporter Tecnici





# 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

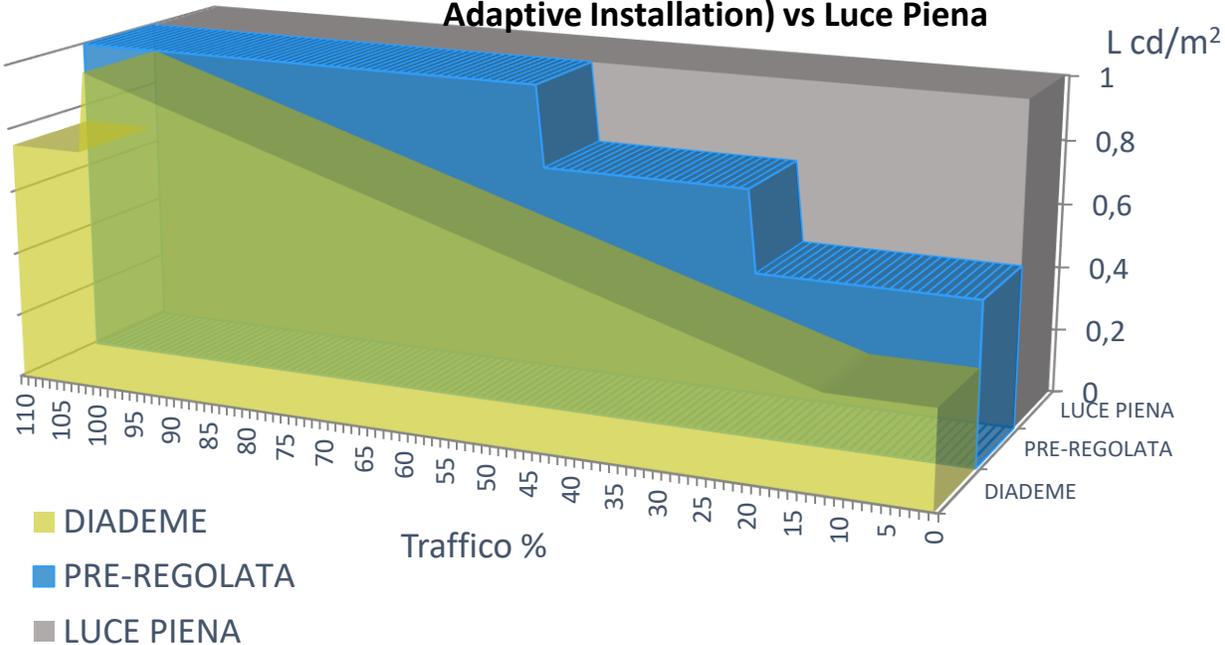
- SMART LIGHTING
- TRAFFICO
- RUMORE
- QUALITA' ARIA



# 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€

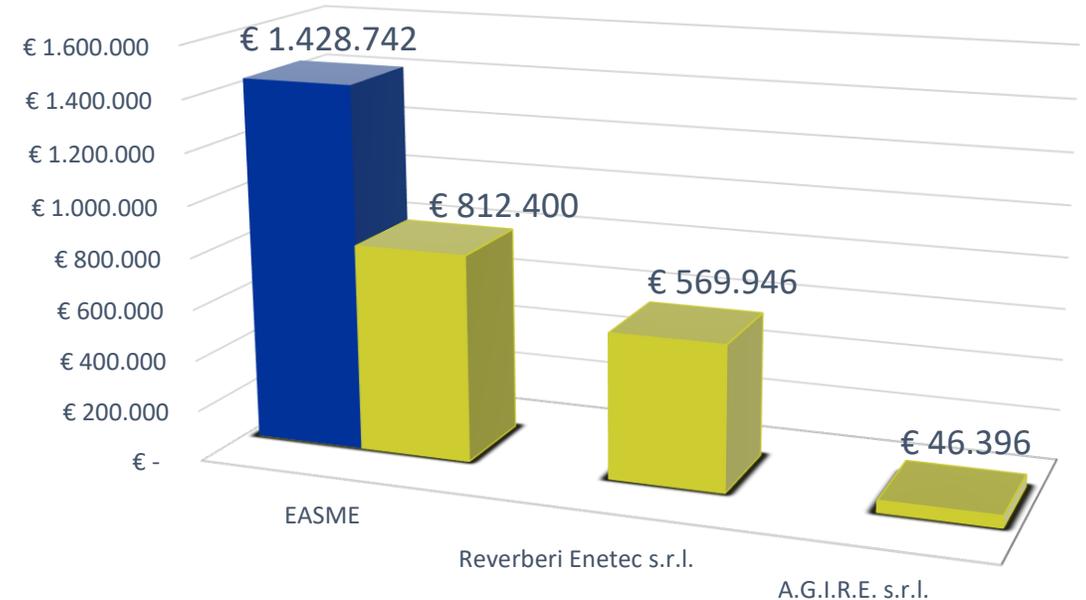
**A.G.I.R.E. s.r.l. (Associated Beneficiary):**

3,2% - 46.396€

**Inizio progetto: Ottobre 2016**

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

**LIFE-DIADEME BUDGET**





# DISPOSITIVO LIFE-DIADEME

## FUNZIONI

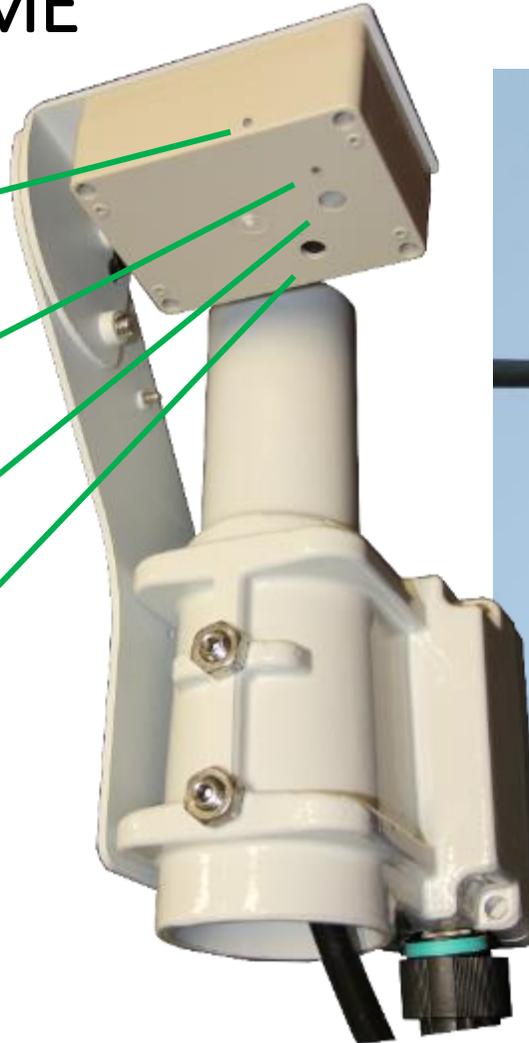
Misura luce emessa dai LED

Misura luce strada

Misura traffico

Misura rumore

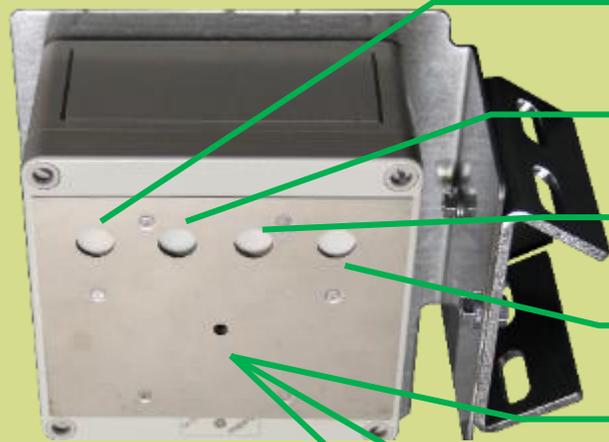
- Misura pressione atmosferica
- Misura temperatura
- Comunicazione Radio Mesh
- Comunicazione Onda Convogliata





# 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

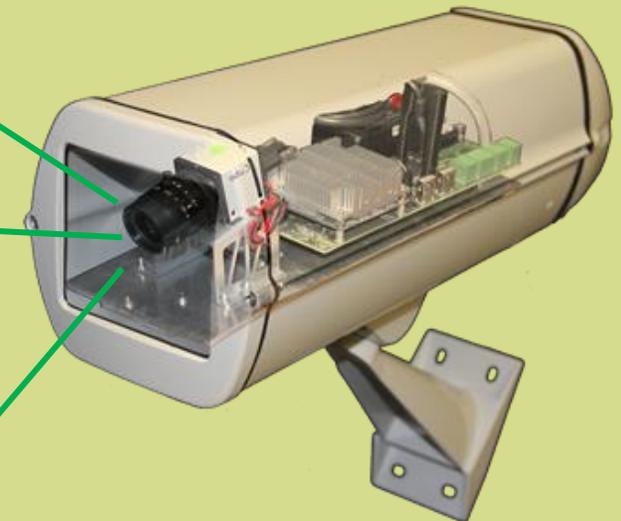
*SENSORI ELETTROCHIMICI LOW COST*

## FUNZIONI LTM

Misura luminanza  
stradale

Misura traffico

Misura condizioni  
meteo



*COMPUTER VISION*



# SITI DI INSTALLAZIONE – REPLICABILITA'

## ROMA



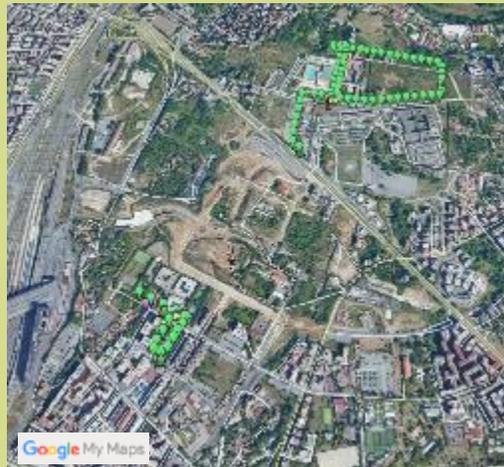
796 LIFE-DIADEME  
45 Centraline Aria  
30 sonde LTM

### EUR

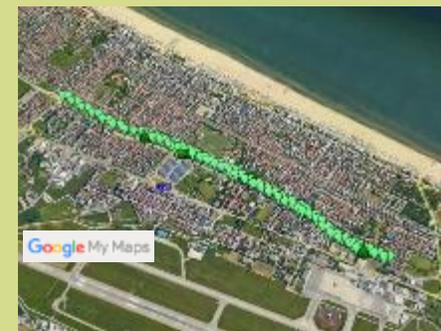
722 LIFE-DIADEME  
41 Centraline Aria  
28 sonde LTM

### PIETRALATA

74 LIFE-DIADEME  
4 Centraline Aria  
2 sonde LTM



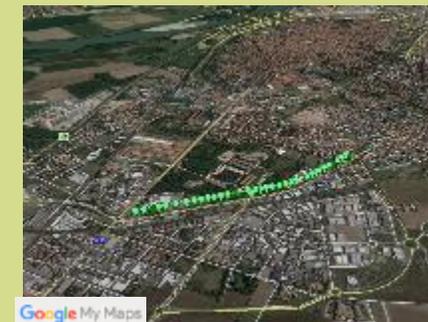
enel x



90 LIFE-DIADEME  
2 Centraline Aria  
1 sonda LTM



COMUNE DI PIACENZA

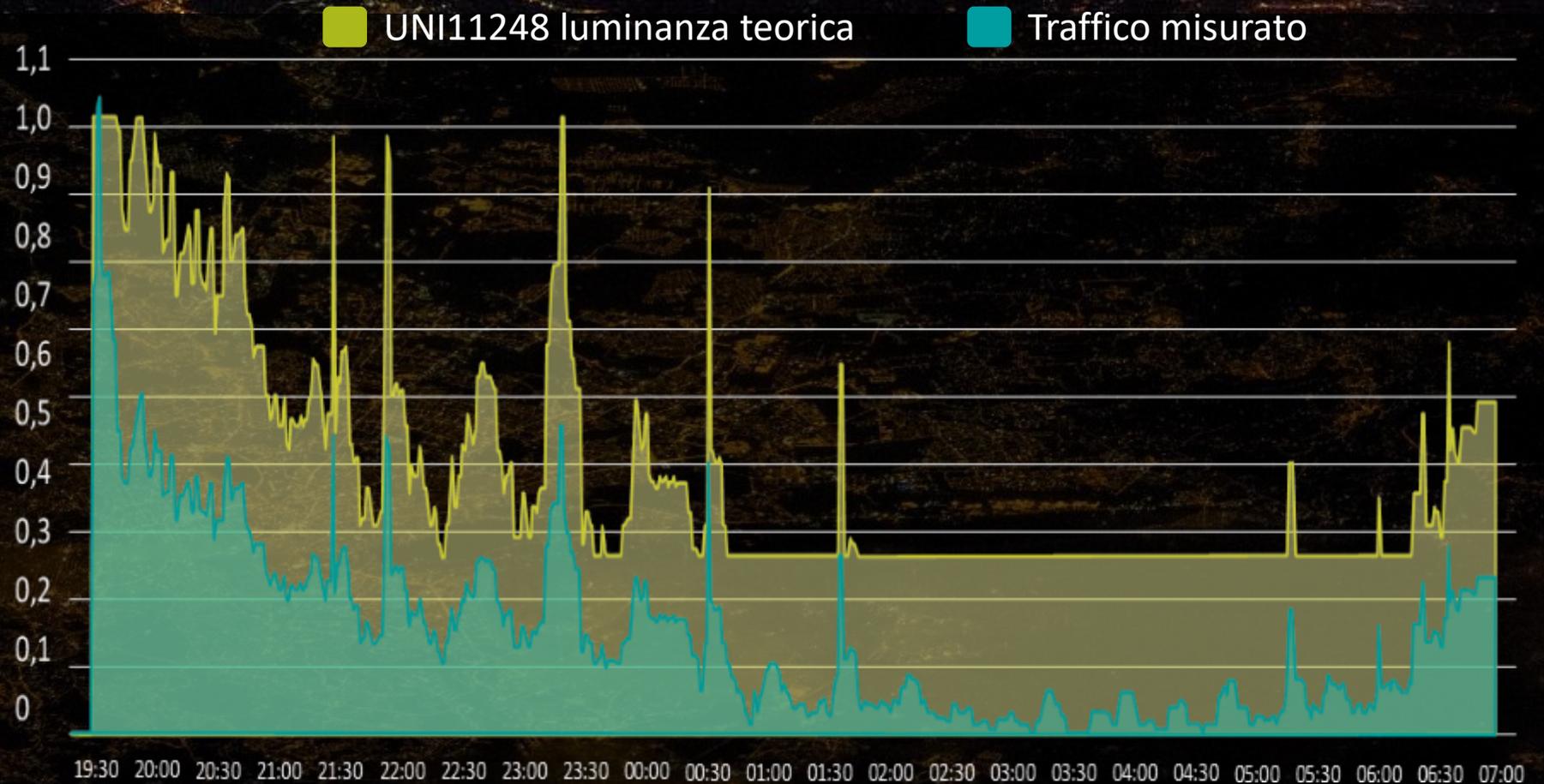


76 LIFE-DIADEME  
2 Centraline Aria  
2 sonde LTM



# ILLUMINAZIONE ADATTIVA

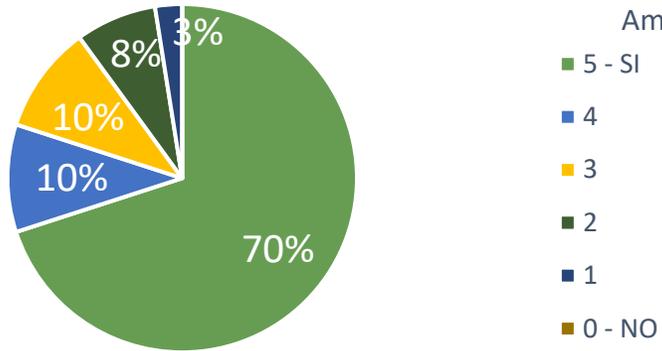
- Regolazione luce funzione delle reali condizioni rilevate
- Risparmio energetico dipendente dal traffico
- Sicurezza incrementata luce quando necessaria



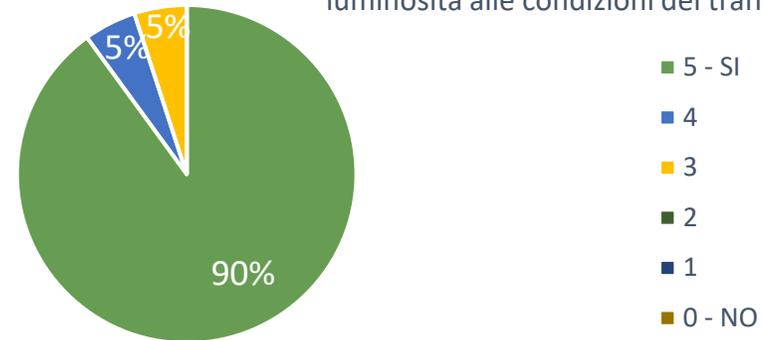


# SONDAGGI

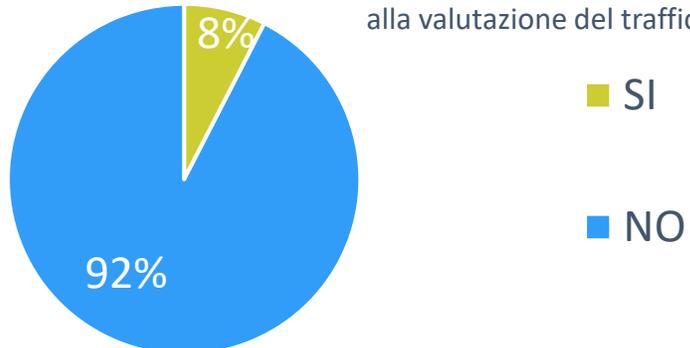
Più luce in quest'area garantirà più sicurezza, anche se aumentano i costi per Comune e Ambiente.



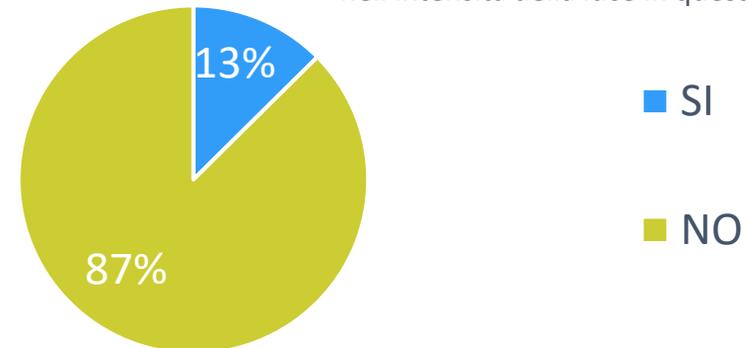
Vorrei avere nella mia città un sistema di illuminazione intelligente in grado di adattare la luminosità alle condizioni del traffico



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





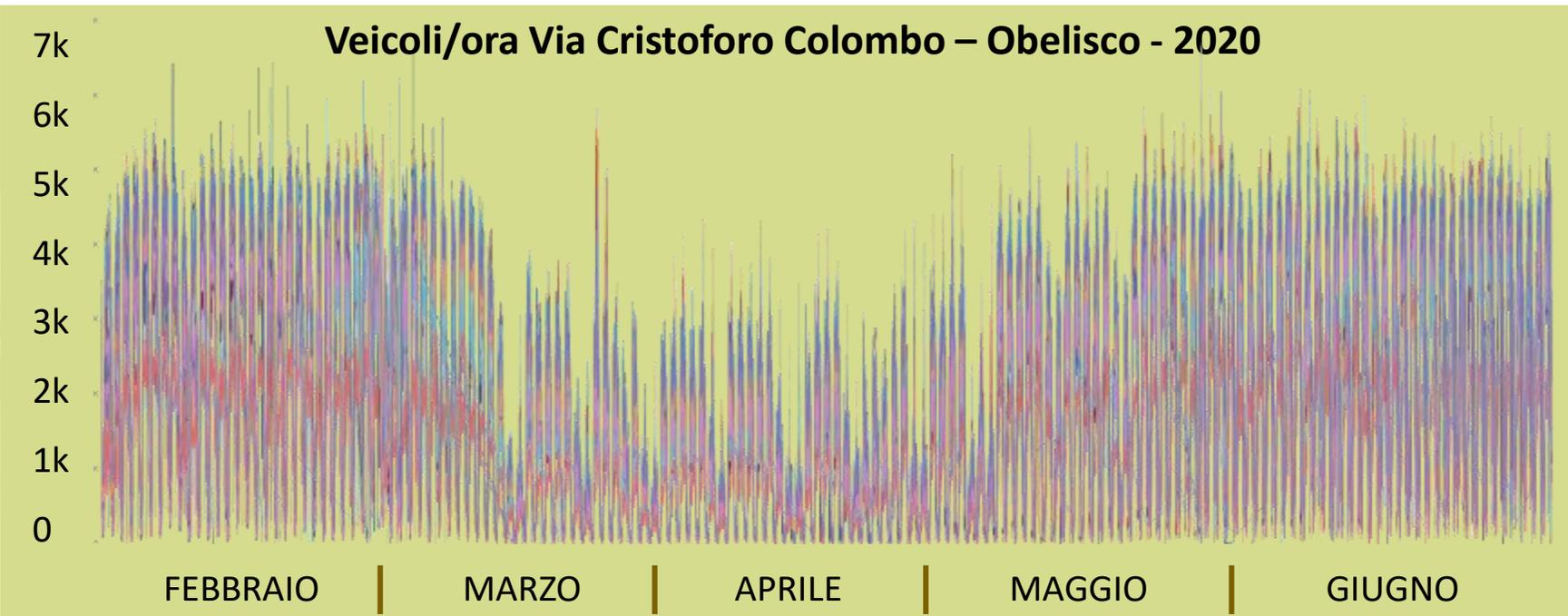
# RILEVAMENTO TRAFFICO



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.

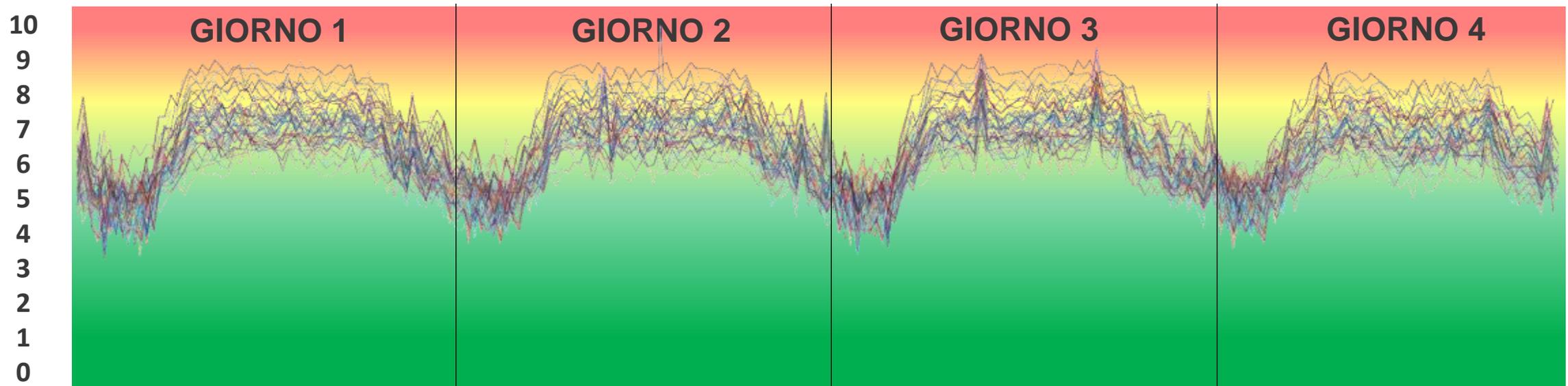
Scala intuitiva da 0 a 10



*Rumore Picco [La95eq]*

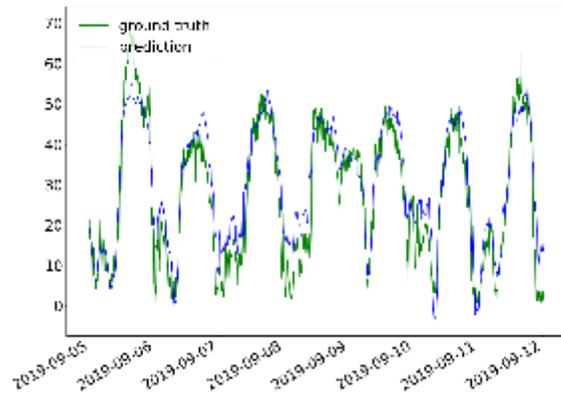
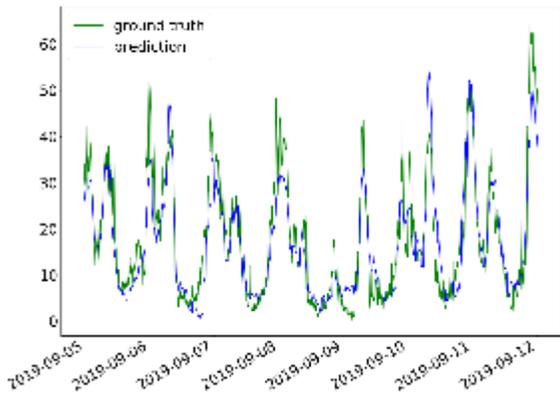
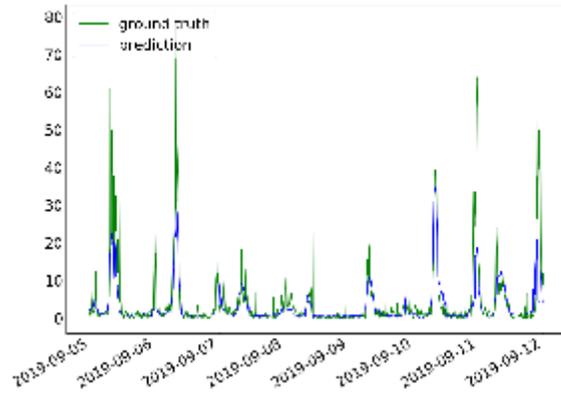
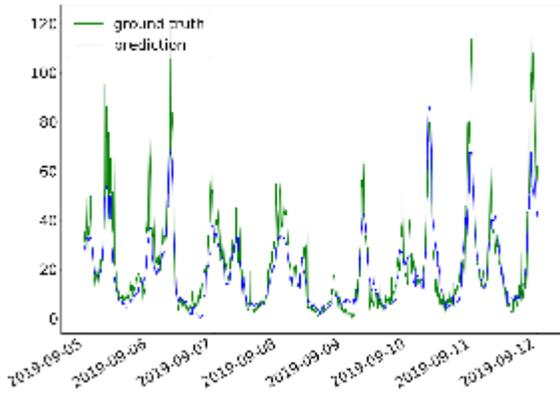


*Rumore Sottofondo [Laeq]*





# 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%

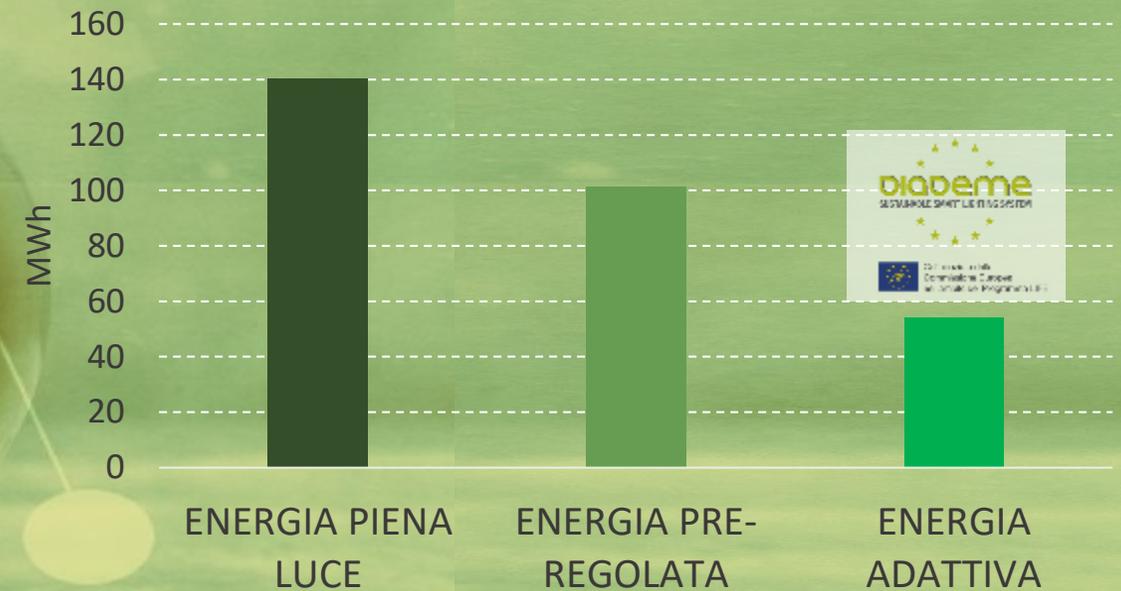


# RISULTATI DI PROGETTO

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

*Dati ricavati da 12 mesi di regolazione adattiva.*

## CONSUMI ENERGETICI





# EMISSIONI GAS SERRA

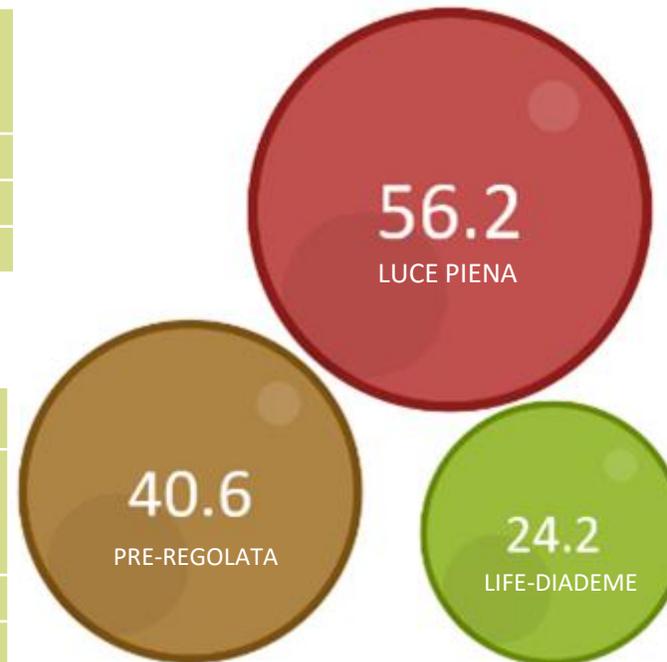
## TONNELLATE CO<sub>2</sub> EQUIVALENTI

STRATEGIA DI FUNZIONAMENTO	TONNELLATE CO2 EQUIVALENTI [tCO2e] IMMESSI IN AMBIENTE
LUCE PIENA	56,2
PRE-REGOLATA	40,6
LIFE-DIADEME (ADATTIVA)	24,2

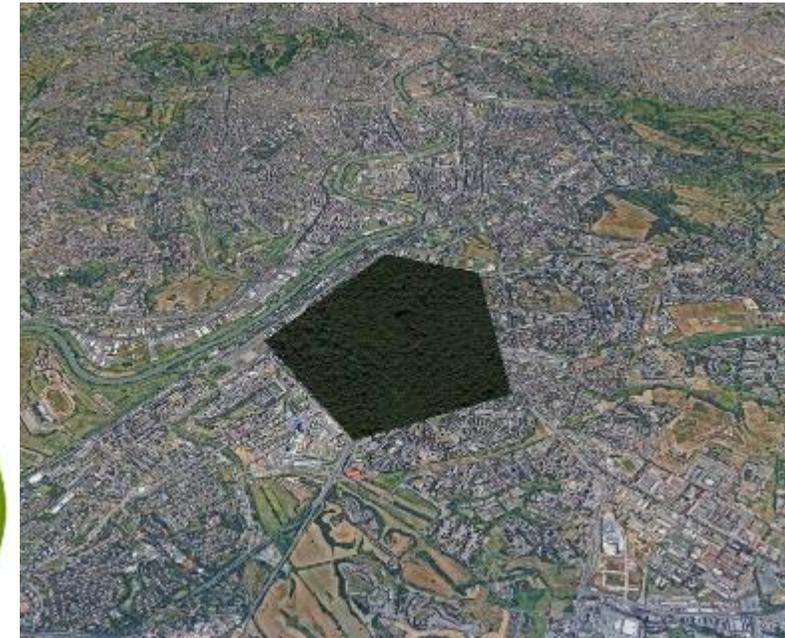
TONNELLATE CO2 EQUIVALENTI [tCO2e] RISPARMIATE		
STRATEGIA DI FUNZIONAMENTO	vs LUCE PIENA	vs PRE-REGOLATA
PRE-REGOLATA	15,6	
LIFE-DIADEME (ADATTIVA)	32	16,4

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

## EMISSIONI ANNUALI tCO<sub>2</sub>e



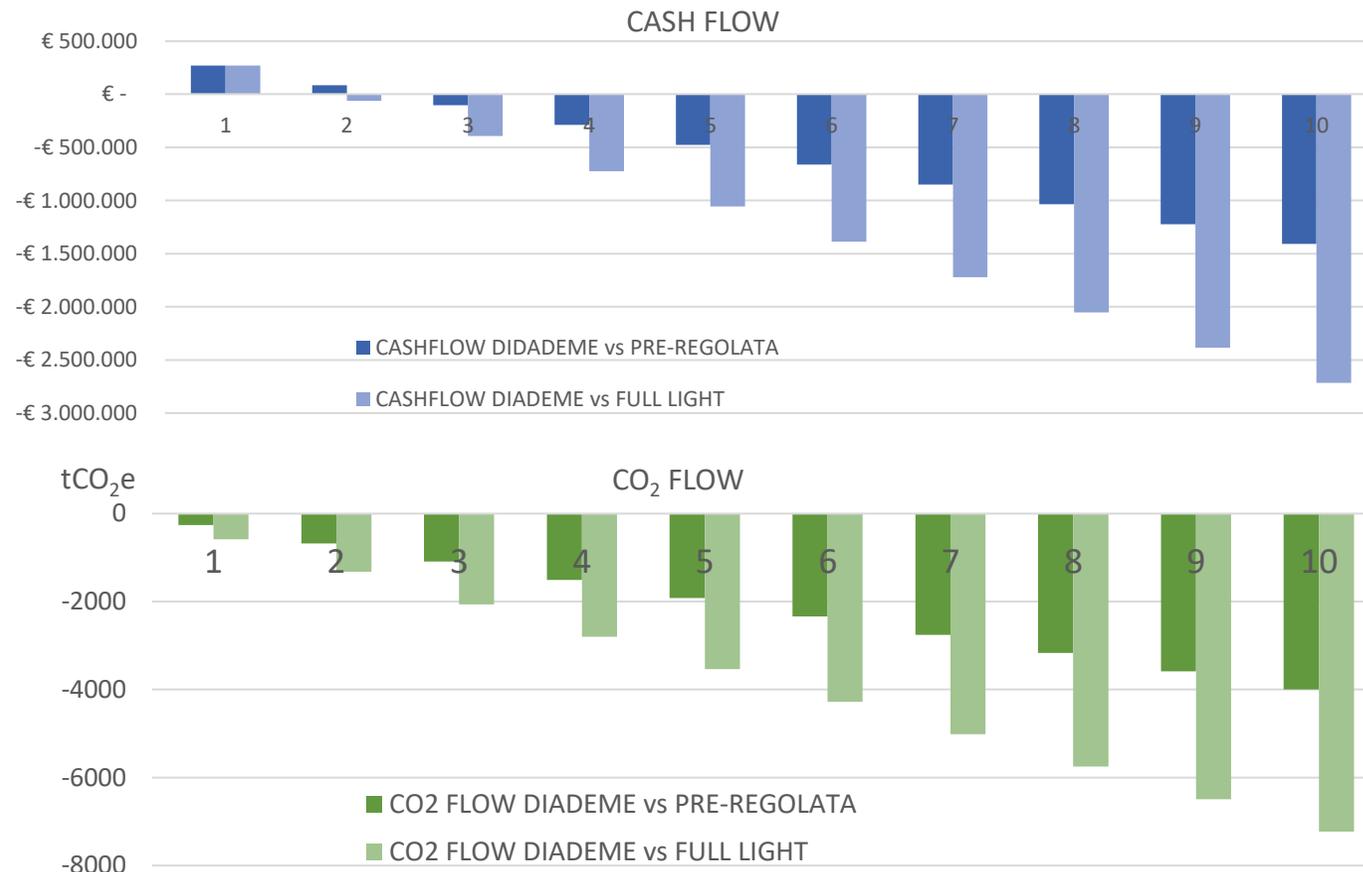
## 8 ANNI ADATTIVA



# 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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> e	-7230 tCO <sub>2</sub> e





# SCENARIO CITTA' 100.000 ABITANTI

-7400 tCO<sub>2</sub>e

LIFE-DIADEME

+14000 ETTARI  
DI FORESTA





# SCENARIO EUROPA

	446 Milioni di abitanti
	27 Stati Membri
	Superficie 4 233 000 km <sup>2</sup>

91 Milioni di punti luce

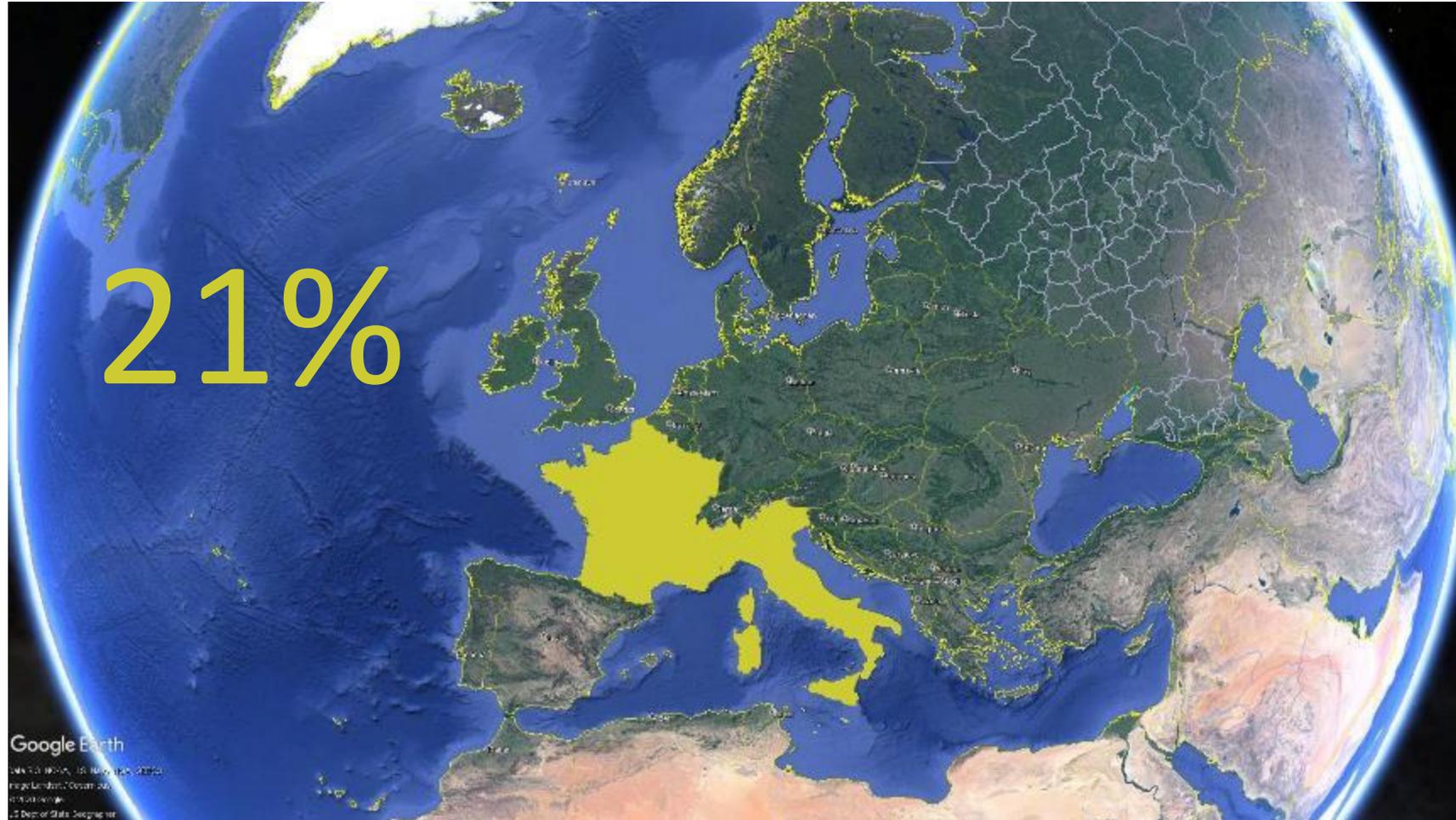
**LIFE-DIADEME**

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 <sub>2</sub> e	-90 miliardi tCO <sub>2</sub> e
FORESTALE	+450000 Km <sup>2</sup>	+900000 Km <sup>2</sup>



# SCENARIO EUROPA





Cofinanziato dalla  
Commissione Europea  
nell'ambito del Programma LIFE

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE