

# Come organizzare i progetti di riqualificazione a livello comunale

**Focus Group Meeting**  
**Public Building Energy Management**

14 Marzo 2019

Ravenna – Palazzo Rasponi

*Silvia Rossi*

*Ravenna Municipality*

*IMPULSE MED Stand Alone Partner*





# Partner e aree di intervento



## Greece

CRES: LP, Technical Partner (TPP)

Heraklion: PP1, Authority Partner (APP)

Ass. partners: RDFC-PP10

Pilot City: Heraklion

## Spain

IVE: PP2, Technical Partner (TPP)

Elche: PP3, Authority Partner (APP)

Ass. partners: Alicante Energia-PP11, GV-PP12

Pilot City: Elche

## France

EnvirobatBDM: PP4, Technical Partner (TPP)

AREA PACA: PP5, Authority Partner (APP)

Ass. partners: Cannes-PP13

Pilot City: Cannes

## Italy

Ravenna: PP6, Authority Partner (APP)

Ass. partners: -

Pilot City: Ravenna

## Croatia

EIHP: PP7, Technical Partner (TPP)

Osijek: PP8, Authority Partner (APP)

Ass. partners: DOOR-PP14, RDA SiB-PP15

Pilot City: Osijek

## Bosnia-Herzegovina

Mostar: PP9, Authority Partner (APP)

Pilot City: Mostar





# La partnership



## Partner Tecnici

IVE - ES

EIHP - HR

ENVIBAT-  
BDM - FR

## Autorità Locali

Comune di  
Ravenna - IT

Città di  
Heraklion -  
GR

Città di  
Mostar - HR

AREA – Alpi  
Costa  
Azzurra - FR

Comune di  
Osijek – BIH

Comune di  
Elche - ES



ΔΗΜΟΣ  
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ



GRAD OSIJEK



Ayuntamiento de Elche





# Obiettivi di progetto

**Obiettivo generale:** Introduzione di un **sistema di supporto integrato** alla gestione per progetti di riqualificazione energetica degli edifici pubblici **affidabile ed economico**. L'approccio si basa su un **fase di testing** (progetto M2) e su protocolli precedenti adottati nelle 6 Città partner MED.

## Risultati attesi:

1. Una **libreria di tipologie** di edifici pubblici in ogni Città di pilota.
2. Un **sistema informativo di supporto gestionale** (comprensivo di mappe GIS: mappa delle tipologie e dei rispettivi indicatori di performance energetica; possibili scenari di rinnovamento e dimostrazione di interventi nell'ottica dell'ottimizzazione dei costi; mappa dei casi studio e piani finanziari per transizione di energia graduale).
3. Progetto Pilota di rinnovamento su piccola scala,
4. Integrazione nel PAES del progetto IMPULSE,
5. Trasferimento delle conoscenze e disseminazione dei risultati.



# Integrated Management Support for Energy Efficiency in MED Public Buildings

Sistema Gestionale  
Edifici Pubblici



Piattaforma Digitale



Dati Comune di Ravenna



# Processo di lavoro

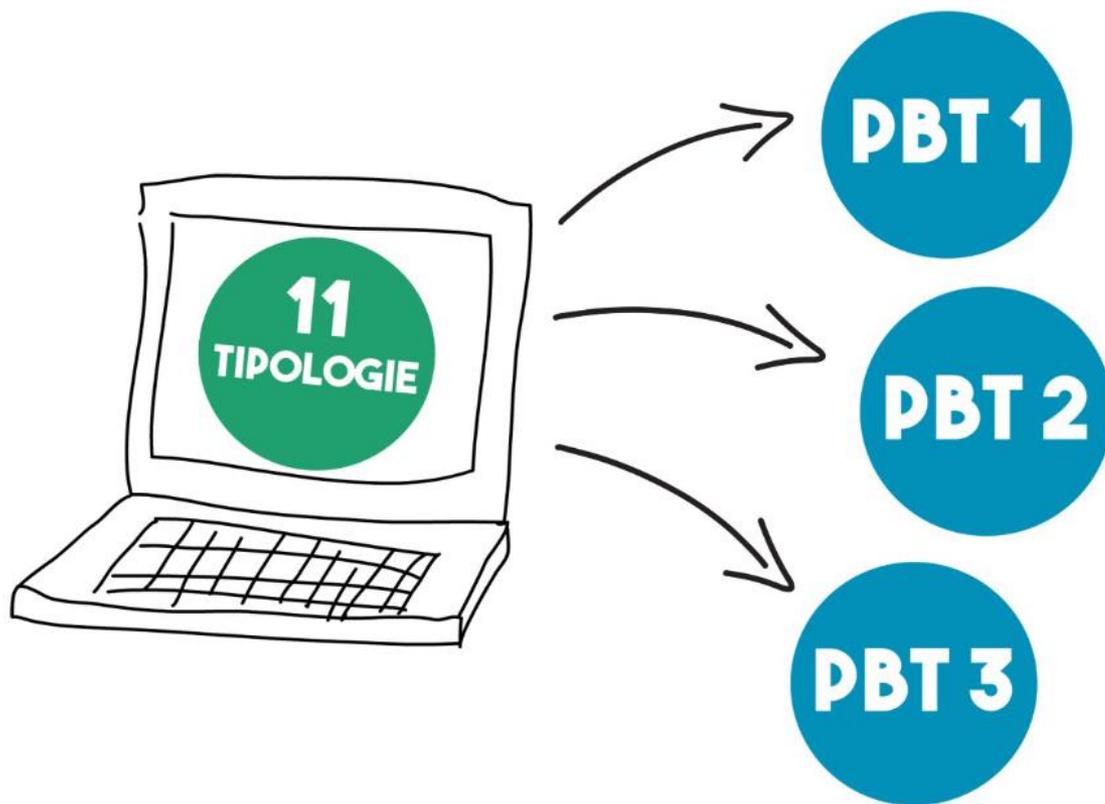
LIBRERIA EDIFICI  
PUBBLICI



4 CRITERI



# Processo di lavoro



# Classificazione Edifici Pubblici

PBT	Numero edifici inclusi	Uso	N° di piani	Sup. Utile(m <sup>2</sup> )	Tipologia Costruttiva	Ambasciatore
PBT 1	9	Educativo	1	< 1500 m <sup>2</sup>	Muratura portante	Nido Dell'Infanzia Lovatelli
PBT 2	13	Educativo	1	< 1500 m <sup>2</sup>	Telaio in c.a	Scuola Dell'Infanzia Mario Pasi
PBT 3	7	Educativo	1	< 1500 m <sup>2</sup>	Muratura portante	Scuola Dell'Infanzia S. Antonio e Nido Dell'Infanzia S. Antonio
PBT 4	12	Educativo	>1	> 1500 m <sup>2</sup>	Telaio in c.a	Scuola Secondaria di primo grado M. Montanari
PBT 5	10	Attività sportive	1	< 1500 m <sup>2</sup>	Telaio in c.a	Palestra Scuola Primaria V. Randi
PBT 6	4	Attività sportive	>1	< 1500 m <sup>2</sup>	Telaio in c.a	Palestra Scuola Secondaria S. Pietro in Vincoli R. Gessi
PBT 7	4	Ufficio	>1	< 1500 m <sup>2</sup>	Muratura portante	Circoscrizione Terza
PBT 8	3	Ufficio	>1	< 1500 m <sup>2</sup>	Telaio in c.a	Circoscrizione Mezzano
PBT 9	4	Ufficio	>1	> 1500 m <sup>2</sup>	Muratura portante	Uffici VV.UU.
PBT 10	7	Ricreativo	>1	< 1500 m <sup>2</sup>	Muratura portante	Centro Lettura Albero dei Bimbi (Ex Lucertola)
PBT 11	5	Residenza popolare	>1	< 1500 m <sup>2</sup>	Muratura portante	Residenza ACER (via missiroli 5)



# Carta d'Identità Edificio

Tipologia dell'edificio Ambasciatore	PBT1
--------------------------------------	------

## INFORMAZIONI SULL'INVOLUCRO EDILIZIO

### Elementi principali di costruzione

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
--	--------	--------	--------

### INFORMAZIONI SUL SISTEMA IMPIANTISTICO

#### Principale sistema presente nell'edificio

	Tipo 1	Tipo 2
--	--------	--------

#### Sistema di riscaldamento

	Tipo 1	Tipo 2
--	--------	--------

Breve descrizione del sistema (combustibile utilizzato, sistema di generazione, sistema di distribuzione, unità di emissione)

Caldaia a condensazione a gas metano a camera stagna e tiraggio forzato con sistema di distribuzione del calore attraverso tubazioni e radiatori come unità terminali

Area dell'edificio servita

Tutte le aree dell'edificio

Altre caratteristiche tecniche (opzionali) (dettagli prodotti, descrizione dei dettagli delle diverse stratigrafie, proprietà ottiche i.e. riflettanza solare; emissività etc.)

Muratura a due teste form con malta dello spessore c

Anno di installazione

2004

Potenza (kW)

78,2

Efficienza (%) / Coefficiente di Performance (COP)

Efficiency: 98,4%

Livello di isolamento del sistema di generazione

isolamento adeguato

Livello di isolamento del sistema di distribuzione (tubazioni/conduitture)

isolamento non adeguato

Periodo di operatività

15 Ottobre - 15 Aprile

Tipologia di controllo

Telecontrollo con sonda interna ed esterna, regolazione ambiente con valvole ON/OFF

Altre caratteristiche tecniche opzionali (produttore/dettagli, altre caratteristiche di performance)

Modello caldaia: Ygnis VARINO 80

Foto degli elementi costruttivi



#### illuminazione

Typo di apparecchio / lampada

Lampade a tubi fluorescenti

Area dell'edificio servita

Corridoi

Anno di installazione

n/a

Numero degli apparecchi

38

Numero di lampadine per punto luce

2

Potenza elettrica per lampada (W)

36

Efficacia luminosa (lm/W)

93

Periodo di operatività

208 giorni all'anno, 1 settembre - 30 giugno, dal Lunedì al Venerdì 07:30-17:00

Tipologia di controllo

Manuale ON/OFF

Altre caratteristiche tecniche opzionali (produttore/dettagli, altre caratteristiche di performance)

Manuale ON/OFF

Foto degli elementi costruttivi



#### Sistema di raffrescamento

Breve descrizione del sistema (generazione, sistema di distribuzione)

Il tetto è composto da: mu espanso (12 cm), rivestim

Area dell'edificio servita

Tutto il piano terra

Anno di installazione

Foto

Potenza (kW)

0,27

Efficienza (%) / Energy Efficient

Livello di isolamento del sistema di generazione

isolamento adeguato

Livello di isolamento del sistema di distribuzione (tubazioni/conduitture)

isolamento non adeguato

Periodo di operatività

208 giorni all'anno, 1 settembre - 30 giugno, dal Lunedì al Venerdì 07:30-17:00

Tipologia di controllo

Manuale ON/OFF

Altre caratteristiche tecniche opzionali (produttore/dettagli, altre caratteristiche di performance)

Manuale ON/OFF

Foto degli elementi costruttivi



#### Tecnologie energetiche rinnovabili

Breve descrizione della tecnologia delle energie rinnovabili (tipo / luogo)

n/a

Foto

n/a

#### Sistema di ventilazione

Breve descrizione del sistema (naturale, ventilazione meccanica,

Tipologia

## Interventi migliorativi per impegno di spesa



< 35.000 €



> 35.000 €  
< 100.000 €



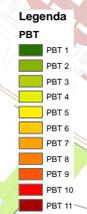
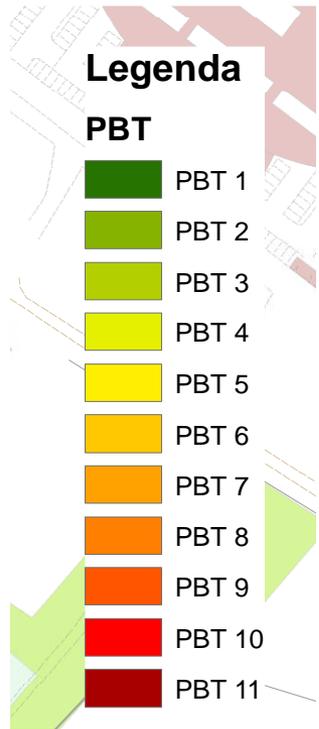
> 100.000 €



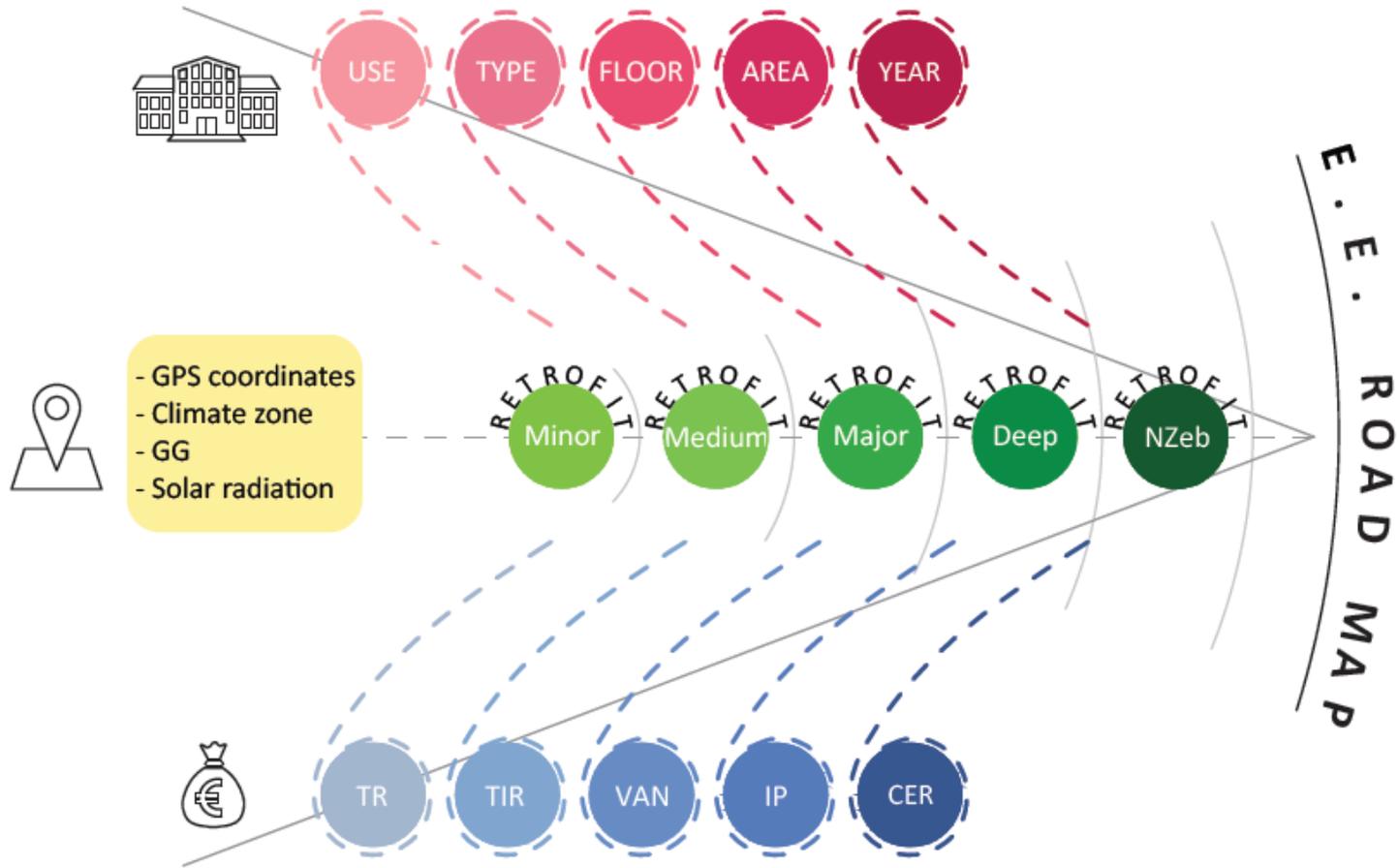
> 100.000 €  
consumo zero



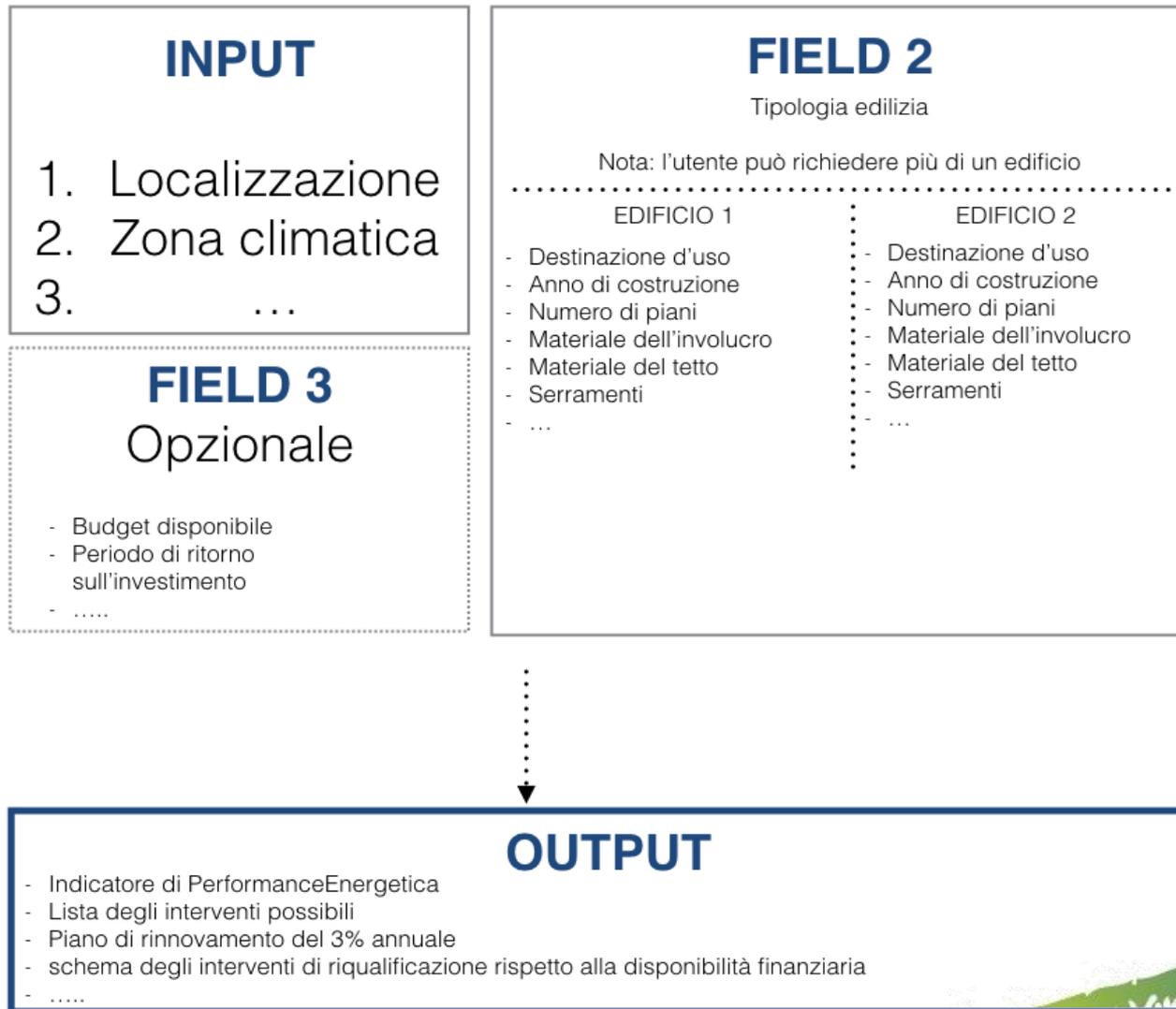
# piattaforma GIS



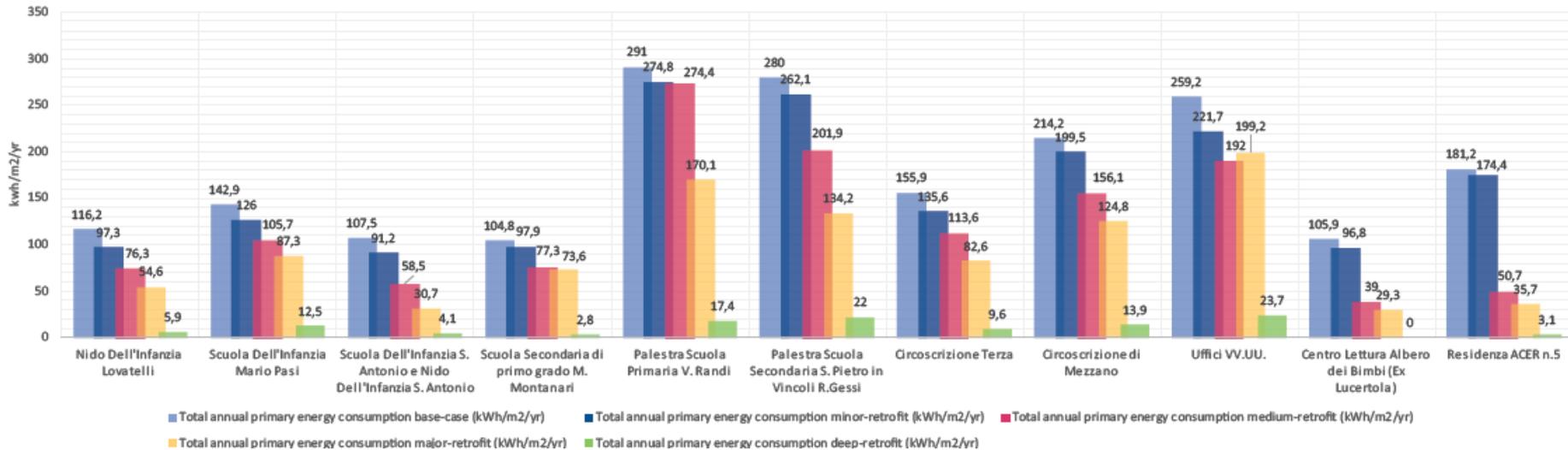
# E.E. Roadmap



# Schema piattaforma IMPULSE



# Consumo in Energia Primaria [kWh/m<sup>2</sup>/yr]



# Misure di Retrofit



Installazione di un impianto fotovoltaico



Installazione di un impianto solare termico



Isolamento delle pareti esterne "a cappotto" con pannelli di EPS



Isolamento della copertura con pannelli in EPS



Isolamento dei solai verso il sottotetto con pannelli in EPS



Isolamento dei solai verso l'esterno con pannelli in EPS



Sostituzione degli infissi con nuovi infissi basso emissivi



Installazione di una VMC con recupero di calore



Installazione di una pompa di calore



Installazione di valvole termostatiche sui radiatori



Sostituzione di tutte lampade con nuove lampade a LED



Sostituzione del generatore di calore con caldaia a condensazione



Installazione di pannelli radianti



# Misure di Retrofit

Building typology	Minor retrofit			Medium retrofit			Major retrofit	Deep retrofit
	Scenario1	Scenario2	Scenario3	Scenario1	Scenario2	Scenario3	Scenario1	Scenario1
Nido dell'infanzia Lovatelli PTB1				  			         	         

Building typology	Minor retrofit			Medium retrofit			Major retrofit	Deep retrofit
	Scenario1	Scenario2	Scenario3	Scenario1	Scenario2	Scenario3	Scenario1	Scenario1
Palestra Scuola Primaria V. Randi PTB5							         	         

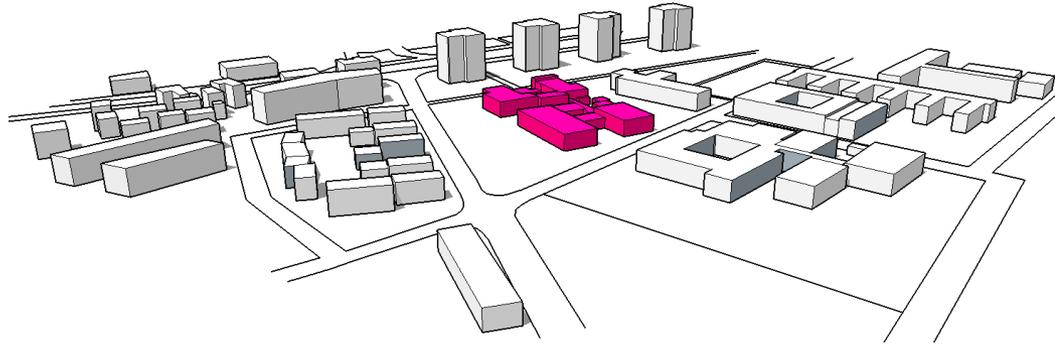


# Misure di Retrofit

Building	Building typology	Minor retrofit			Medium retrofit			Major retrofit	Deep retrofit
		Scenario1	Scenario2	Scenario3	Scenario1	Scenario2	Scenario3	Scenario1	Scenario1
Residenza Acer n.5	PTB11	 			  			     	        



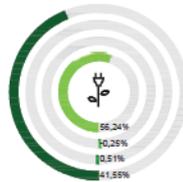
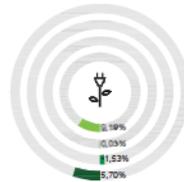
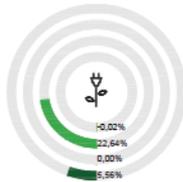
# Testing Phase: V. Randi school - Ambassador\_PBT5



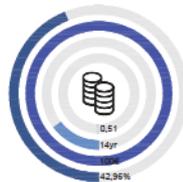
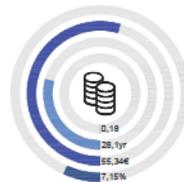
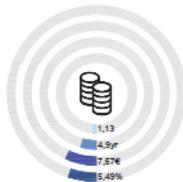
MINOR

MEDIUM

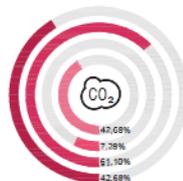
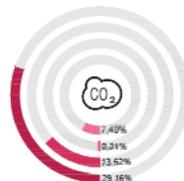
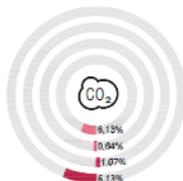
MAJOR



Total annual primary energy consumption  
Annual electricity savings  
Annual savings of fossil fuel consumption  
Annual final energy for domestic hot water



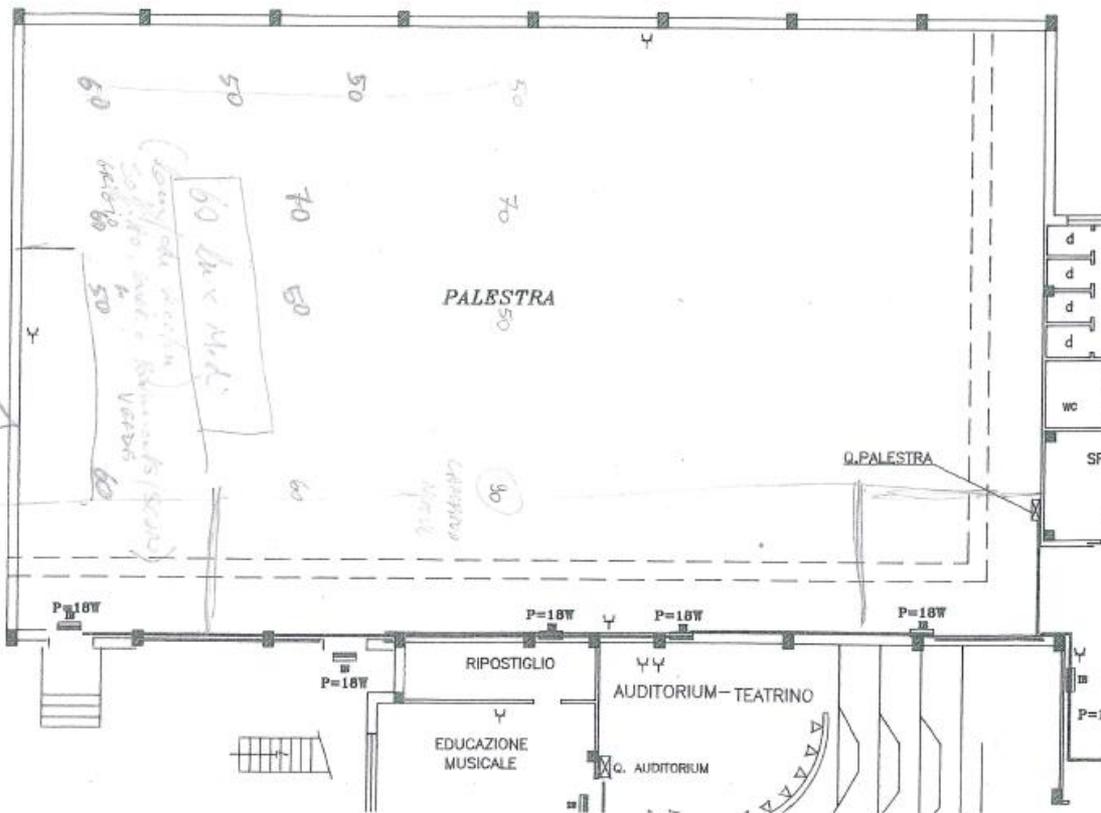
Annual savings of total energy related operational costs  
Total investment cost per s.q.m.  
Simple Payback Time  
Profitability Index



Total annual avoided CO2 emissions  
Improvement of Hourly-averaged PMV value in summer  
Improvement of Hourly-averaged PMV value in winter  
Total annual avoided GHG emissions



# Small Scale Pilot Project #PBT\_5



# Small Scale Pilot Project #PBT\_5

## Stato di Fatto



*Corpi illuminanti con tipologia a neon  
fluorescente (75 lm/W)*

Nella situazione pre-intervento nelle aule nei corridoi e negli spogliatoi della palestra erano installate lampade a tubi fluorescenti con un'efficienza luminosa pari a 75 lm/W



*Corpi illuminanti ai ioduri metallici (40 lm/W)*

Nella situazione pre-intervento nella palestra erano installati fari agli ioduri metallici con efficienza luminosa molto bassa pari a 40 lm/W



# Small Scale Pilot Project #PBT\_5

## Stato di Post Intervento

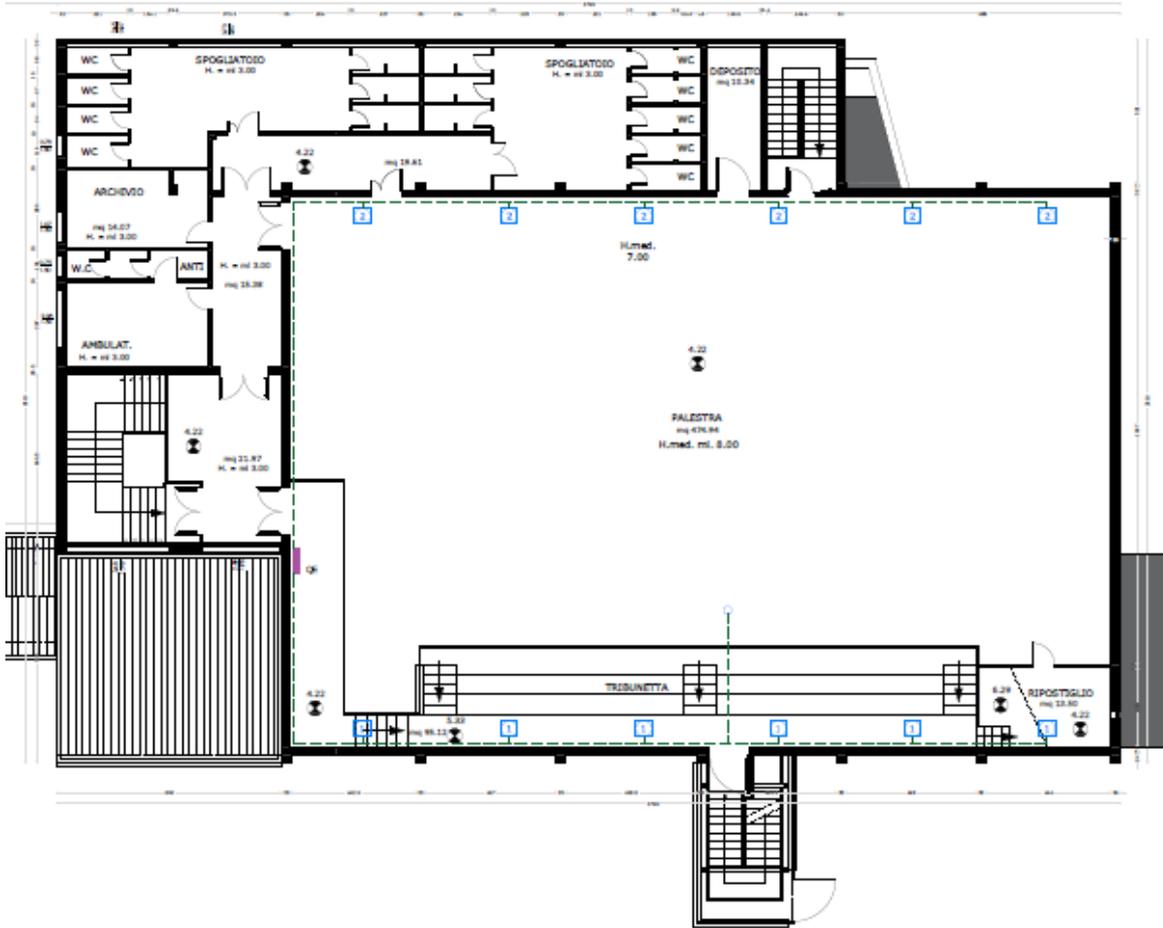


*Plafoniere a LED modulare di linea piatta, con ottica lenticolare, montati con armatura piatta in lamiera a soffitto, con altezza visibile di 52 mm.*

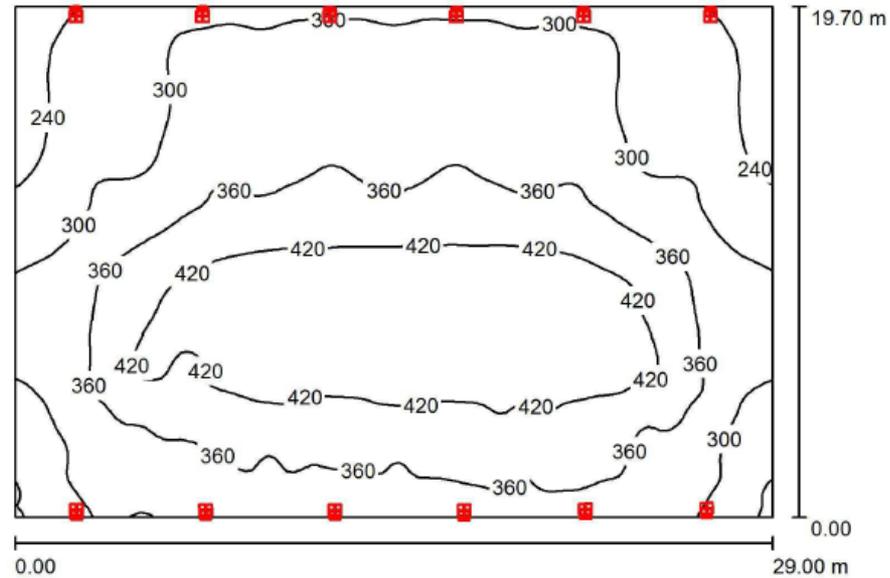
Per le aule della Scuola, utilizzate principalmente per attività didattiche in orario scolastico, il progetto ha consentito l'installazione di Lampade LED, sostituendo le vecchie lampade a tubi fluorescenti e sfruttando i punti luce già presenti. Le nuove lampade LED hanno un'efficienza luminosa superiore a 136/lm/W inoltre l'indice di resa cromatica è  $> 80$



# Small Scale Pilot Project #PBT\_5



# Small Scale Pilot Project #PBT\_5



Altezza locale: 8.500 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:253

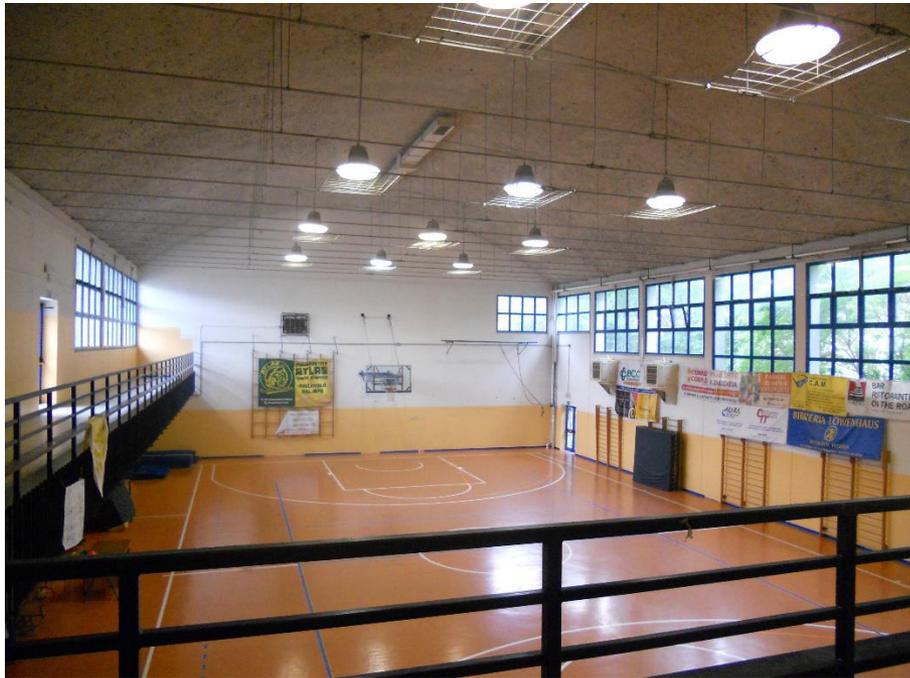
Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	350	198	480	0.565
Pavimento	20	340	191	460	0.562
Pareti (4)	50	180	66	7147	/



# Testing Phase: Palestra San Pietro in Vincoli

## Ambassador\_PBT6

### Stato di Fatto



Nella situazione pre-intervento nella palestra erano installati lampade alogene con efficienza luminosa molto bassa pari a 40 lm/W



# Small Scale Pilot Project #PBT\_6

## Stato di Post Intervento



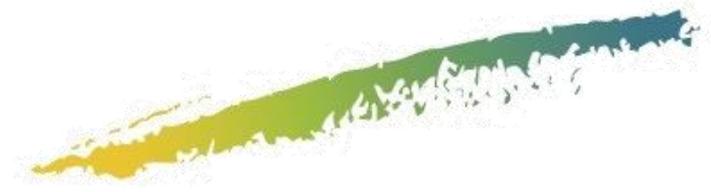
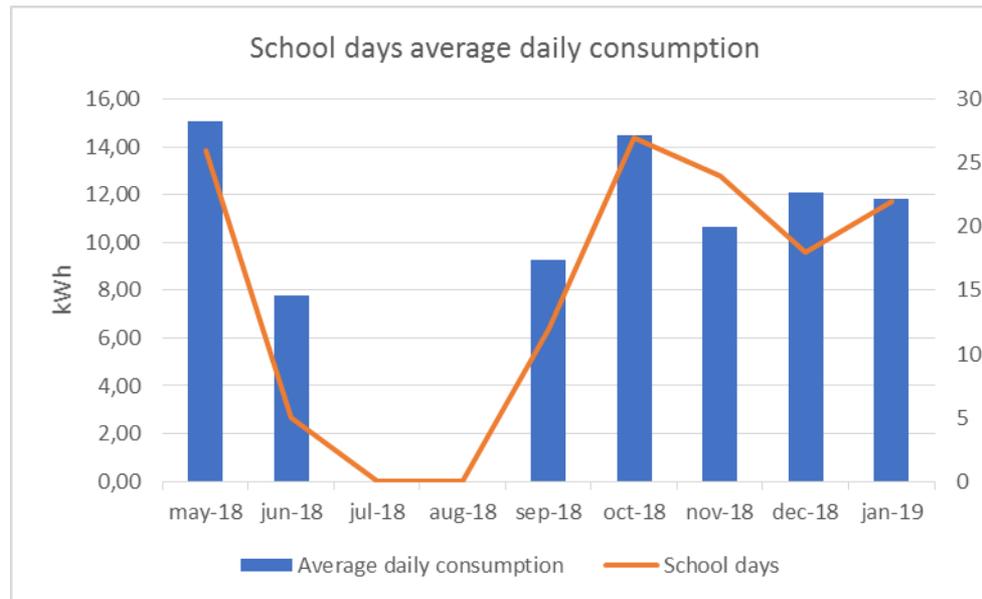
*Nuovi apparecchi industriali LED con potenza totale di 175 W, le plafoniere sono state fissate a soffitto con sospensione a catena*

L'efficienza luminosa dei nuovi apparecchi è pari a 144 lm/W inoltre l'indice di resa cromatica è  $> 80$

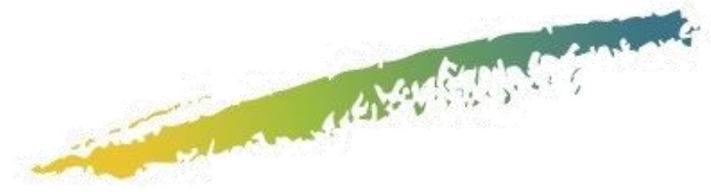
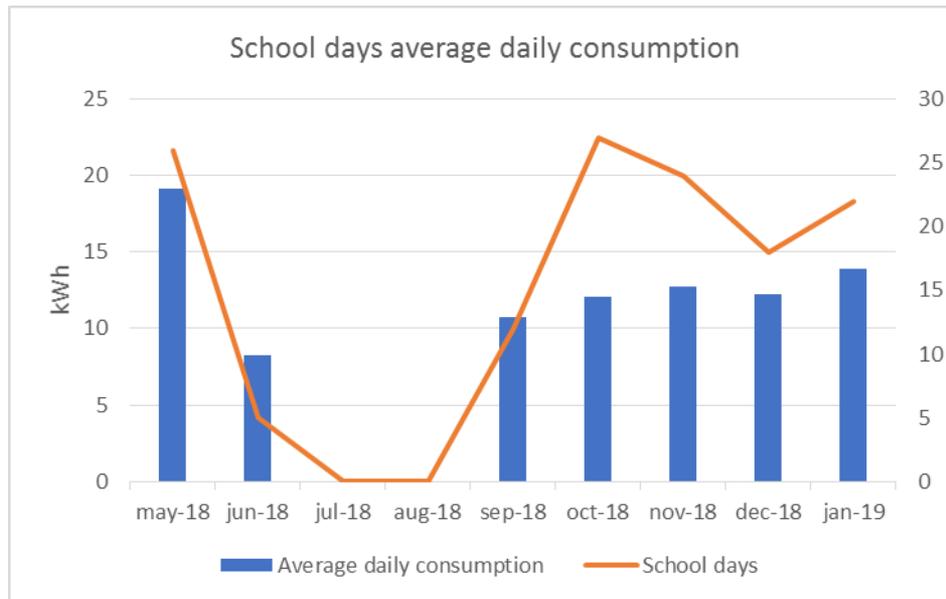
Gli impianti installati sono stati progettati sulla base dell'uso pubblico della struttura, in modo tale da garantire proprietà di affidabilità e continuità del servizio elettrico, facilità di manutenzione, selettività di intervento in caso di guasto, reperibilità dei ricambi.



# Monitoraggio #PBT\_5



# Monitoraggio #PBT\_6





thank you!

Silvia Rossi Architect  
Consultant for Ravenna Municipality

Ravenna Municipality  
Email: [sirossi@comune.ra.it](mailto:sirossi@comune.ra.it)  
Tel: +39 0544 482674

