



**ENERGIA E SOSTENIBILITÀ
PER LA
PUBBLICA AMMINISTRAZIONE**



Applicativo per la valutazione di programmi di investimento in materia di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio degli Enti locali



Convegno: Il Progetto ES-PA: Energia e Sostenibilità per la P.A. locale

Festival dello Sviluppo Sostenibile 2019 – Milano, giovedì 23 Maggio 2019

Sala Tavolo rotondo, Palazzo Isimbardi ore 14:30 – 17:30

Autori: Antonio Calabrò, Rosilio Pallottelli



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



*Agenzia per la
Coesione Territoriale*



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



**GOVERNANCE
E CAPACITÀ
ISTITUZIONALE
2014-2020**

Valutazione degli Interventi incentivabili dal Conto Termico e relativi Risparmi con Interfaccia APE



V.I.C.T.O.R.I.A. è un software «*as a Service*» finalizzato a fornire un ausilio per valutare gli effetti dell'applicazione degli incentivi previsto dal **Conto termico** su possibili interventi di incremento dell'efficienza energetica e/o produzione da fonte rinnovabile applicati ad edifici pubblici.

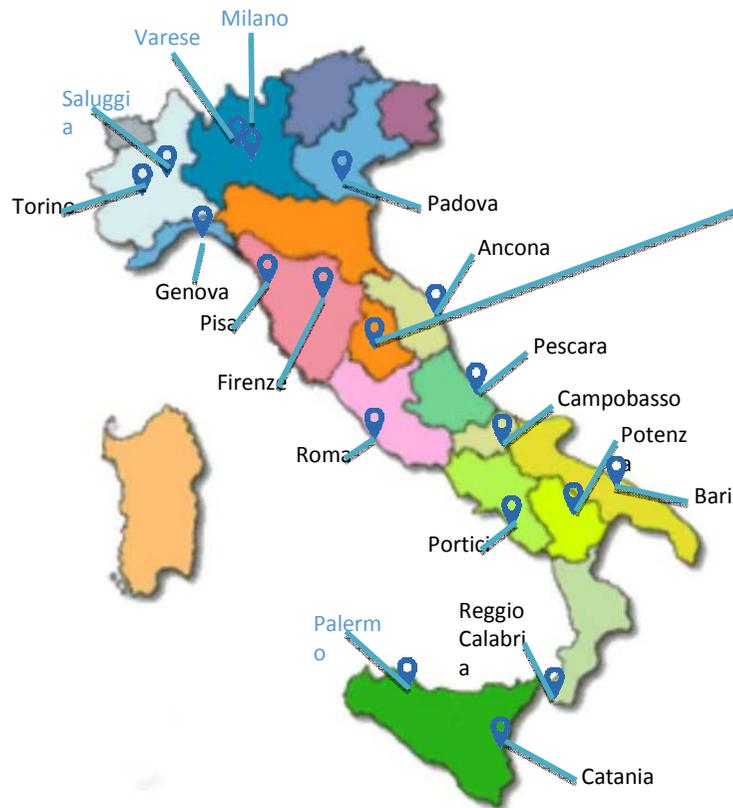
Esso è rivolto in particolare alle pubbliche amministrazioni locali (come i Comuni), che avranno la possibilità di valutare gli effetti energetico-economici su una pluralità di edifici elaborati direttamente dai file standard xml per lo scambio di input/output degli APE

Risultati forniti:

- Ammontare degli incentivi sulla base degli algoritmi definiti dalla normativa in vigore (DM 16/02/2016)
- prima valutazione dei risparmi energetici annui e dei tempi di ritorno semplici, sia senza che con incentivo.
- Analisi di sensibilità effettuata tenendo conto anche dell'eventuale possibilità di cofinanziamento

Linea di attività 1.4.2.
**“Applicativo ICT per programmi di investimento
di riqualificazione energetica del patrimonio
edilizio degli Enti locali»**

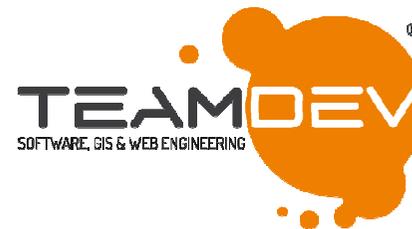
Uffici territoriali ENEA DUEE



**Centro di consulenza territoriale
Regione Umbria**

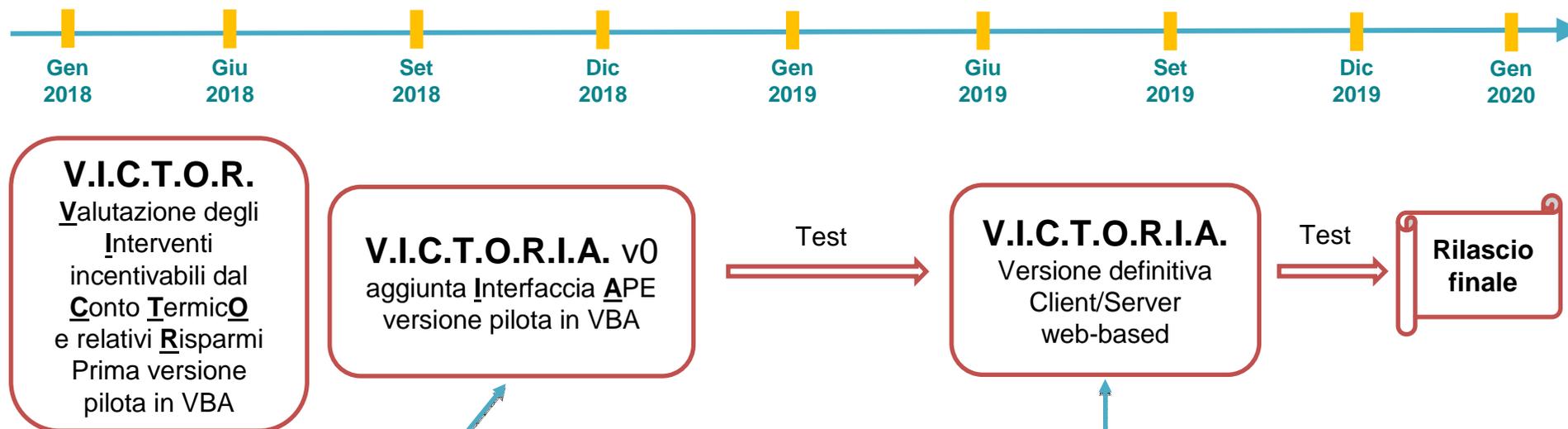
Via Mario Angeloni, 61 Perugia
Tel. 075 5002666 - 50045916
ccei.umbria@enea.it

con la collaborazione di



WWW.TEAMDEV.IT

Programma di sviluppo



sviluppati in ambiente VBA Excel di Microsoft Office; questa versione, già operativa, viene utilizzata come test bench delle funzionalità del programma, sia dal punto di vista dell'interfaccia utente che degli algoritmi di calcolo

attualmente in fase di sviluppo con la collaborazione della società TeamDev s.r.l.; questa versione è progettata per essere un Servizio (SaaS) accessibile sia dagli utenti che usufruiranno delle funzionalità attraverso i comuni web-browser che dall'amministratore per tutte le azioni di back office necessarie a supportare l'operatività della piattaforma e i suoi aggiornamenti

Architettura del sistema finale

1. La piattaforma VICTORIA sarà progettata con un paradigma **Client/Server**.
2. Sarà un servizio **Web-Based**, e quindi tutte le funzionalità saranno accessibili attraverso i più comuni web-browser (Chrome, Firefox, IE edge) per cui non necessita di alcun software di installazione sul computer degli utenti, che saranno in grado di accedere ai servizi tramite qualsiasi dispositivo predisposto per l'accesso a Internet.
3. La realizzazione dell'applicativo come **Software as a Service** permetterà di centralizzare le attività di gestione e manutenzione della piattaforma sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista funzionale.

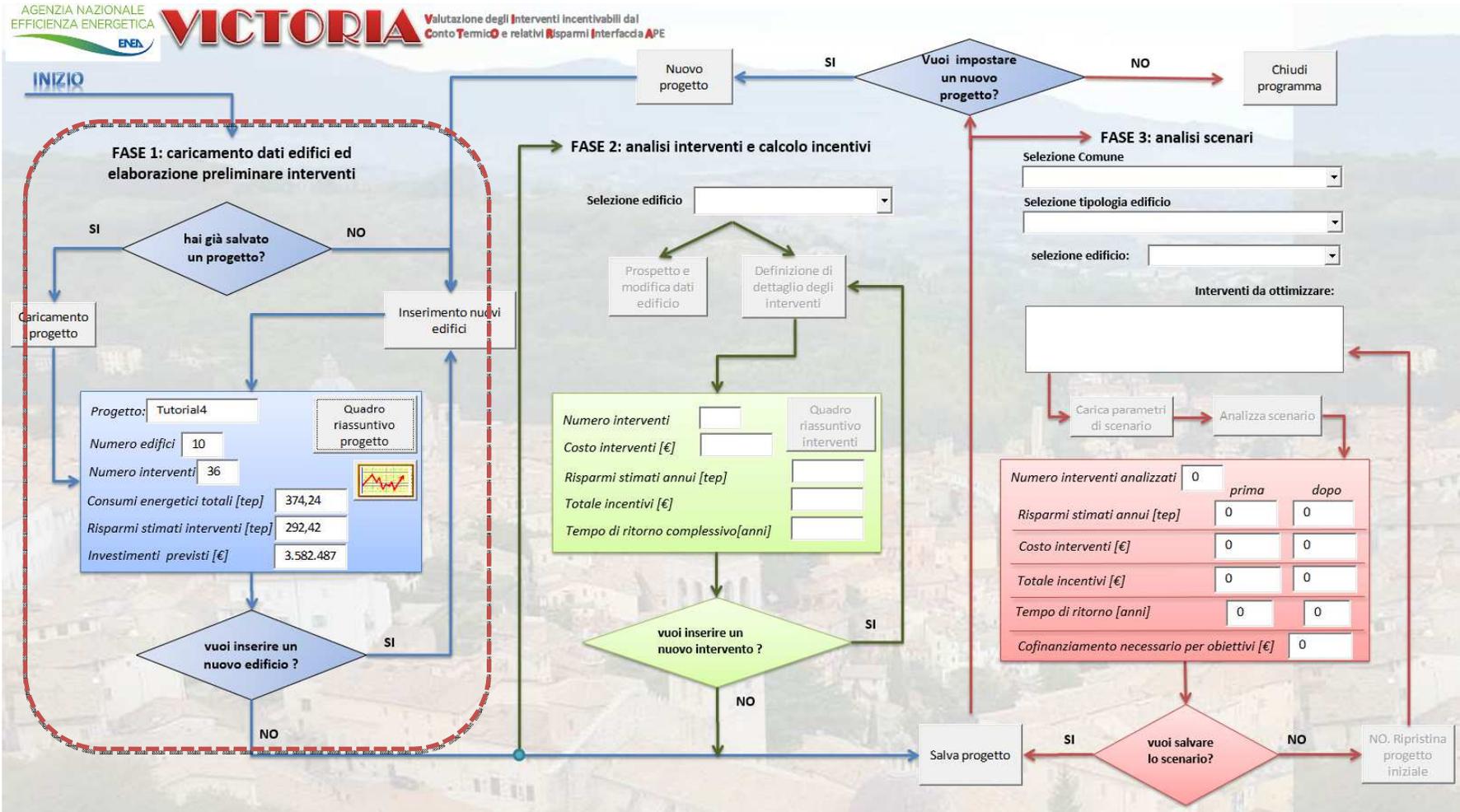
Funzionalità utente

- Registrazione utente e validazione dell'utenza da parte dell'amministratore del sistema.
- Gestione progetto di valutazione
 - ✓ Fase 1: caricamento dei dati degli edifici e delle diverse tipologie di intervento di efficientamento.
 - ✓ Fase 2: definizione dei parametri degli interventi di efficientamento, attraverso il caricamento di dettaglio dei dati necessari all'interno di una serie di maschere diverse per ogni singola tipologia di intervento (superfici interessate, costi, ed altri parametri quali trasmittanze , dati di targa dei generatori, rendimenti, ecc).
 - ✓ Fase 3: impostazione di alcuni scenari di interventi facendo variare alcuni parametri sia tecnici che economici, tra i quali l'entità di eventuale cofinanziamento.
- Gestione storico dei progetti: sarà possibile, per ogni utente, archiviare i progetti di valutazione.
- Reportistica: stampa resoconto del progetto sia in forma grafica che tabellare



Gestione progetto di valutazione

Console principale

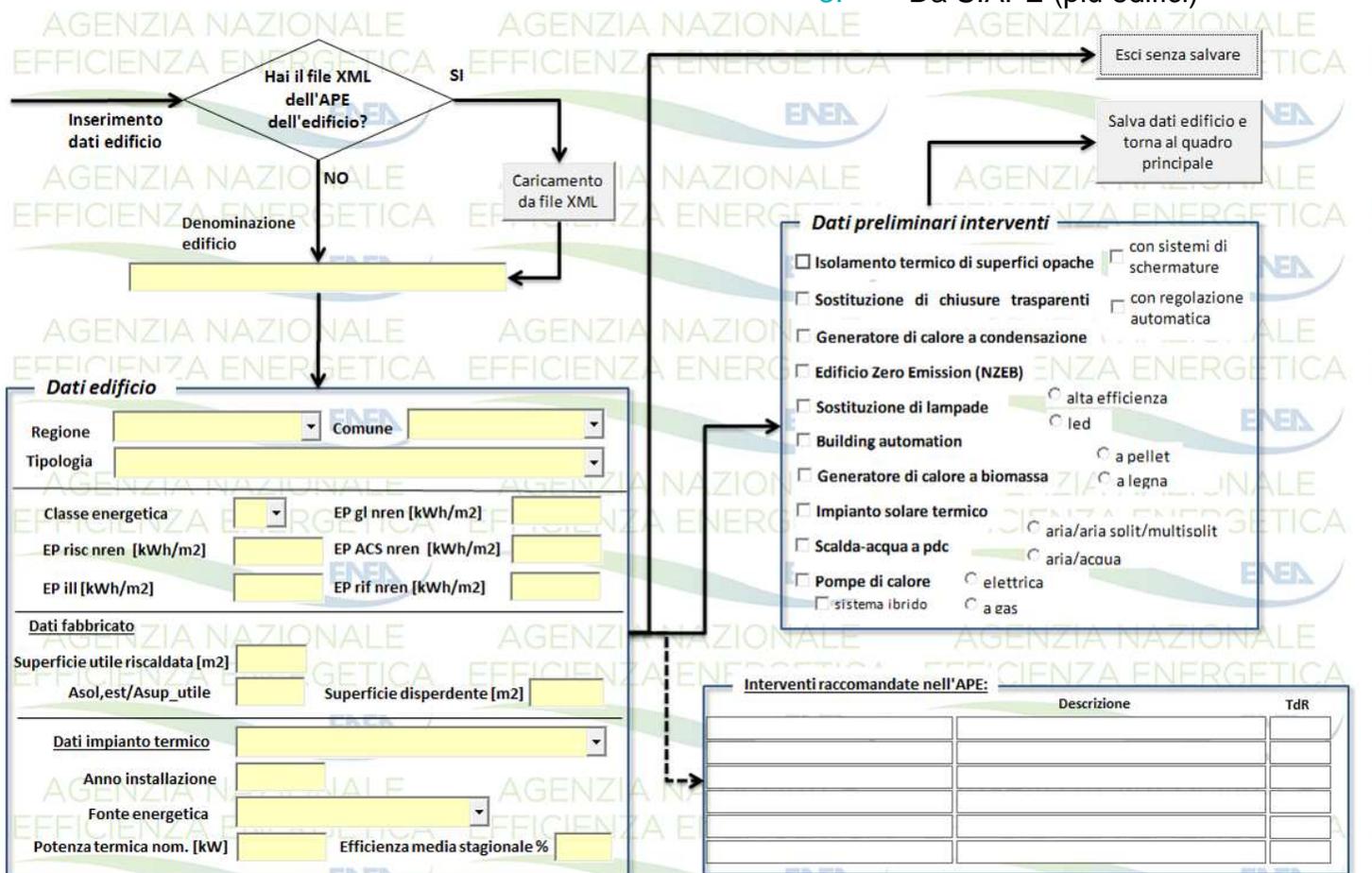




Gestione progetto di valutazione

Fase 1: caricamento dati edificio

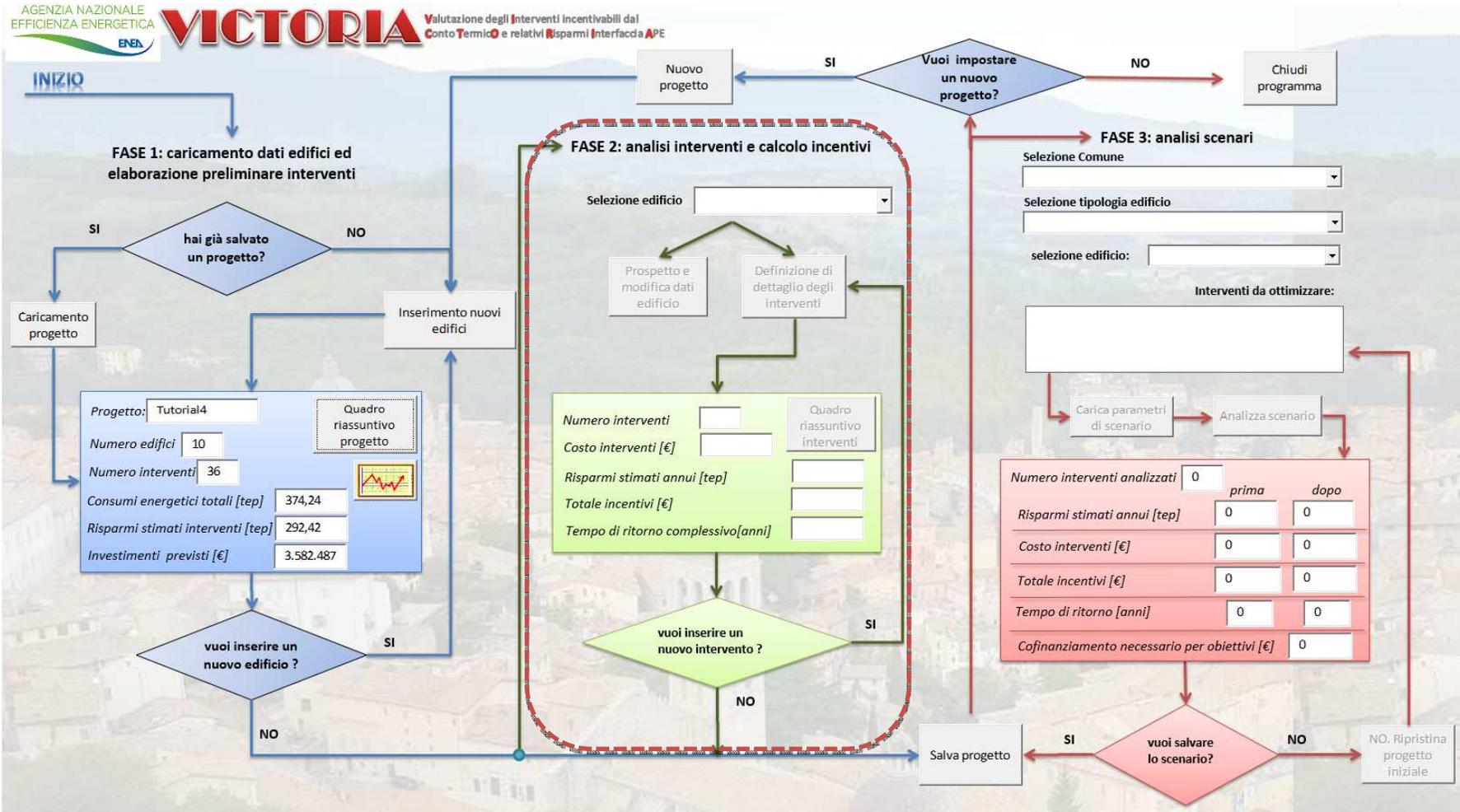
1. Manuale
2. Da file xml dell'APE
3. Da SIAPE (più edifici)





Gestione progetto di valutazione

Console principale





Gestione progetto di valutazione

Fase 2: Analisi di dettaglio degli interventi

AGENZIA NAZIONALE EFFICIENZA ENERGETICA

Edificio: Scuola1 - Perugia

valori di default vettori energetici

Torna alla pagina principale

interventi di incremento dell'efficienza energetica

Isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato (intervento 1.A) Scheda 1A

Sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato (intervento 1.B) Scheda 1B

Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti utilizzanti generatori di calore a condensazione (intervento 1.C) Scheda 1C

Installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento di chiusure trasparenti (intervento 1.D) Scheda 1D

Trasformazione degli edifici esistenti in "edifici a energia quasi zero" (intervento 1.E) Scheda 1E

Sostituzione di sistemi per l'illuminazione d'interni e delle pertinenze esterne degli edifici esistenti (intervento 1.F) Scheda 1F

Installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico (building automation) (intervento 1.G) Scheda 1G

interventi di produzione di energia termica da fonti rinnovabili e sistemi ad alta efficienza

Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti dotati di pompe di calore (intervento 2.A) Scheda 2A

Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti dotati di generatore di calore a biomassa (intervento 2.B) Scheda 2B

Installazione di impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria (intervento 2.C) Scheda 2C

Sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore (intervento 2.D) Scheda 2D

Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con sistemi ibridi a pompa di calore. (intervento 2.E) Scheda 2E

EpgInren attuale: 336 [kWh/m²] - Classe energetica D

vai alla scheda del singolo intervento da inserire o modificare

Sovrapposizione effetti

EpgInren post: 76 [kWh/m²] - Classe en. raggiungibile A4

Visualizza il quadro riassuntivo degli interventi





Intervento su superfici opache (intervento 1.A del Conto Termico)

Salva i dati e torna al
quadro gestione
interventi

Edificio: Municipio
Comune: Città di Castello
Superficie disperdente [m2]: 1200
Trasmittanza media involucro opaco [W/m2*K]: 1,41

Azzera
dati

valori di default
vettori energetici

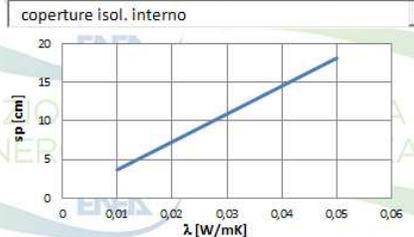
Costi interventi = Costi massimi ammissibili

Isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato (intervento 1.A - art. 4, comma 1, lettera a)	Percentuale spesa incentivabile [%]	55%
	Massimale riconoscibile [€]	€ 400.000
	Costo specifico massimo ammissibile [€/m2]	da 80 a 250 (*)

Tipologia dell'intervento		(*) Costo specifico massimo ammissibile Cmax [€/m2]	superficie oggetto dell'intervento S [m2]	Trasmittanza attuale [W/m2*K]	Trasmittanza massima dopo intervento [W/m2*K]	Costo massimo ammissibile Ctot [€]	Costo intervento [€]	Incentivo [€]
i. Strutture opache orizzontali: isolamento coperture	Esterno	200			0,2	€ 0	€ 0	€ 0
	Interno	100	366,67	1,41	0,23	€ 36.667	€ 36.667	€ 20.167
	Copertura ventilata	250			0,23	€ 0	€ 0	€ 0
ii. Strutture opache orizzontali: isolamento pavimenti	Esterno	120			0,25	€ 0	€ 0	€ 0
	Interno	100	0,00	1,41	0,2875	€ 0	€ 0	€ 0
iii. Strutture opache verticali: isolamento pareti perimetrali	Esterno	100			0,23	€ 0	€ 0	€ 0
	Interno	80	733,33	1,41	0,2645	€ 58.667	€ 58.667	€ 32.267
	Parete ventilata	150			0,2645	€ 0	€ 0	€ 0
TOTALI			1.100			€ 95.333	€ 95.333	€ 52.433

Risparmi conseguibili

Risparmio energetico stimato [kWh/anno]	69.659,5
Risparmio economico [€/anno]	€ 5.730
TdR semplice [anni]	senza incentivo 16,64
	con incentivo 7,49



La maschera riporta una serie di dati relativi sia all'edificio che all'incentivo previsto, In particolare, l'utente può prendere visione dei **massimali di costo previsti**, la **% di spesa incentivabile** e i **valori massimi di trasmittanza** della parete ammissibili dopo l'intervento. Il programma visualizza tali valori tenendo conto della zona climatica e dalla concomitanza o meno di altri incentivi.





Installazione di generatori di calore a condensazione (intervento 1.C del Conto Termico)

Salva i dati e torna al quadro gestione interventi

Edificio: *Municipio*

Comune: *Città di Castello*

Potenza termica nominale impianto esistente [kW]: 150

Azzerati

valori di default vettori energetici

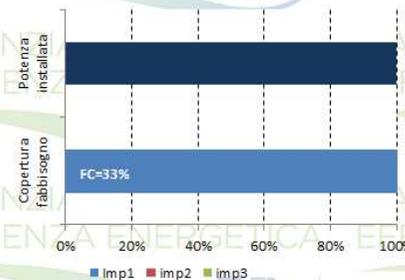
- Costi interventi = Costi massimi ammissibili
 rend. t. impianto da sostituire= rend. min.

Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale utilizzanti generatori di calore a condensazione (intervento 1.C - art. 4, comma 1, lettera c)	Percentuale spesa incentivabile [%]	55%
	Massimale riconoscibile [€]	3.000/40.000 € (*)
	Costo specifico massimo ammissibile [€/kWt]	130/160 (**)

Impianti soggetti ad intervento	Potenza termica nominale generatore [kWt]	Numero generatori	Potenza termica nominale P _{int} [kWt]	Costo massimo ammissibile C _{max} [€/kWt]	Costo massimo ammissibile C _{tot} [€]	Costo intervento [€]	Massimale riconoscibile [€]	Valore incentivo [€]
Impianto 1	150,00	1	150,00	130	€ 19.500	€ 19.500	€ 40.000	€ 10.725
Impianto 2			0,00	160	€ 0		€ 0	€ 0
Impianto 3			0,00	160	€ 0		€ 0	€ 0
TOTALE	150,00	1	150,00			€ 19.500		€ 10.725

Risparmi conseguibili

	Impianto 1	Impianto 2	Impianto 3	TOTALE
Rendimento termico impianto da sostituire	86,35%			
rendimento termico minimo ammissibile	97,35%	0,00%	0,00%	
Risparmio energetico minimo previsto [kWh]	15.675,0	0,0	0,0	15.675,0
Risparmio economico annuo [€]	€ 1.289	€ 0	€ 0	€ 1.289
TdR semplice [anni]	15,12			15,12
	senza incentivo			
	con incentivo			6,81



(*) 3.000 € per P_{int} ≤ 35 kWt, 40.000 € per P_{int} > 35 kWt

(**) 160 €/kWt per P_{int} ≤ 35 kWt, 130 €/kWt per P_{int} > 35 kWt

I valori ammissibili dei costi sono fissati dall'applicativo sulla base della potenza termica nominale del nuovo impianto. Viene anche riportata la potenza termica nominale dell'impianto esistente, utilizzata per verificare eventuali situazioni di potenziamento (nuova potenza maggiore del 10% di quella esistente) che vanno opportunamente giustificate





Pompe di calore (intervento 2.A del Conto Termico)

Edificio: Scuola1
Comune: Perugia
Potenza termica nominale impianto esistente [kW]: 360

Costi interventi = Costi massimi ammissibili

Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale, anche combinati per la produzione di acqua calda sanitaria, dotati di pompe di calore, elettriche o a gas, utilizzando energia aerotermica, geotermica o idrotermica, unitamente all'installazione di sistemi per la contabilizzazione del calore nel caso di impianti con potenza termica utile superiore a 200 kW (intervento 2.A - art. 4, comma 2, lettera a)

		Percentuale spesa incentivabile [%]	65%
		Massimale riconoscibile [anni]	2/5 annualità (*)

Impianti soggetti ad intervento	Tipo PdC	Potenza termica nominale Pn [kWt]	COP/GUE	COP/GUE minimo	energia termica incentivata prodotta in un anno Ei [kWh]	Coefficiente di valorizzazione dell'energia termica prodotta Ci €/kWh	Costo massimo incentivabile [€]	Costo intervento [€]	Incentivo [€]
Impianto 1	aria/aria split/multisplit	100,00	1,7	1,6	124000	0,055	€ 52.462	€ 20.000	€ 13.000
Impianto 2	aria/aria VRF/VRV				0	0	€ 0		€ 0
Impianto 3	salamoia/acqua - Geotermiche suolo/aria a circuito chiuso				0	0	€ 0		€ 0
TOTALE		100,00			124000		€ 52.462	€ 20.000	€ 13.000

Risparmi conseguibili

	Impianto 1	Impianto 2	Impianto 3	TOTALE
Risparmio energetico stimato [kWh]	12.747,3	0,0	0,0	12.747,3
Risparmio economico annuo [€]	€ 1.049	€ 0	€ 0	€ 1.049
TdR semplice [anni]	senza incentivo 19,07			19,07
	con incentivo 6,68			6,68

(*) 2 annualità se Pn <= 35 kW; 5 annualità se Pn > 35 kW

La scheda richiede tipologia, vettore energetico (elettrica o a gas) taglia e COP (GUE se la PdC è a gas).

La tipologia ed il vettore energetico sono richiesti per la determinazione del COP/GUE minimo ammissibile.

Potenza termica nominale e COP sono richiesti per la determinazione dell'energia termica incentivata ed i costi massimi ammissibili





Impianti solari termici per produzione ACS (intervento 2.C del Conto Termico)

Salva i dati e torna al quadro gestione interventi

Edificio: Scuola1
Comune: Perugia
Fabbisogno attuale per acqua sanitaria[kWh]: 410

Azzera dati

valori di default vettori energetici

Costi interventi = Costi massimi ammissibili

Installazione di impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria e/o ad integrazione dell'impianto di climatizzazione invernale, anche abbinati a sistemi di solar cooling, per la produzione di energia termica per processi produttivi o immissione in reti di teleriscaldamento e raffreddamento. Nel caso di superfici del campo solare superiori a 100 m2 è richiesta l'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore (intervento 2.C - art. 4, comma 2, lettera c)	Percentuale spesa incentivabile [%]	65%
	Massimale riconoscibile [anni]	2/5 annualità (*)

Tipologia impianto e tipo realizzazione	area lorda del singolo modulo di collettore/sistema solare [m2]	Numero moduli	energia termica prodotta in un anno da un singolo modulo di collettore solare [kWh]	energia termica prodotta annua minima ammissibile [kWh]	energia termica prodotta per unità di superficie lorda Qu [kWh/m2]	Coefficiente di valorizzazione dell'energia termica prodotta Ci €/kWh	Costo massimo incentivabile [€]	Costo intervento [€]	Incentivo totale [€]
Impianti solari termici per produzione di a.c.s.	1,5	1	460	450	306,6666667	0,35	€ 495	€ 495	€ 322
con collettori piani									
con collettori piani									
con collettori sottovuoto o collettori a tubi evacuati tipo factory made per i quali è applicabile la sola norma EN 12976									
con collettori solari a concentrazione									
Risparmio energetico stimato [kWh]									511
Risparmio economico annuo [€]									€ 42
TdR semplice [anni]									11,78
									4,12

(*) 2 annualità con superficie lorda installata <=50 m2; 5 annualità con superficie lorda installata >50 m2

La scheda richiede tipologia impiantistica, area del singolo modulo e numero moduli.

Sulla base della tipologia vengono fissati energia termica prodotta annua minima e il coefficiente di valorizzazione dell'energia termica prodotta.

Da questi viene poi stabilito il costo massimo incentivabile



Interventi	Costo intervento	Incentivo	Risparmio energetico stimato annuo		Risparmio economico stimato annuo	Tempo di ritorno semplice		legenda colori TdR		
			kWh	tep		€	senza incentivo	con incentivo	limite superiore verde	limite inferiore rosso
							anni	anni	anni	anni
1.A Isolamento termico di superfici opache	327.840	180.312	377.849	32,50	31.079	10,55	4,75	5	20	
1.B Sostituzione di chiusure trasparenti	21.577	8.631	5.833	0,50	480	44,97	26,98	5	15	
1.C generatori di calore a condensazione	13.000	7.150	5.469	0,47	450	28,90	13,01	5	10	
1.D Sistemi di schermatura e/o ombreggiamento	0	0	0	0,00	0			5	8	
1.E Edifici a energia quasi zero NZEB	0	0	0	0,00	0			5	20	
1.F Sistemi per l'illuminazione interna ed esterna	17.500	7.000	7.000	1,31	1.750	10,00	6,00	5	10	
1.G Tecnologie di gestione e controllo automatico	0	0	0	0,00	0			5	20	
2.A Pompe di calore	0	0	0	0,00	0			5	10	
2.B Generatore di calore alimentato da biomassa	0	0	0	0,00	0			5	8	
2.C Impianti solari termici per la produzione di ACS	0	0	0	0,00	0			5	15	
2.D Scaldacqua a pompa di calore	0	0	0	0,00	0			2	10	
2.E Sistemi ibridi a pompa di calore	0	0	0	0,00	0			5	10	
TOTALE INTERVENTI	379.917	203.093	396.151	34,78	33.759	11,25	5,24			



Quadro riassuntivo degli interventi

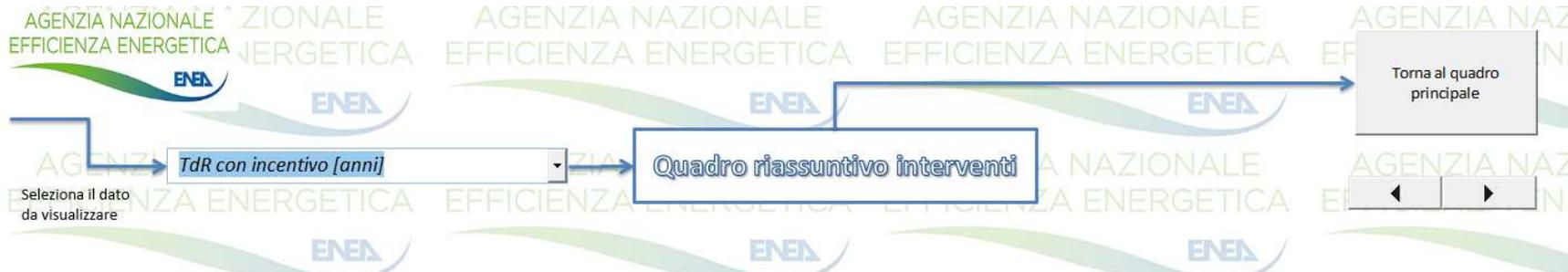
Risultati relativi al singolo edificio





Quadro riassuntivo degli interventi

Risultati relative all'intero progetto: tempi di ritorno



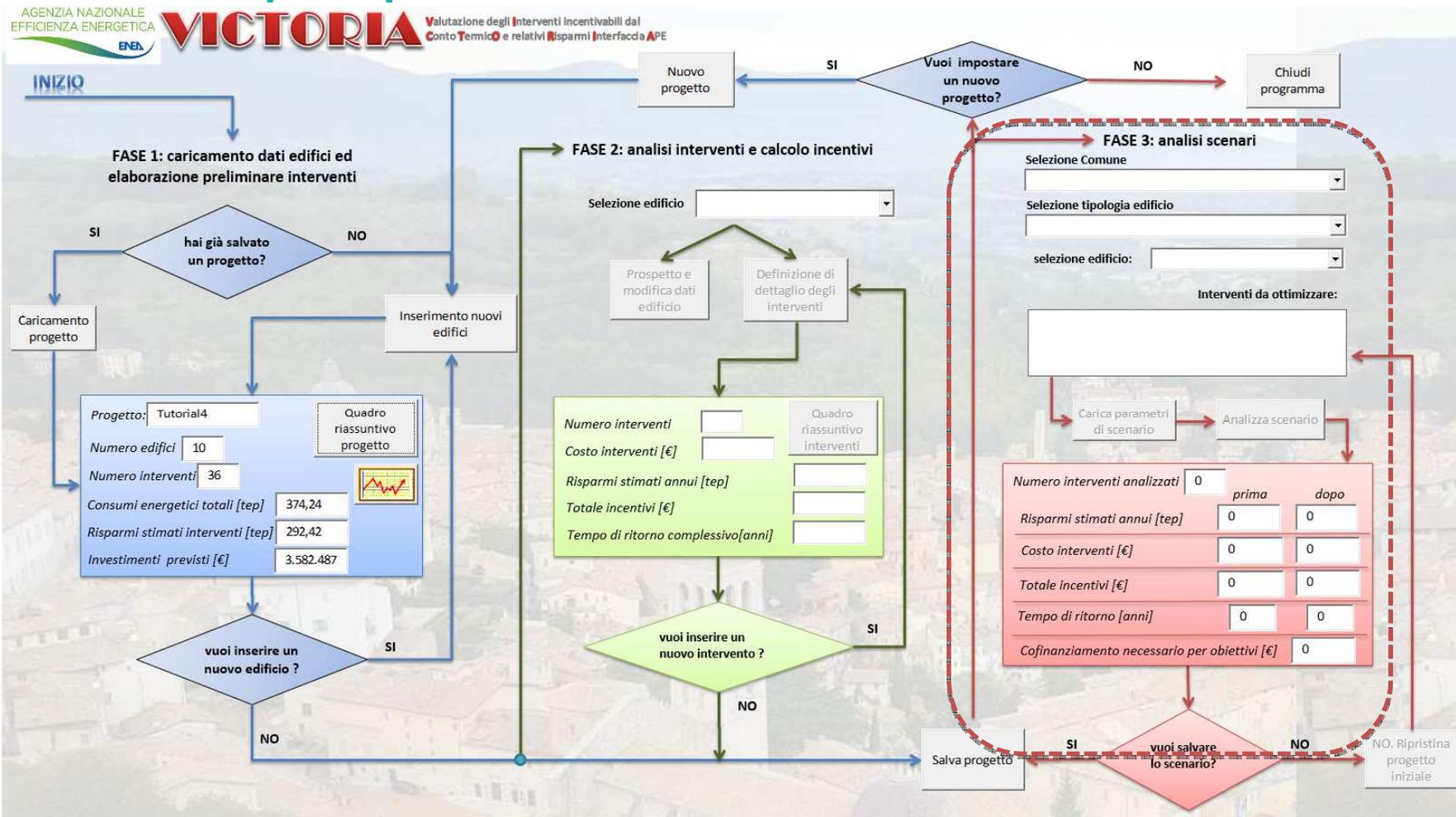
TIPOLOGIA INTERVENTO ↓	Comune -->	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Totale
	Edificio -->	Auditorium	Abitazione1	Abitazione2	Palestra1	Scuola1	Informagiovani	Asilo nido	Scuola2	Biblioteca	Abitazione3		
Isolamento termico di superfici opache		4,7	10,2	9,9	6,0	3,8	5,5	4,0	2,4	4,5	5,9	4,8	
Sostituzione di chiusure trasparenti		27,0	15,0	27,0	16,4	7,9	15,0	7,7	11,3	27,0	27,0	13,8	
Installazione di caldaie a condensazione (sostituzione impianti esistenti)		13,0	25,3	13,2	18,8	9,4	7,8	10,2	34,7	17,8	8,6	15,2	
Installazione di sistemi di schermatura di chiusure trasparenti		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Trasformazione degli edifici esistenti in "edifici a energia quasi zero"		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sostituzione di sistemi per l'illuminazione con dispositivi più efficienti		6,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	6,0	6,0	0,0	0,0	6,0	
Installazione di tecnologie di building automation		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Installazione di pompe di calore (sostituzione impianti riscaldamento esistenti)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Installazione caldaie a biomassa (sostituzione impianti riscaldamento esistenti)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Installazione di impianti solari termici per a.c.s.		0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	3,0	
Sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Installazione sistemi ibridi a pompa di calore (sostituzione impianti esistenti)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
TEMPO DI RITORNO GLOBALITA' INTERVENTI SULL'EDIFICIO [ANNI]		5,2	11,4	10,8	8,2	4,8	7,1	4,6	3,5	5,9	7,2	6,1	
Classe energetica iniziale		F	F	F	C	D	E	E	G	D	F		
Classe energetica finale		A3	A3	A2	A4	A4	A2	A4	A3	A3	C		





Gestione progetto di valutazione

Console principale



Gestione progetto di valutazione

Fase 3: Analisi scenari (1)

FASE 3: analisi scenari

Selezione Comune
Perugia

Selezione tipologia edificio
E7 attività scolastiche

selezione edificio:

Numero edifici coinvolti: 3 **Interventi da ottimizzare:**

- Isolamento termico di superfici opache
- Sostituzione di chiusure trasparenti
- Installazione di caldaie a condensazione
- Sostituzione di sistemi per l'illuminazione

Carica parametri di scenario → Analizza scenario

Numero interventi analizzati	6	
	prima	dopo
Risparmi stimati annui [tep]	17,29	17,29
Costo interventi [€]	320.569	185.236
Totale incentivi [€]	172.028	98.206
Tempo di ritorno [anni]	8,98	5,26
Cofinanziamento necessario per obiettivi [€]		20.894

SI → Progetto

NO → NO. Ripristina progetto iniziale

vuoi salvare lo scenario?

	Costi interventi €	Costi unitari €/unità	Costo unitario minimo €/unità	TdR con incentivo attuale	TdR con incentivo obiettivo
isolamento termico di superfici opache					
sostituzione di chiusure trasparenti	277214,6	333	200	8,6	
installazione di caldaie a condensazione	43354,4	104,2	50	12,6	
schermature finestre <input type="checkbox"/> Automatismi schermature					
trasformazione in NZEB					
sostituzione di sistemi per l'illuminazione					
tecnologie di building automation					
pompe di calore					
caldaie a biomassa					
impianti solari termici per a.c.s.					
caldacqua a pompa di calore					
COMPLESSIVO EDIFICI COINVOLTI	320569			9	4

Fase 3: Analisi scenari (2)

TIPOLOGIA INTERVENTO ↓	Comune -->	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Perugia	Totale
	Edificio -->	Auditorium	Abitazione1	Abitazione2	Palestra1	Scuola1	Informagiovani	Asilo nido	Scuola2	Biblioteca	Abitazione3	
Isolamento termico di superfici opache		4,7	10,2	9,9	6,0	3,8	5,5	4,0	2,4	4,5	5,9	4,8
Sostituzione di chiusure trasparenti		27,0	15,0	27,0	16,4	5,0	15,0	6,6	5,0	27,0	27,0	12,2
Installazione di caldaie a condensazione (sostituzione impianti esistenti)		13,0	25,3	13,2	18,8	4,6	7,8	5,8	13,1	17,8	8,6	13,4
Installazione di sistemi di schermatura di chiusure trasparenti		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trasformazione degli edifici esistenti in "edifici a energia quasi zero"		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sostituzione di sistemi per l'illuminazione con dispositivi più efficienti		6,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	6,0	6,0	0,0	0,0	6,0
Installazione di tecnologie di building automation		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Installazione di pompe di calore (sostituzione impianti riscaldamento esistenti)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Installazione caldaie a biomassa (sostituzione impianti riscaldamento esistenti)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Installazione di impianti solari termici per a.c.s.		0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	3,0
Sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Installazione sistemi ibridi a pompa di calore (sostituzione impianti esistenti)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TEMPO DI RITORNO GLOBALITA' INTERVENTI SULL'EDIFICIO [ANNI]		5,2	11,4	10,8	8,2	4,1	7,1	4,4	2,9	5,9	7,2	5,9
Classe energetica iniziale		F	F	F	C	D	E	E	G	D	F	
Classe energetica finale		A3	A3	A2	A4	A4	A2	A4	A3	A3	C	

Antonio Calabrò
antonio.calabro@enea.it
Ufficio ENEA Perugia: 075 5002666



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



*Agenzia per la
Coesione Territoriale*

ENEA

Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



**GOVERNANCE
E CAPACITÀ
ISTITUZIONALE
2014-2020**