

Con il contributo di



fondazione
cariplo



IL SOFTWARE CO₂₀ A SOSTEGNO DEL PAES

Presentazione _ GUIDA UTENTE

10 Novembre 2011

Giuseppe Maffeis, Roberta Gianfreda, Daniele Roncolato, Giorgio Fedeli
TerrAria srl, Via Gioia 132, 20125 Milano
Tel. 02 87085650 e-mail r.gianfreda@terraria.com



TerrAria s.r.l.

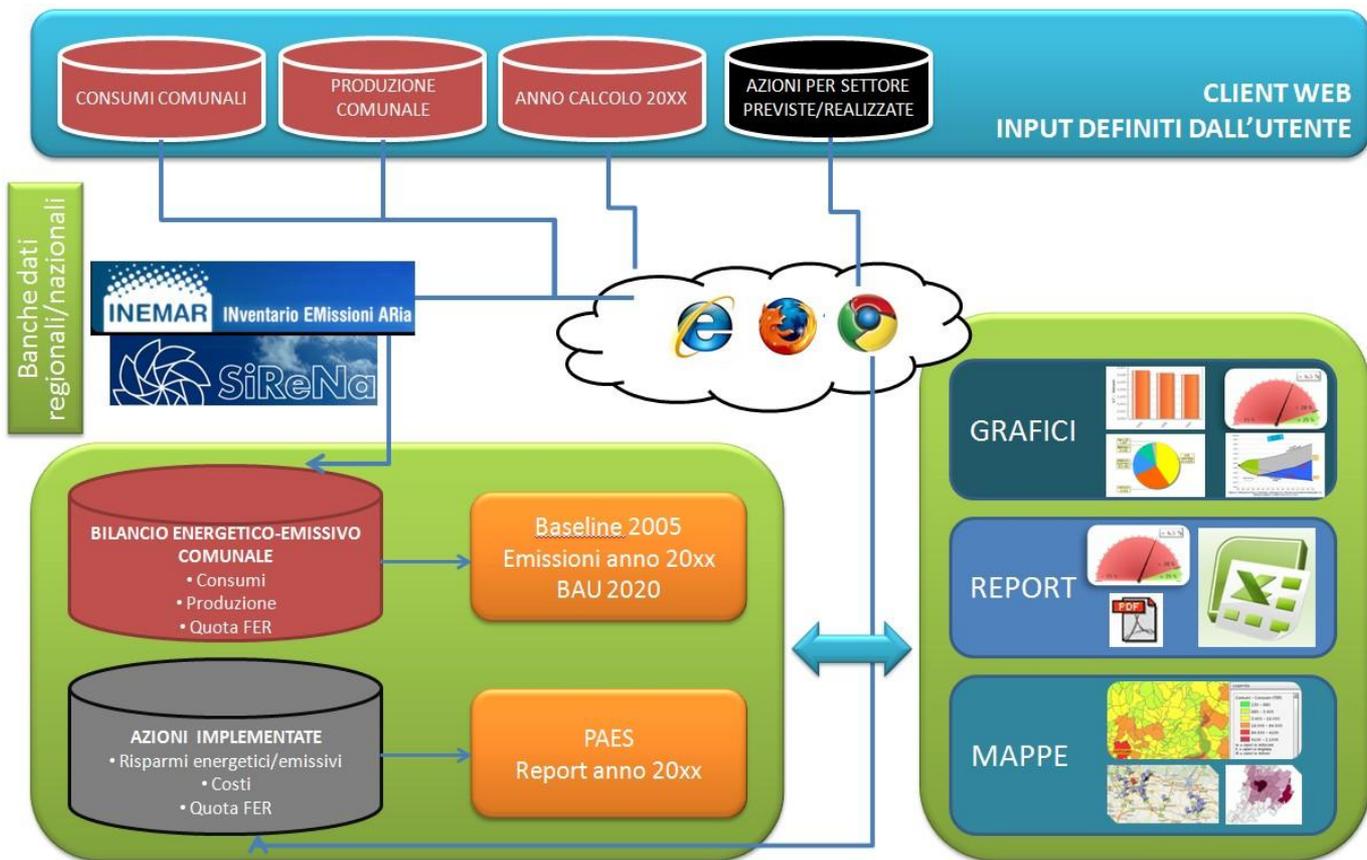


INTRODUZIONE e SCOPI

- CO₂₀ è un applicativo web che costruisce il bilancio **energetico-emissivo comunale** annuo e permette di valutare l'efficacia degli interventi locali in termini di risparmio energetico, riduzione delle emissioni, incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili, costo di investimento, tempo di ritorno ...
- CO₂₀ è uno strumento ideale a supporto della pianificazione energetica locale, della programmazione e del monitoraggio delle politiche comunali in tale ambito. CO₂₀ è stato ideato e realizzato da TerrAria specificatamente per il supporto alla definizione e redazione del **Piano Strategico per l'Energia Sostenibile (PAES)** all'interno del percorso previsto dal [Patto dei Sindaci](#). In tal senso può essere un ottimo supporto anche per il Piano Energetico Comunale, il Piano Clima (Regione Emilia Romagna), il Bilancio Emissivo dei gas climalteranti.



ARCHITETTURA DELL'APPLICATIVO





ACCESSI DISPONIBILI

Per ciascun Comune utilizzatore di CO₂₀ sono stati creati due diversi tipi di accesso:

- l'accesso **utente** permette di entrare in CO₂₀ per analizzare i dati inseriti e/o inserire nuove informazioni per il monitoraggio;
- l'accesso **pubblico** consente l'utilizzo di CO₂₀ allo scopo di visualizzare e analizzare i dati inseriti, senza però permettere modifiche al database del Comune



INPUT DELL'APPLICATIVO _ dati iniziali

CO₂₀ utilizza come punto di partenza le banche dati disponibili riguardo alle emissioni o ai consumi del territorio, riportate a scala comunale mediante un approccio top-down, suddividendo per settore e vettore.

Alcuni esempi:

- SIRENA (Sistema Informativo Regionale Energia ed Ambiente)



Fornisce il a livello di dettaglio comunale i consumi per settore e per vettore per tutta la Lombardia

<http://sirena.cestec.eu/sirena/index.jsp>

- INEMAR (INventario EMissioni Aria)



Database progettato per la stima delle emissioni atmosferiche in 8 regioni italiane (Lombardia, Piemonte, Emilia-Romagna, Veneto, Trentino-Alto Adige, Friuli-Venezia Giulia, Puglia, Marche)

- Dati ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)



Gestisce l'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, basato sulla metodologia CORINAIR e sui fattori di emissione IPCC



INPUT DELL'APPLICATIVO _ dati di contesto

CO₂₀ fa inoltre uso di alcuni dati di «contesto» ricavati da fonti ufficiali quali:

- ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica)

Fonte ufficiale di dati statistici in Italia, utilizzato per i dati su popolazione, abitazioni, edifici e impianti disponibili a livello comunale



- ACI (Automobile Club d'Italia)

Fonte ufficiale in Italia per i dati sulla composizione del parco veicolare a livello comunale



- Normativa italiana (D.P.R. 412/1993)

e schede tecniche AEEG (Autorità per l'Energia Elettrica e per il Gas)

Fonti utilizzate per la classificazione dei Comuni italiani in zone climatiche, fasce solari, etc.



Autorità per
l'energia elettrica
e il gas



INPUT DELL'APPLICATIVO_ dati utente

CO₂₀ dà la possibilità ai propri utenti di inserire e aggiornare periodicamente, tramite appositi fogli Excel, i dati relativi a:

- Consumi del settore pubblico (edifici pubblici, illuminazione pubblica e parco veicolare pubblico)

Dati che si sovrappongono per differenza ai database utilizzati da CO₂₀, espressi in MWh

- Consumi rilevati dai distributori locali di energia elettrica e gas naturale
Utilizzabili per sostituire o correggere i dati utilizzati di default da CO₂₀, espressi in MWh

- Produzione locale di energia elettrica e termica

Dati forniti da ATLASOLE (impianti fotovoltaici) o da altre fonti ufficiali espressi in MWh, utilizzati per la valutazione del Fattore di Emissione locale di energia elettrica o dell'energia termica prodotta



INPUT DELL'APPLICATIVO_ dati utente



HOME CONSUMI EMISSIONI PRODUZIONE EE PRODUZIONE ET OBIETTIVO AZIONI UPLOAD REPORT LOGOUT

Comune di INZAGO

Caricatori

Caricatori

Consumi

Esporta i consumi

Sfoggia...

Upload

Produzione

Esporta la produzione

Sfoggia...

Upload

Consumi pubblici e
dati dei distributori

Produzione locale
di energia



VALUTAZIONE del BEI/MEI

A partire dagli input inseriti, CO₂₀ elabora l'inventario dei consumi e delle relative emissioni comunali, utilizzando i:

- Fattori di Emissione dell'IPCC (Inter-governamental Panel for Climate Change)

Suggeriti dalle Linee Guida del JRC e espressi in termini di emissioni (tonnellate di CO₂ equivalenti) per unità di energia consumata (MWh)

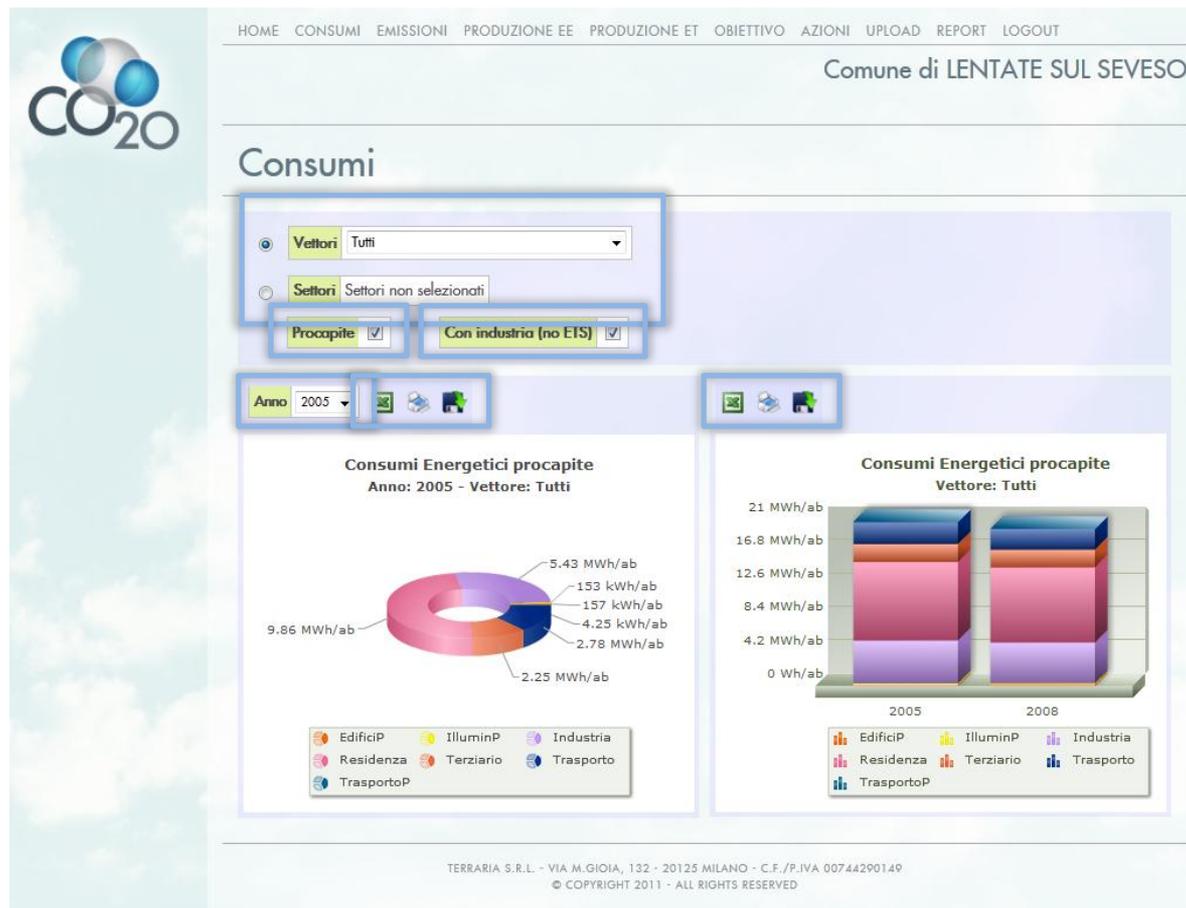
L'applicativo web CO₂₀ permette quindi di **visualizzare** e **scaricare** in maniera efficace i dati dell'inventario dei consumi e delle emissioni, oltre che quelli relativi alla produzione.



VISUALIZZAZIONE e ANALISI BEI/MEI

L'utente ha la possibilità di:

- Selezionare i dati relativi ad un settore/vettore specifico
- Valutare l'andamento considerando o escludendo il settore industriale
- Studiare il rapporto con l'evoluzione del Comune in termini di popolazione (valori procapite)
- Scegliere di visualizzare un anno in particolare
- Scaricare (Excel, immagini) o stampare i dati visualizzati





DETERMINAZIONE dell'OBIETTIVO del PAES

Tramite un'apposita schermata, è possibile definire l'obiettivo del PAES, potendo scegliere:

- Se valutare l'obiettivo in termini procapite o assoluti
- Se includere il settore industriale
- La percentuale di riduzione delle emissioni
- Se tenere conto degli sviluppi futuri del territorio comunale

In quest'ultimo caso inserendo i dati necessari, CO₂₀ fornisce una stima degli incrementi emissivi derivanti dalle nuove espansioni, includendola nel calcolo dell'obiettivo di riduzione.

HOME CONSUMI EMISSIONI PRODUZIONE EE PRODUZIONE ET OBIETTIVO AZIONI UPLOAD REPORT LOGOUT
Comune di LENTATE SUL SEVESO

Obiettivo

Input

Procapite Con industria (no ETS)

Percentuale obiettivo (=-20%) 20.0

Obiettivo emissioni al 2020 (t/ab) 4.01

Calcolo degli incrementi emissivi 2005-2020

Produttivo esistente al 2005 (mq)	916019.0	Default
Incremento demografico 2005-2020	1755	Default

Previsioni di espansione da PGT

Residenziale previsto (mq)	72770.0	Default
Terziario previsto (mq)	16500.0	Default
Produttivo previsto (mq)	119370.0	Default

Calcola

Incremento emissioni da PGT al 2020 (t/ab)

Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	0.033
Edifici residenziali	0.118
Illuminazione pubblica comunale	0.007
Industrie	0.159
Trasporti privati e commerciali	0.076
TOTALE	0.392

Esiti

Obiettivo di riduzione (t) 14'080 Salva

Anno	2005	2008	2020
Totale emissioni (t/ab)	5.013	4.831	4.869
Obiettivo riduzione assoluto (t)	14'689	12'444	14'080

Emissioni Energetiche procapite

Popolazione



RAGGIUNGIMENTO dell'OBIETTIVO

Mediante la sezione «Azioni», l'utente ha la possibilità di:

- Valutare e inserire mediante il software le azioni previste dal PAES
- Caricare set di azioni predefinite o effettuare un caricamento esterno delle azioni mediante foglio Excel predisposto
- Visualizzare un quadro di sintesi interattivo, che permette di filtrare le azioni inserite rispetto a settori/vettori
- Visualizzare l'elenco delle azioni inserite



HOME CONSUMI EMISSIONI PRODUZIONE EE PRODUZIONE ET OBIETTIVO AZIONI UPLOAD REPORT LOGOUT

Comune di LENTATE SUL SEVESO

Azioni PAES

Inserimento azioni

Definisci una nuova azione

Carica azioni esterne

Quadro di sintesi

Vettore iniziale: Tutti i vettori iniziali

Vettore finale: Tutti i vettori finali

Settori: Tutti

Risparmio energetico (MWh)	54'013
FER (MWh)	12'781
Costo Pubblico (€)	1'833'466
Costo Privato (€)	100'483'282
CO ₂ risparmiata (t)	15'378
% obiettivo	109.22

Obiettivo di riduzione del PAES (t) 14'080

CO₂ risparmiata con le azioni selezionate (t)



% obiettivo



Lista delle azioni



AZIONI _ inserimento

L'inserimento delle azioni avviene mediante la compilazione di due schermate.

Nella **prima schermata** l'utente ha modo di inserire le informazioni generiche:

- Campo d'azione e settore
- Tipologia di azione
- Persona o ufficio responsabile
- Descrizione
- Data iniziale/finale
- Vettore iniziale/finale
- Scelta del metodo di inserimento

La **seconda schermata** dipende invece dal metodo scelto per l'inserimento.

HOME CONSUMI EMISSIONI PRODUZIONE EE PRODUZIONE ET OBIETTIVO AZIONI UPLOAD REPORT LOGOUT

Comune di LENTATE SUL SEVESO

Azione PAES

Campo di azione * Edifici, attrezzature/impianti e industrie (1)

Settore * Edifici residenziali (3)

Azione * Sostituzione frigocongelatori (11)

Responsabile Ufficio Tecnico

Descrizione Sostituzione operata mediante organizzazione di gruppi di acquisto

Data iniziale * << < gennaio, 2005 > >> Data finale * << < novembre, 2011 > >>

Vettore iniziale * Energia elettrica Vettore finale * Energia elettrica

Puntuale Statistica Stimata

[Continua](#) [Torna alla lista delle Azioni](#)

TERRARIA S.R.L. - VIA M.GIOIA, 132 - 20125 MILANO - C.F./P.IVA 00744290149
© COPYRIGHT 2011 - ALL RIGHTS RESERVED



METODOLOGIA

- Il software CO₂₀ è stato implementato per offrire la possibilità all'utente di valutare l'efficacia delle azioni previste dal PAES.
- La metodologia utilizzata dall'applicativo è mutuata alle procedure indicate dall'AEEG nelle Schede Tecniche approvate per la valutazione dei risparmi energetici degli interventi, utilizzando però un approccio sostitutivo.
- Esempio: sostituzione di frigocongelatori

Classe energetica di partenza	Classe energetica di arrivo	Risparmio energetico - CR [kWh]
B	A+	210
B	A++	290
...



Energia Risparmiata =

$$\sum_{\text{categoria}} (\text{N}^{\circ}\text{sostituzioni} \times \text{CR})$$



CO₂ risparmiata =

$$\text{Consumo}_{\text{iniz}} \times FE_{\text{vett-iniz}} - (\text{Consumo}_{\text{iniz}} - \text{ER}) \times FE_{\text{vett-fin}}$$



TIPOLOGIE di INSERIMENTO delle AZIONI

Il software CO₂₀ è studiato per adattarsi alle esigenze dell'utente. Pertanto è possibile inserire le azioni seguendo diverse metodologie:

- **Puntuale:** permette di valutare gli interventi di cui sono disponibili informazioni dettagliate (numero di tecnologie sostituite)
- **Statistica:** dà la possibilità di stimare l'efficacia di attività di promozione da parte del Comune, avvalendosi di dati statistici di supporto
- **Stimata:** consente di inserire direttamente i risultati di stime effettuate dall'utente attraverso metodologie diverse da quelle implementate in CO₂₀
- **Statistica previsionale:** metodologia studiata appositamente per l'inserimento di azioni sulle aree di trasformazione
- **Caricamento esterno:** procedura implementata per l'inserimento di azioni mediante file Excel



AZIONI PUNTUALI

L'utente ha quindi la possibilità di inserire l'azione in modo «puntuale». Ciò significa che dovrà inserire:

- Costi unitari
- Numero di sostituzioni per categoria

CO₂₀ con questi input può quindi calcolare diversi output, tra i quali:

- N° sostituzioni e quota rispetto al massimo sostituibile
- Risparmio energetico e produzione di energia da FER
- Costi e tempo di ritorno dell'investimento
- Risparmio emissivo e quota dell'obiettivo di riduzione realizzata

1.3.11 - Sostituzione frigocongelatori

Durata (mesi) 82

Costo unitario (€/frigocongelatore) 400.0

Costo unitario a carico del Comune (€/frigocongelatore) 50.0

Classe di partenza	Classe di arrivo	N° frigocongelatori sostituiti
C	A+	25.0
C	A++	40.0
B	A+	0.0
B	A++	0.0

Calcola

N° frigocongelatori sostituiti	65
QT (%)	1.08
Energia risparmiata (MWh)	26
Costo pubblico (€)	3'250
Costo del privato (€)	22'800
FER prodotta (MWh)	0
Tempo di ritorno (anni)	7
CO ₂ risparmiata (t)	10
Percentuale risparmio obiettivo (%)	0.07

Salva Precedente Torna alla lista delle Azioni

$$N^{\circ} \text{tecnologie} = \sum_{\text{categoria}} \text{inserimenti}_{\text{utente}}$$

$$\text{Quota}_{\text{tecnosost}} = \frac{N^{\circ} \text{tecnologie}}{\text{input}_{\text{cont}} \times \text{cp} \times \text{rapp} \times \text{ft} \times 15}$$

$$\text{ER} = \sum_{\text{categoria}} (\text{inserimenti}_{\text{utente}} \times \text{CR}_{\text{categoria}})$$

$$\text{CO}_2 = \left(\text{Consumo}_{\text{BEI}_{\text{sett.vett-iniz}}} \times \text{cp} \times \text{C1} \right. \\ \left. \times \text{Quota}_{\text{tecnosost}} \right) \\ \times \text{FE}_{\text{vett-iniz}} \\ - \left(\text{Consumo}_{\text{BEI}_{\text{sett.vett-iniz}}} \times \text{cp} \times \text{C1} \right. \\ \left. \times \text{Quota}_{\text{tecnosost}} - \text{ER} \right) \\ \times \text{FE}_{\text{vett-fin}}$$



AZIONI STATISTICHE

In alternativa è possibile valutare l'azione in modo «statistico». Questa procedura è consigliata nei casi in cui il Comune ha intenzione di agire tramite attività di promozione, pertanto gli input richiesti sono:

- Tipologia di promozione, sua efficacia rispetto alla sostituzione «naturale» e relativi costi
- Coefficiente di penetrazione
- (Eventuale) rapporto tra il dato di contesto e la tecnologia da sostituire
- Costo unitario della tecnologia
- Pesi da assegnare a ciascuna categoria

1.3.11 - Sostituzione frigocongelatori

Durata (mesi)

Tipo di promozione *

Efficacia promozione (0-1)

Costo promozione (€)

Coefficiente di penetrazione (0-1)

N° frigocongelatori / abitazione

Costo unitario tecnologia (€/frigocongelatore)

Classe di partenza	Classe di arrivo	Pesi (%)
C	A+	25.0
C	A++	25.0
B	A+	25.0
B	A++	25.0

N° frigocongelatori sostituiti	0
QIT (%)	0.00
Energia risparmiata (MWh)	0
Costo pubblico (€)	0
Costo del privato (€)	0
FER prodotta (MWh)	0
Tempo di ritorno (anni)	0
CO ₂ risparmiata (t)	0
Percentuale risparmio obiettivo (%)	0.00

[Salva](#) [Precedente](#) [Torna alla lista delle Azioni](#)

$$\begin{aligned} \text{N}^{\circ}\text{tecnologie} &= \text{input}_{\text{cont}} \times \text{cp} \times \text{rapp} \times \text{ft} \\ &\quad \times \text{durata}_{\text{azione}} \times \text{po} \\ &\quad \times \sum_{\text{categoria}} \text{pesi}_{\text{categoria}} \end{aligned}$$

$$\text{Quota}_{\text{tecnost}} = \frac{\text{N}^{\circ}\text{tecnologie}}{\text{input}_{\text{cont}} \times \text{cp} \times \text{rapp} \times \text{ft} \times 15}$$

$$\begin{aligned} \text{ER} &= \sum_{\text{categoria}} (\text{pesi}_{\text{categoria}} \times \text{CR}_{\text{categoria}}) \\ &\quad \times \text{input}_{\text{cont}} \times \text{cp} \times \text{rapp} \times \text{ft} \\ &\quad \times \text{durata}_{\text{azione}} \times \text{po} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 &= \left(\text{Consumo}_{\text{BEIsett,vett-iniz}} \times \text{cp} \times \text{C1} \right. \\ &\quad \left. \times \text{Quota}_{\text{tecnost}} \right) \\ &\quad \times \text{FE}_{\text{vett-iniz}} \\ &\quad - \left(\text{Consumo}_{\text{BEIsett,vett-iniz}} \times \text{cp} \times \text{C1} \right. \\ &\quad \left. \times \text{Quota}_{\text{tecnost}} - \text{ER} \right) \\ &\quad \times \text{FE}_{\text{vett-fin}} \end{aligned}$$



AZIONI STIMATE

Infine si ha la possibilità di inserire direttamente i risultati di una stima condotta dall'utente stesso. In questo caso sono richiesti:

- L'energia risparmiata in MWh e la produzione di FER
- I costi stimati

Tali dati vengono poi utilizzati dal software per determinare:

- Il tempo di ritorno dell'investimento
- Il risparmio emissivo e la quota di obiettivo di riduzione realizzata

1.3.11 - Sostituzione frigocongelatori

Durata (mesi) 58

Energia risparmiata (MWh) 500

Costo pubblico (€) 1000

Costo del privato (€) 12000

FER prodotta (MWh) 0

Calcola

Tempo di ritorno (anni) 1

CO₂ risparmiata (t) 200

Percentuale risparmio obiettivo (%) 1.42

Salva

Precedente

Torna alla lista delle Azioni

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 = & (\text{Consumo}_{\text{BEIsett,vett-iniz}} \times \text{cp} \times \text{C1} \\ & \times \text{Quota}_{\text{tecn,sost}}) \\ & - (\text{Consumo}_{\text{BEIsett,vett-iniz}} \times \text{cp} \times \text{C1} \\ & \times \text{Quota}_{\text{tecn,sost}} - \text{ER}) \\ & \times \text{FE}_{\text{vett-fin}} \end{aligned}$$



AZIONI STATISTICHE PREVISIONALI

Nel software CO₂₀ sono inoltre state implementate alcune azioni specifiche per le **nuove espansioni**.

I settori coinvolti sono quelli per cui sono stati stimati degli incrementi emissivi in base ai dati inseriti nella pagina Obiettivo, in base ai quali vengono stimati gli effetti di questa tipologia di azione.

La metodologia cambia molto da settore a settore.

Le possibilità di azione riguardano:

- Diminuzione dei consumi grazie all'utilizzo di tecnologie più efficienti (approccio percentuale, adottato per stime sui consumi elettrici e del settore trasporti)
- Miglioramento della classe energetica degli edifici (in base alla classificazione riportata in normativa)
- Produzione di FER (stime condotte secondo il D.lgs. 28/2011)



CARICAMENTO di SET PREFIGURATI

Per facilitare l'immissione delle azioni, viene data la possibilità all'utente di caricare simultaneamente **set prefigurati di azioni**. In questo modo CO₂₀ inserisce direttamente nella lista le azioni previste dal set selezionato, valutandole in base agli input di default dell'applicazione o definiti su richiesta.

L'utente ha poi sempre la possibilità di modificare singolarmente ciascuna azione per adattare le stime eseguite in automatico alle proprie esigenze.

Alcuni esempi di set sono i seguenti:

- Sostituzione apparecchiature elettriche
- Riqualficazione dell'involucro
- FER



CARICAMENTO ESTERNO DELLE AZIONI

Con questa funzione dell'applicativo si vuole dare la possibilità all'utente di caricare azioni in modalità «esterna» mediante foglio Excel predisposto per l'inserimento dei dati richiesti da CO₂₀.

Le azioni inserite in questa modalità non sono più modificabili dall'utente, il quale ha solo la possibilità di eliminarle.

Inserimento azioni

Seleziona il file excel da caricare.

[Torna alla lista delle Azioni](#)



ESPORTAZIONE SU TEMPLATE

- Il software CO₂₀ è stato progettato come supporto ai PAES, pertanto una delle sue funzioni più utili è l'allineamento con i template di raccolta dati determinati dal JRC e dagli Enti finanziatori (es. Fondazione CARIPLO).

HOME CONSUMI EMISSIONI PRODUZIONE EE PRODUZIONE ET OBIETTIVO AZIONI UPLOAD **REPORT** LOGOUT

Comune di LENTATE SUL SEVESO

Azioni PAES

- Nel menù riportato nella parte superiore della pagina si trova la voce «REPORT» che permette di scaricare il template desiderato.