

# MODULO M2.3

## Analisi Economica

# Analisi Economica

**EINSTEIN**  
thermal energy  
industry audit

Categorie di costo rilevanti	Analisi micro-economica (punto di vista dell'impresa)	Analisi Macro-economica (punto di vista della pubblica utilità)
<b>Investimento</b>	investimento netto (investimento lordo meno sovvenzioni/finanziamenti)	investimento lordo (il denaro dei finanziamenti potrebbe essere utilizzato per altre misure di tutela ambientale)
<b>Costi dell'energia</b>	i costi dell'energia compresi gli aumenti previsti	
<b>Altri costi di esercizio e manutenzione</b>	utenze, manutenzione, manodopera, adempimenti di legge	
<b>Sopravvenienze</b>	ad es. impatto positivo sulla quota di mercato, certificati di emissione di CO <sub>2</sub> , ecc.	
<b>Costi non ricorrenti</b>	Risparmio sui costi di riparazione che si produrrebbero se non si cambiassero gli impianti; costi autorizzativi (permesso a costruire)	

# Analisi Economica

	Impatto dei vincoli economici sui criteri di ottimizzazione	Analisi Macro-economica (punto di vista della pubblica utilità)
<b>Obiettivo principale</b>	Riduzione del costo energetico (bolletta energetica e rata dell'investimento)	Risparmio di energia primaria
<b>Indicatori rilevanti</b>	TIR / TIR mod. Tempo di ritorno VAN Rapporto B/C	Costo annuale addizionale dell'impianto energetico per unità di energia risparmiata (Min. TIR richiesto come <b>INPUT</b> )
<b>Impatto dei vincoli economici sui criteri di ottimizzazione</b>	Max risparmio assoluto vs. Max TIR/TIR mod.	Max risparmio assoluto di energia primaria vs. Min. costo annuale addizionale per unità di energia risparmiata

## Indicatori rilevanti- analisi micro-economica

### ✓ Costo energetico annuo totale del sistema

$$C_{Total} = C_{el} + C_{fuels} + C_{O\&M} + aI_0$$

dove:

$I_0$ : totale investimento lordo

$a$ : quota di ammortamento

$r$ : tasso reale investimento

$N$ : periodo di ammortamento

$$\sum_{i=1}^N \frac{a}{(1+r)^i} = 1$$

### ✓ Costo annuale addizionale del sistema energetico per unità di energia primaria risparmiata

$$C_{\Delta PE} = \frac{\Delta C_{Total}}{\Delta E_{PE}} = \frac{C_{Total}^{Alternative} - C_{Total}^{Present\_state}}{E_{PE}^{Present\_state} - E_{PE}^{Alternative}}$$

## Indicatori rilevanti- analisi micro-economica

✓ Valore Attuale Netto (NPV):

- Negativo all'inizio (investimento iniziale)
- Diventa positivo dopo il periodo di pay-back

$$NPV_t = \sum_{i=0}^t \frac{CF_i}{(1+r)^i}$$

✓ Pay-back periodo: tempo dopo il quale NPV = 0

✓ IRR: Tasso Interno di Rendimento

- In funzione del numero di anni t
- Significato: tasso di interesse effettivo equiva  
iniziale

$$\sum_{i=0}^t \frac{CF_i}{(1+IRR_t)^i} = 0$$

✓ MIRR: Tasso Interno di Rendimento Modificato

- Correzione dell'IRR considerando la differenza tra il tasso di sconto specifico dell'impresa e il tasso di interesse per i finanziamenti esterni

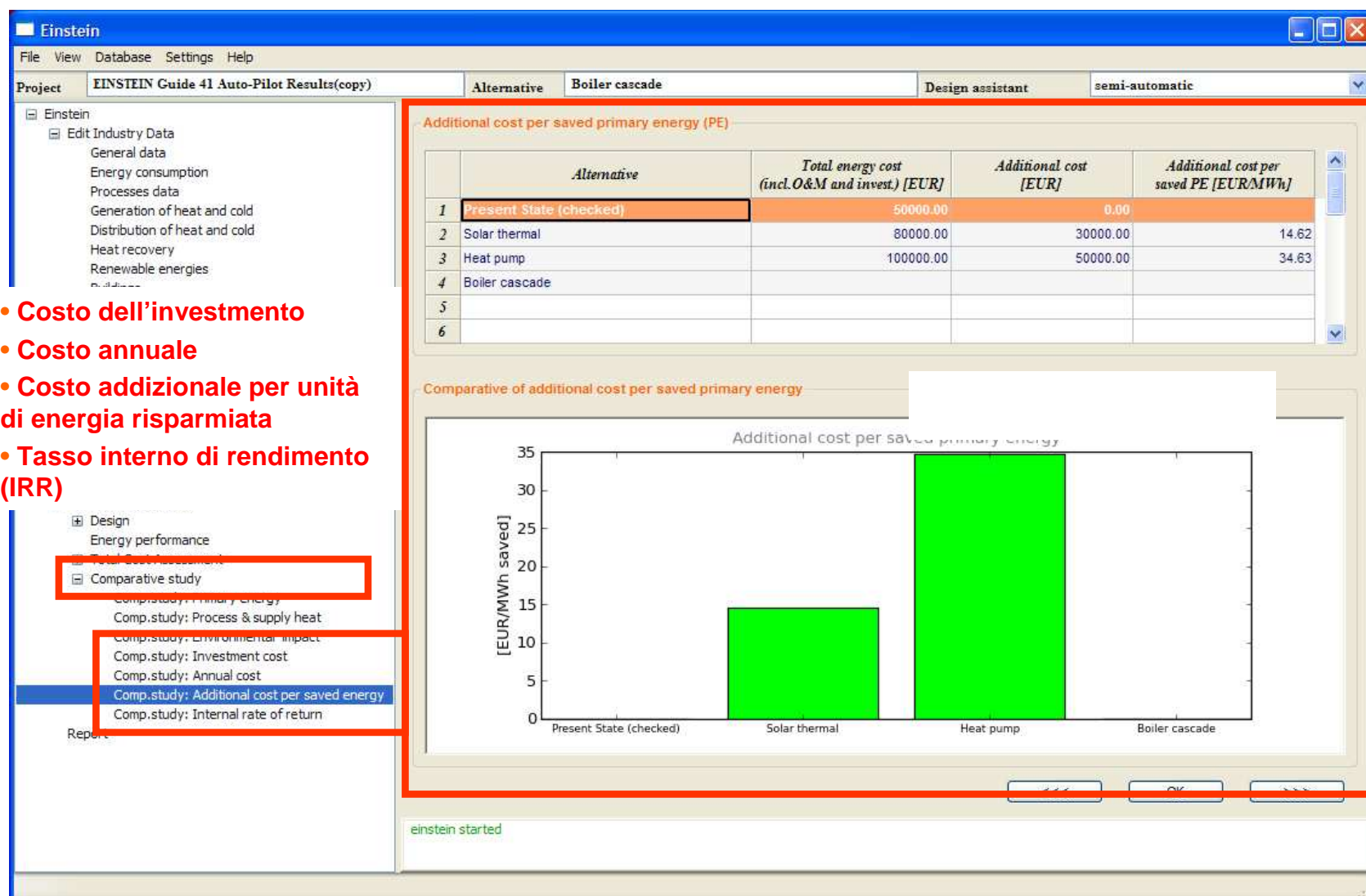
✓ BCR (rapporto costo benefici):

- Rapporto tra i benefici (NPV) e l'investimento

# Indicatori rilevanti: studio comparativo

**EINSTEIN**  
thermal energy  
industry audit

- **Costo dell'investimento**
- **Costo annuale**
- **Costo aggiuntivo per unità di energia risparmiata**
- **Tasso interno di rendimento (IRR)**



# Parametri Economici

## ✓ Tasso inflazione generale

- Tasso atteso di incremento dei costi applicato a tutti i costi tranne a quelli energetici

## ✓ Tasso di incremento dei prezzi energetici

- Tasso atteso di incremento delle fonti energetiche

## ✓ Finanziamenti esterni:

- tasso di interesse nominale
- percentuale di finanziamento esterno

## ✓ Tasso specifico di sconto dell'impresa

- tasso di interesse previsto per gli investimenti con capitale proprio

## ✓ Periodo di ammortamento

- Periodo di ammortamento degli investimenti in sistemi energetici

# Parametri Economici

**EINSTEIN**  
thermal energy  
industry audit

**Economic parameters**

General inflation rate	1/a
Rate of increment of energy prices	1/a
Nominal rate of interest for external financing of installations	1/a
Percentage of external financing for installations	-
Company specific discount rate	1/a
Time for economic amortization of installations	a

**Management of energetic services**

☐ An energy management system is already implemented

☐ The energy management is externalized

In the present version of EINSTEIN it is not allowed to modify fuel consumption in the checked state or alternative proposals. This is a RESULT of calculation...

- Tasso di inflazione
- Tasso di incremento prezzi energetici
- Tasso di interesse e percentuale di finanziamento esterno
- Tasso di sconto specifico dell'impresa
- Periodo di ammortamento



## Funzionamento e costi di manutenzione (O&M)

✓ Stato attuale costi O&M

**EINSTEIN**  
thermal energy  
industry audit

**Einstein**

File View Database Settings Help

Project: EINSTEIN Guide 41 Base Case (copy) Alternative: heat recovery Design assistant: semi-automatic

Parameters and management | Operation and maintenance

**Yearly operation and maintenance costs**

	Total costs [EUR]	Utilities and operating materials [EUR]	Labour costs [EUR]	External costs [EUR]	Regulatory compliance, insurance and future liability costs [EUR]
General maintenance	0.0	None	None	None	None
Buildings	0.0	None	None	None	None
Machines and equipment for processes	0.0	None	None	None	None
Generation and distribution of heat and cold	0.0	None	None	None	None
<b>Total</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>

# Personalizzazione dei dati economici

## ✓ Menu "Total Cost Assessment"

**EINSTEIN**  
thermal energy  
industry audit

Einstein  
File View Database Settings Help

Project **BoilerTest** Alternative **New Proposal 1** Design assistant **automatic**

- Einstein
  - Edit Industry Data
    - General data
    - Energy consumption
    - Processes data
    - Generation of heat and cold
    - Distribution of heat and cold
    - Heat recovery
    - Renewable energies
    - Buildings
    - Economic parameters
  - Consistency Check
  - Energy statistics
    - Annual data
    - Monthly data
    - Hourly performance data
  - Benchmark check
    - Global energy intensity
    - SEC by product
    - SEC by process
  - Alternative proposals
    - Design
    - Energy performance
    - Total Cost Assessment**
      - Investment
      - Energy and operating costs
      - Contingencies
      - Non recurring costs
    - Comparative study
  - Report

**Total investment and fundings of the new equipments**

	Description	Investment EUR	Funding %	Additional fixed sum
1	Solar thermal	400000.0	30.0	5000.0
2	Boilers	50000.0	20.0	0.0
3	WT	180000.0	30.0	0.0
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

<enter custom description or choose from list> 0 EUR 30 % 0 EUR Remove Add

Help  
The values of investment are suggested by the program. (The default funding for equipment is 30%)  
If this do not apply to your process, please indicate your own values

**Revenue from sale of replaced equipments**

2500.0 EUR Estimate the revenue...

Help  
If you think there would be revenue from sale of replaced equipments, please indicate the possible value

Save and go to the main page Save and go to the next page >>>

# Personalizzazione dei dati economici: costo d'investimento

- ✓ Costi di investimento attrezzature di default
  - ✓ Quota di co-finanziamento dell'investimento assunta del 30%
- Personalizzazione attraverso il menu *"Total Cost Assessment"*
- ✓ Valori definiti dall'utente: costi di investimento per ogni attrezzatura
  - ✓ Ricavi dalla vendita delle attrezzature sostituite
    - Devono essere inserite manualmente o selezionare "estimate the revenue" per il calcolo di dettaglio

**EINSTEIN** thermal energy  
industry audit

**Total investment and fundings of the new equipments**

	Description	Investment EUR	Funding %	Additional fixed sum
1	Solar thermal	400000.0	30.0	5000.0
2	Boilers	50000.0	20.0	0.0
3	WT	180000.0	30.0	0.0
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

EUR
  %
  EUR

**Revenue from sale of replaced equipments**  
 EUR

# Personalizzazione dei dati economici: costo dell'energia

- ✓ Costo dell'energia calcolato utilizzando la domanda energetica, il prezzo dell'energia e lo sviluppo generale dei prezzi dell'energia
- ✓ Default: valori del "present state"
- ✓ Possibile personalizzazione dei dati per le alternative

Energy cost

	Description	Energy demand [kWh/a]	Energy price [EUR/kWh]	Development of energy price [%/a]
1	Electricity	3200000.0	0.051	3.0
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Remove

<Enter custom description or choose from list> 0 0 0 Add

Help  
The values come from the audit questionnaire and Einstein database.  
If you would like to make any change on them, please edit the values.

Operating and maintenance cost

Total operating and maintenance cost 9800.0 EUR/a Detailed operating cost calculation...

Help  
If you would like to calculate the operating costs in details, please choose "Detailed operating cost calculation"

# Personalizzazione dei dati economici: costi di operazione e mantenimento

- ✓ Valori di default suggeriti dal software
- ✓ Possibile personalizzazione attraverso il menu

*"Total Cost Assessment":*

- Present state: sovrascrivere il valore proposto o tornare al questionario
- Alternative: sovrascrivere il valore proposto o cliccare su "calcolo dettagliato dei costi di esercizio" per inserire valori più precisi

	Description	Energy demand [kWh/a]	Energy price [EUR/kWh]	Development of energy price [%/a]
1	Electricity	3200000.0	0.051	3.0
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

<Enter custom description or choose from list> 0 0 0 Remove Add

Help  
The values come from the audit questionnaire and Einstein database.  
If you would like to make any change on them, please edit the values.

Operating and maintenance cost  
Total operating and maintenance cost 9800.0 EUR/a Detailed operating cost calculation...

Help  
If you would like to calculate the operating costs in details, please choose "Detailed operating cost calculation"

## Personalizzazione dei dati economici: costi di operazione e mantenimento

Detailed operating costs calculation

	Description	Operating cost [EUR/a]
1	H&C Storage	50000.0
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

Remove

H&C Storage 50000 EUR/a Add

Help  
Cost for water, plant air, inert gas, refrigerant, sewerage, ...

Ok Cancel



## Personalizzazione dati economici: sopravvenienze e costi non ricorrenti

- ✓ Nessun valore di default suggerito
- ✓ Personalizzazione via menu “*Total Cost Assessment*”
  - Scegliere il tipo di sopravvenienze/costi non ricorrenti elencati
  - Inserire un nuovo tipo con il costo e l'orizzonte temporale/anno di occorrenza nei campi editabili

**Contingencies**

Do you expect future costs for perpetuating use of the current energy source in the process?

	Description	EUR/Year	time frame
1	obligatory provisions	20000.0	5
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

Help  
time frame (in X years from now, X=0 for current year)

**Non Re-Occuring Cost**

	Description	EUR	Year	Type
1	repair works for energy equipment	30000.0	4	Cost
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

Help  
year = indicate when presumably occurring in years after investment

## Valutazione dei costi totali (TCA- Total cost assessment)

### **La valutazione dei costi totali (TCA) può essere estesa**

- Includendo parametri come i certificati per le emissioni di CO<sub>2</sub>, costi ambientali , etc.
  - nelle categorie “sopravvenienze” o costi “non-ricorrenti”