

SCUOLA ELEMNTARE BARRILI E281

Piazza Palermo 13, Genova

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



lug-18

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA



Nell'ambito del servizio di Audit e Diagnosi Energetica, denominato Fondo Kyoto - Scuola 3, il presente foglio di calcolo si pone l'obiettivo di supportare la compilazione del modello di rapporto di diagnosi energetica denominato "DE_Lotto.n - CodiceEdificio", attraverso la predisposizione di grafici e tabelle preordinate. Qualsiasi parere, suggerimento d'investimento o giudizio su fatti, persone o società che possa scaturire dall'utilizzo di questo foglio di calcolo da parte di terzi è di esclusiva responsabilità del soggetto terzo che emana tale parere, suggerimento o giudizio. Il Comune di Genova non si assume alcuna responsabilità per le conseguenze che possano scaturire da qualsiasi uso di questo foglio di calcolo da parte di terzi. Questo documento contiene informazioni riservate e di proprietà intellettuale esclusiva. E' vietata la riproduzione totale o parziale, in qualsiasi forma o mezzo e di qualsiasi parte del presente foglio di calcolo senza l'autorizzazione scritta da parte del Comune di Genova.

CAPITOLO 2

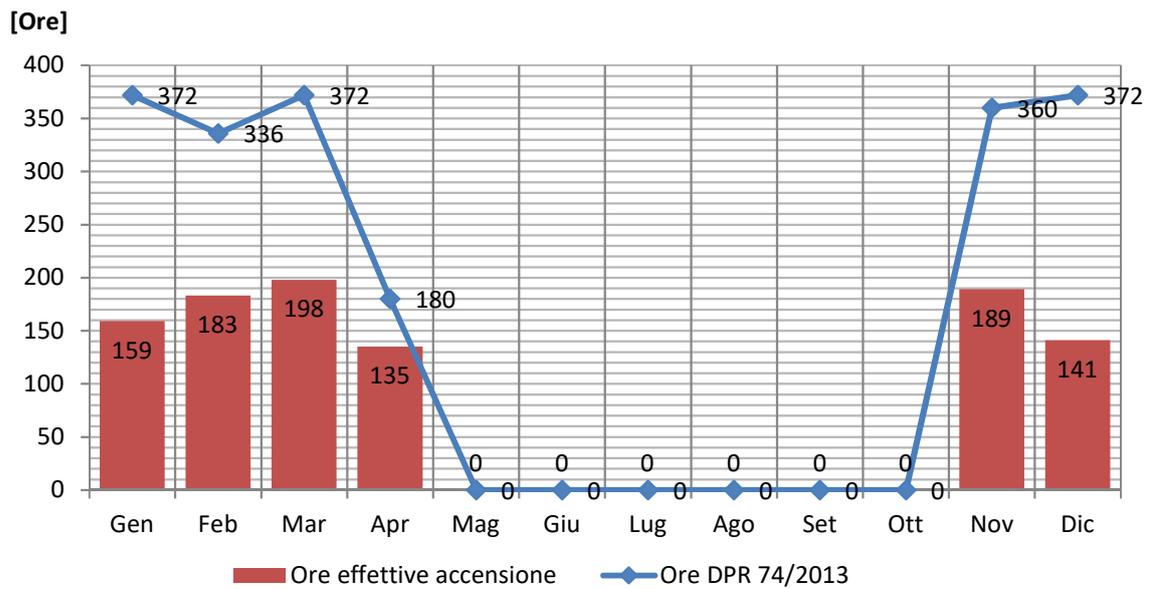
Legenda

Output

Input

mese	Giorni	Giorni riscaldamento DPR 412/93	Ore giornaliere accensione DPR 74/2013	Ore accensione DPR 74/2013	Giorni effettivi accensione impianto	Ore giornaliere accensione	Ore effettive accensione
Gen	31	31	12	372	18	9	159
Feb	28	28	12	336	20	9	183
Mar	31	31	12	372	22	9	198
Apr	30	15	12	180	15	9	135
Mag	31	0			0		
Giu	30	0			0		
Lug	31	0			0		
Ago	31	0			0		
Set	30	0			0		
Ott	31	0			0		
Nov	30	30	12	360	21	9	189
Dic	31	31	12	372	16	9	141
	365	166		1992	112		1005

Figura 2.4 – Andamento mensile delle ore effettive di utilizzo dell'impianto termico



CAPITOLO 4

Legenda

Output

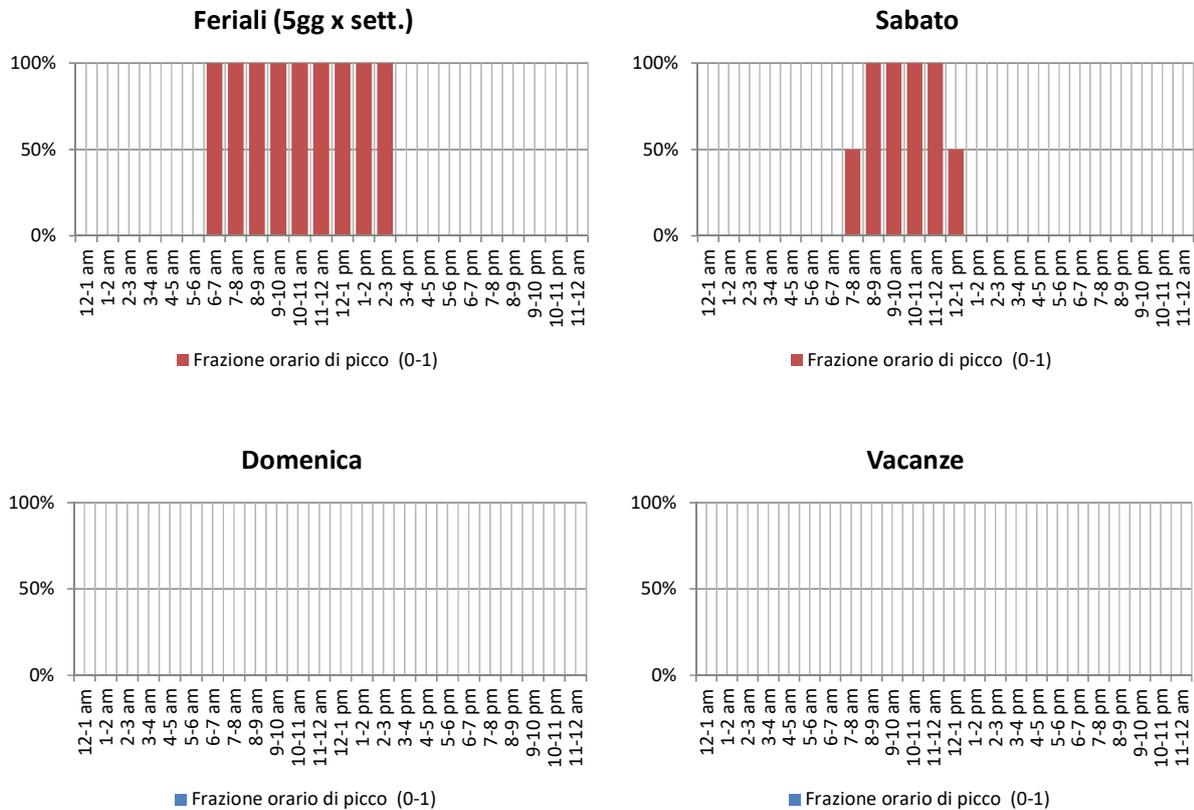
Input

NB: Replicare tabella e grafici per ciascuna zona termica individuata nella diagnosi. Inserire nel report solo grafici con profili significativi (valori non nulli)

1 Zona termica: [...]

Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
12-1 am	-	-	-	-
1-2 am	-	-	-	-
2-3 am	-	-	-	-
3-4 am	-	-	-	-
4-5 am	-	-	-	-
5-6 am	-	-	-	-
6-7 am	1,00	-	-	-
7-8 am	1,00	0,50	-	-
8-9 am	1,00	1,00	-	-
9-10 am	1,00	1,00	-	-
10-11 am	1,00	1,00	-	-
11-12 am	1,00	1,00	-	-
12-1 pm	1,00	0,50	-	-
1-2 pm	1,00	-	-	-
2-3 pm	1,00	-	-	-
3-4 pm	-	-	-	-
4-5 pm	-	-	-	-
5-6 pm	-	-	-	-
6-7 pm	-	-	-	-
7-8 pm	-	-	-	-
8-9 pm	-	-	-	-
9-10 pm	-	-	-	-
10-11 pm	-	-	-	-
11-12 am	-	-	-	-

Figura 4.11 - Profili di funzionamento invernale dell'impianto per la zona termica [...]



2 Zona termica: [...]

CAPITOLO 5

Legenda

Output

Input

NB: Compilate una tabella per ogni PDR a servizio dell'edificio.
Eliminare i valori dalle tabelle non utilizzate.

PCI, kWh/sm³

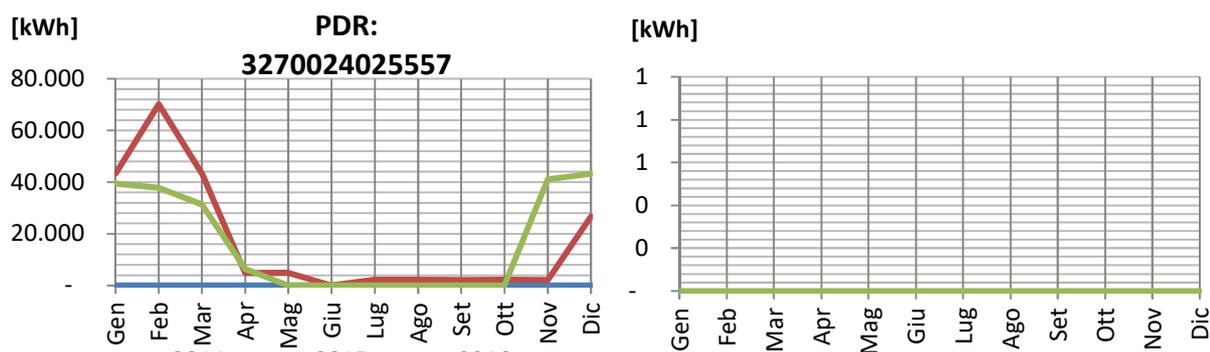
9,42

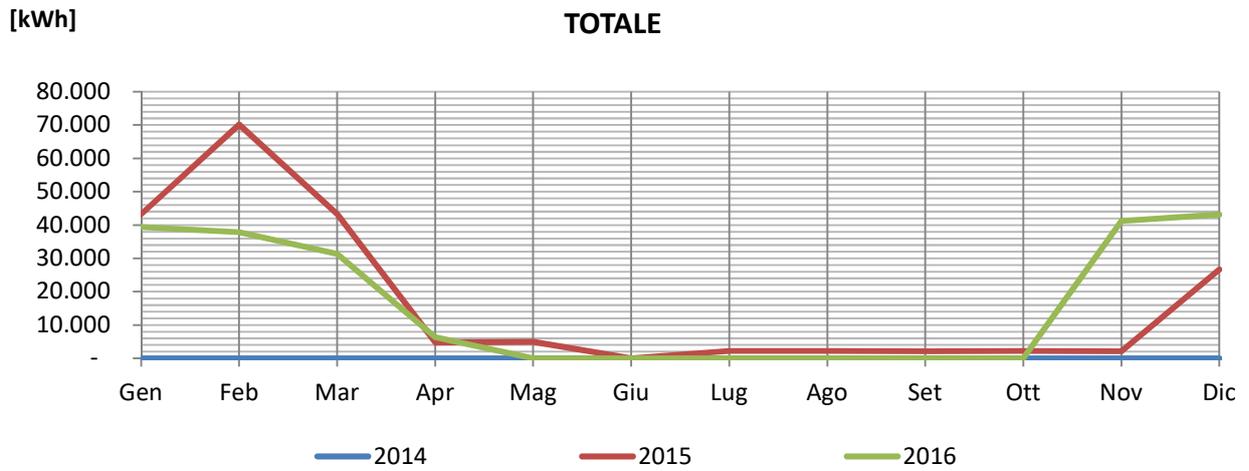
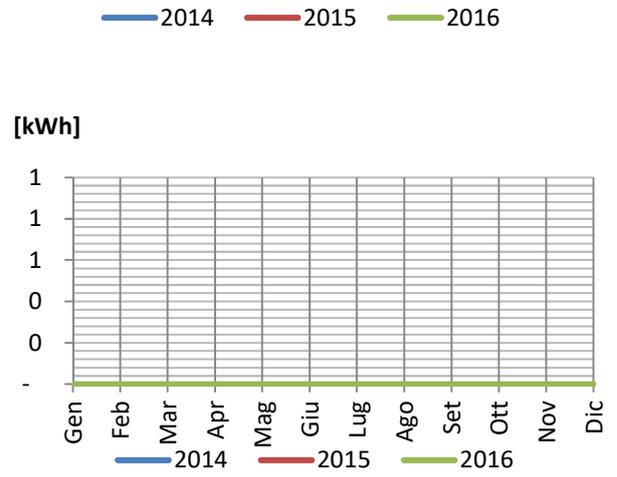
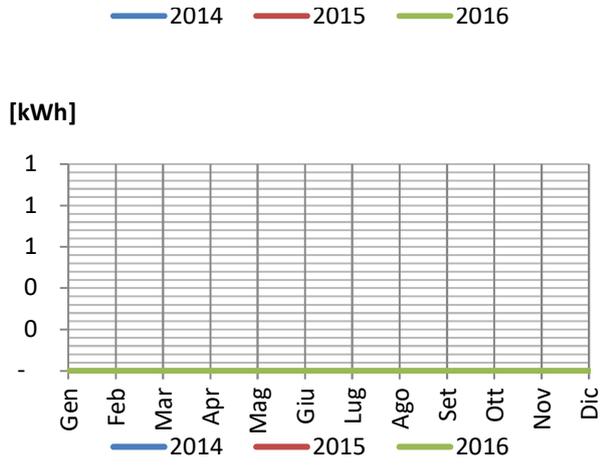
Tabella 5.3 - Consumi mensili di energia termica per il triennio di riferimento – Dati fatturati da società di

PDR: 3270024025557	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen		4.593	4.186	-	43.266	39.432
Feb		7.444	4.020	-	70.122	37.868
Mar		4.593	3.331	-	43.266	31.378
Apr		510	682	-	4.804	6.424
Mag		528	-	-	4.974	-
Giu		-	-	-	-	-
Lug		234	-	-	2.204	-
Ago		234	-	-	2.204	-
Set		227	-	-	2.138	-
Ott		234	-	-	2.204	-
Nov		226	4.369	-	2.129	41.156
Dic		2.835	4.583	-	26.706	43.172
Totale	-	21.658	21.171	-	204.018	199.431
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen				-	-	-
Feb				-	-	-
Mar				-	-	-
Apr				-	-	-
Mag				-	-	-
Giu				-	-	-
Lug				-	-	-
Ago				-	-	-
Set				-	-	-
Ott				-	-	-
Nov				-	-	-
Dic				-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen				-	-	-
Feb				-	-	-
Mar				-	-	-
Apr				-	-	-
Mag				-	-	-
Giu				-	-	-
Lug				-	-	-
Ago				-	-	-
Set				-	-	-

Ott				-	-	-	
Nov				-	-	-	
Dic				-	-	-	
Totale		-	-	-	-	-	
		2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese		[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen					-	-	-
Feb					-	-	-
Mar					-	-	-
Apr					-	-	-
Mag					-	-	-
Giu					-	-	-
Lug					-	-	-
Ago					-	-	-
Set					-	-	-
Ott					-	-	-
Nov					-	-	-
Dic					-	-	-
Totale		-	-	-	-	-	-
	TOTALE	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese		[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen		-	4.593	4.186	-	43.266	39.432
Feb		-	7.444	4.020	-	70.122	37.868
Mar		-	4.593	3.331	-	43.266	31.378
Apr		-	510	682	-	4.804	6.424
Mag		-	528	-	-	4.974	-
Giu		-	-	-	-	-	-
Lug		-	234	-	-	2.204	-
Ago		-	234	-	-	2.204	-
Set		-	227	-	-	2.138	-
Ott		-	234	-	-	2.204	-
Nov		-	226	4.369	-	2.129	41.156
Dic		-	2.835	4.583	-	26.706	43.172
Totale		-	21.658	21.171	-	204.018	199.431

Figura 5.1 – Andamento mensile dei consumi termici fatturati





Legenda

Podrigi
Lugosi

NB: Completare una tabella per ogni POD a servizio dell'ufficio.
Eliminare i valori dalle tabelle non utilizzate ed adeguare i grafici di conseguenza.

Tabella 5.7 – Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fasce, per il triennio di riferimento

POD: IT001E000122606					POD: IT001E00012347					POD: IT001E00012348					SOMMA				
Gen-14	F1	F2	F3	TOTALE	Gen-14	F1	F2	F3	TOTALE	Gen-14	F1	F2	F3	TOTALE	Gen-14	F1	F2	F3	TOTALE
Gen-14	4.809	473	721	5.233	Gen-14					Gen-14					Gen-14	4.809	473	721	5.233
Feb-14	3.721	461	489	4.681	Feb-14					Feb-14					Feb-14	3.721	461	489	4.681
Mar-14	3.551	501	544	4.596	Mar-14					Mar-14					Mar-14	3.551	501	544	4.596
Apr-14	2.308	377	463	3.148	Apr-14					Apr-14					Apr-14	2.308	377	463	3.148
Mai-14	2.094	408	574	2.876	Mai-14					Mai-14					Mai-14	2.094	408	574	2.876
Giun-14	906	311	407	1.624	Giun-14					Giun-14					Giun-14	906	311	407	1.624
Lug-14	609	242	303	1.154	Lug-14					Lug-14					Lug-14	609	242	303	1.154
Ago-14	401	195	343	939	Ago-14					Ago-14					Ago-14	401	195	343	939
Set-14	1.883	366	387	2.636	Set-14					Set-14					Set-14	1.883	366	387	2.636
Ott-14	2.985	485	500	3.970	Ott-14					Ott-14					Ott-14	2.985	485	500	3.970
Nov-14	3.233	629	924	4.786	Nov-14					Nov-14					Nov-14	3.233	629	924	4.786
Dic-14	3.403	697	1.059	5.159	Dic-14					Dic-14					Dic-14	3.403	697	1.059	5.159
Totale	28.733	5.145	6.724	40.602	Totale					Totale					Totale	28.733	5.145	6.724	40.602

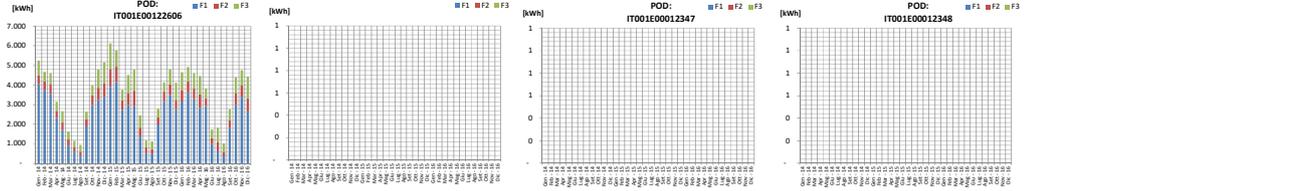


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il triennio di riferimento

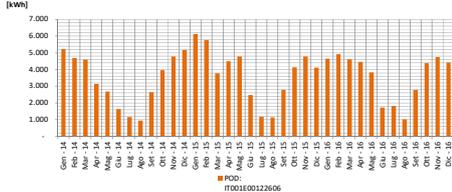


Figura 5.3 – Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di Baseline per il triennio di riferimento

[kWh]

Tabella 5.8 – Consumi mensili elettrici di Baseline

BASILINE	F1	F2	F3	TOTALE
Gen	3.708	622	976	5.306
Feb	3.620	614	984	5.218
Mar	3.186	519	820	4.525
Apr	2.274	361	566	3.201
Mai	2.020	326	511	2.857
Giun	1.097	342	469	1.908
Lug	587	228	472	1.287
Ago	428	212	382	1.022
Set	2.020	366	401	2.787
Ott	3.048	526	503	4.077
Nov	3.275	588	817	4.680
Dic	3.404	619	1.016	5.039
Totale	29.296	5.881	7.987	43.164

F1	F2	F3
BASILINE	BASILINE	BASILINE
68%	14%	18%

Legenda

Output
Input

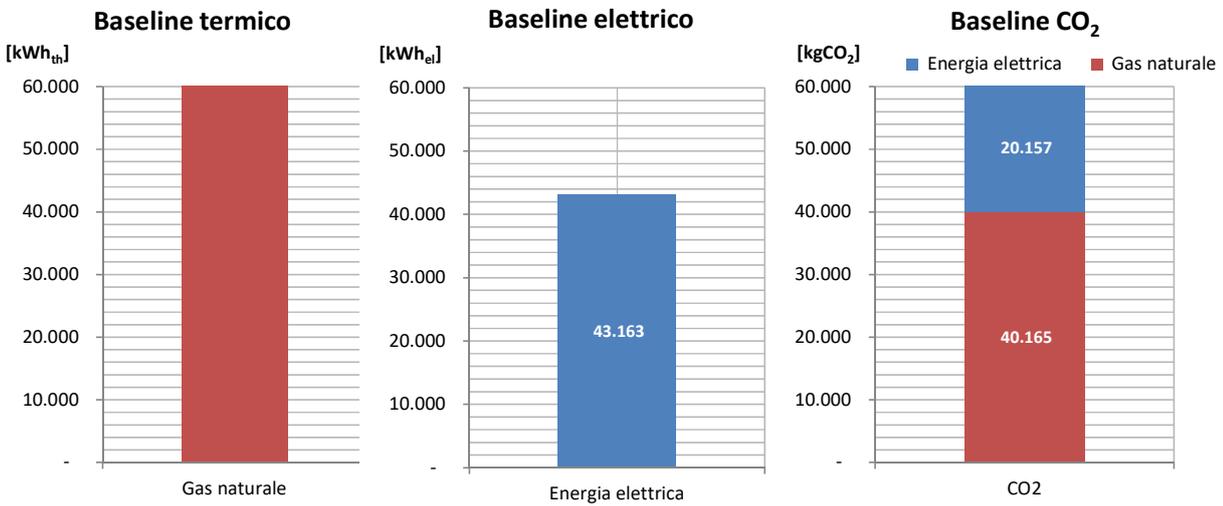
NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

Tabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO₂.

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE	FATTORE DI CONVERSIONE	EMISSIONI DI CO ₂	Contributo al Baseline
	[kWh]	[kgCO ₂ /kWh]	[kgCO ₂]	
Gas naturale	198.835	0,202	40.165	Q _{baseline}
Energia elettrica	43.163	0,467	20.157	EE _{baseline}
GPL	-	0,227	-	Q _{baseline}
Gasolio	-	0,267	-	Q _{baseline}
Teleriscaldamento	-	-	-	Q _{baseline}
Altro Combustibile	-	-	-	Q _{baseline}
TOTALE			60.322	

Q_{baseline} 198.835
EE_{baseline} 43.163

Figura 5.6 – Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO₂.



Legenda

Output
Input

NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

Tabella 5.15 – Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

VETTORE ENERGETICO	CONSUMO ENERGETICO DI BASELINE	FATTORE DI CONVERSIONE ENERGIA PRIMARIA NON RINN.	CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINN.	INDICATORI DI CONSUMO ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE			INDICATORI AMBIENTALI			ENERGIA PRIMARIA [%]	EMISSIONI DI CO ₂ [%]
				FATTORE 1	FATTORE 2	FATTORE 3	FATTORE 1	FATTORE 2	FATTORE 3		
	[kWh/anno]		[kWh/anno]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[Kg CO ₂ /m ²]	[Kg CO ₂ /m ²]	[Kg CO ₂ /m ²]		
Gas naturale	198.835	1,05	208.777	107,1	107,1	16,6	20,61	20,61	3,19	71%	67%
Energia elettrica	43.163	1,95	84.168	43,2	43,2	6,7	10,34	10,34	1,60	29%	33%
GPL	-	1,05	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
Gasolio	-	1,07	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
Teleriscaldamento	-	1,5	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
Altro Combustibile	-	0	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
TOTALE			292.945	150	150	23	31	31	5	100%	100%

FATTORE1	m2	1.949	FATTORE1 (1949,16m2)
FATTORE2	m2	1.949	FATTORE2 (1949,16m2)
FATTORE3	m3	12.605	FATTORE3 (12605,2m3)

Figura 5.7 – Indici di performance energetica e relative emissioni di CO₂ valutati in funzione della superficie utile riscaldata

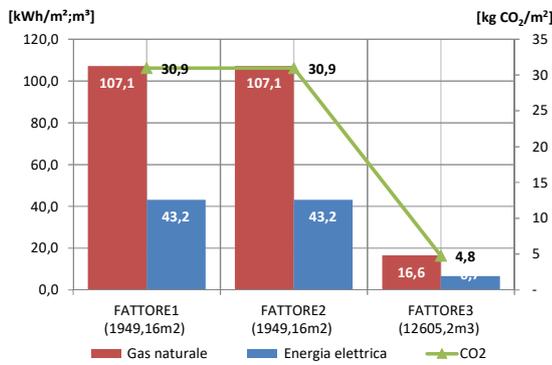
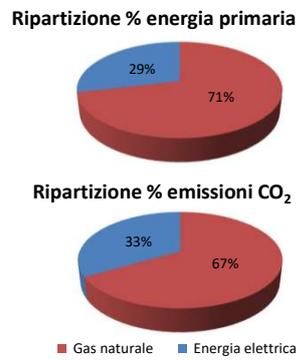


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂



CAPITOLO 6

Legenda

Output
Input

NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio. Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

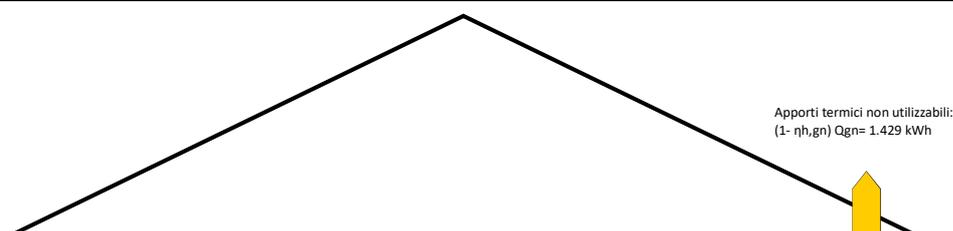
VALORE	U.M.	PARAMETRO
	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Oc} = kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = kWh
31.062	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 31.062 kWh
44.630	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 44.630 kWh
75.692	kWh	Apporti termici totali: Q _{gn} = Q _{int} + Q _{sol} = 75.692 kWh
74.263	kWh	Apporti termici utilizzabili: n _{h,gn} Q _{gn} = 74.263 kWh
1.429	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- n _{h,gn}) Q _{gn} = 1.429 kWh
98	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: n _{h,gn} = 98,11 %
151.134	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,nd} = 151.134 kWh
32.302	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 32.302 kWh
193.095	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 193.095 kWh
97.004	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q' _h = 97.004 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _w = kWh
97.004	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q' _h +Q' _w = 97.004 kWh
55,68	%	Rendimento di utilizzazione Risc. n _{u,h} = 55,68 %
92,56	%	Rendimento di utilizzazione ACS n _{u,w} = 92,56 %
174.217	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,gn,out} = 174.217 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,out} = kWh
174.217	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,out} = 174.217 kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,h,in} = kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol,w,in} = kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{sol,in} = kWh
90,80	%	Rendimento del generatore di calore n _{gn,caldaia} = 90,8 %
191.869,12	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,gn,caldaia,in} = 191.869 kWh
	kWh	Energia per acqua calsa sanitaria Q _{w,gn,caldia,in} = kWh
191.869	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,caldaia,in} = 191.869 kWh
17.652	kWh	Perdite di Generazione 17.652 kWh
77.213	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 77.213 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
77.213	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 77.213 kWh
56	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS n _u = 55,68 %
90,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione n _{gn} = 90,80 %
90,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento n _{gn,h} = 90,80 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$	
VALIDAZIONE MODELLO	
EE _{baseline}	43.163
EE _{teorico}	43.363
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	Ok
0% ≤ 5%	
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$	
Q _{baseline}	198.835
Q _{teorico}	191.869
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	Ok
4% ≤ 5%	

% rendimento ACS riferito all' en. utile

NB: inserire nella relazione solo uno dei due grafici 6.1. Scegliere il primo nel caso in cui la casella B35 sia negativa o il secondo nel caso in cui sia positiva.

Figura 6.1 – Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico dell'edificio allo stato attuale
Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



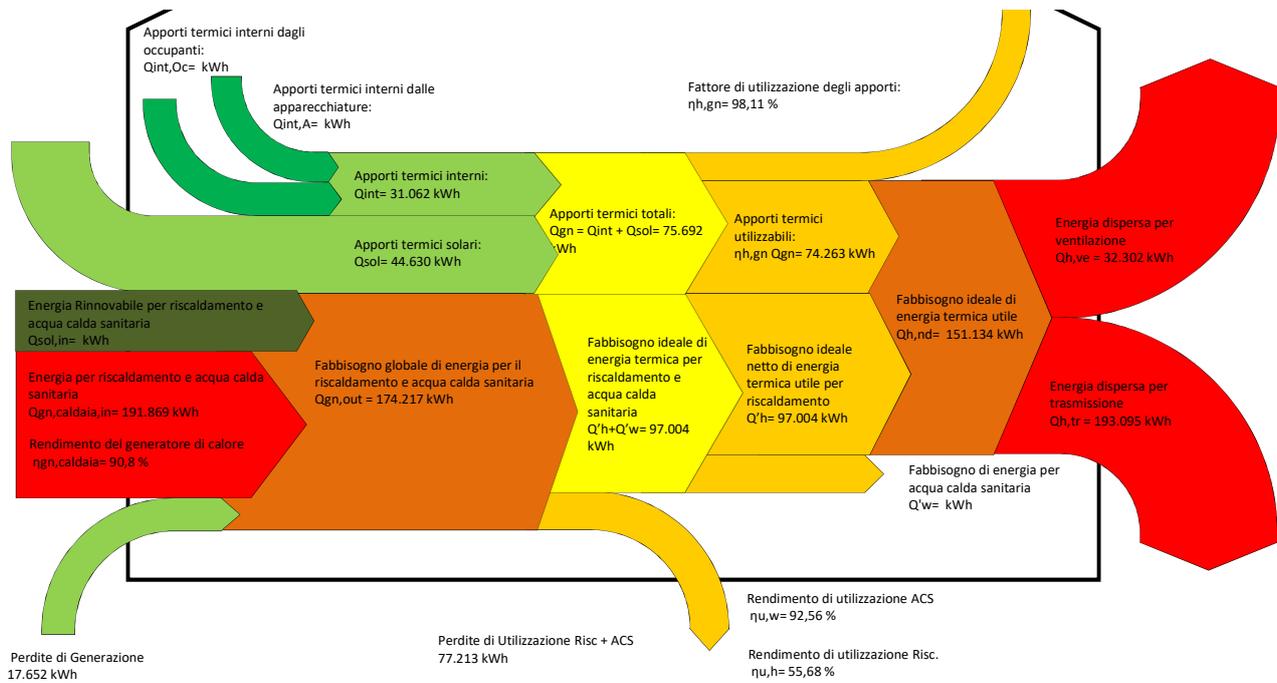
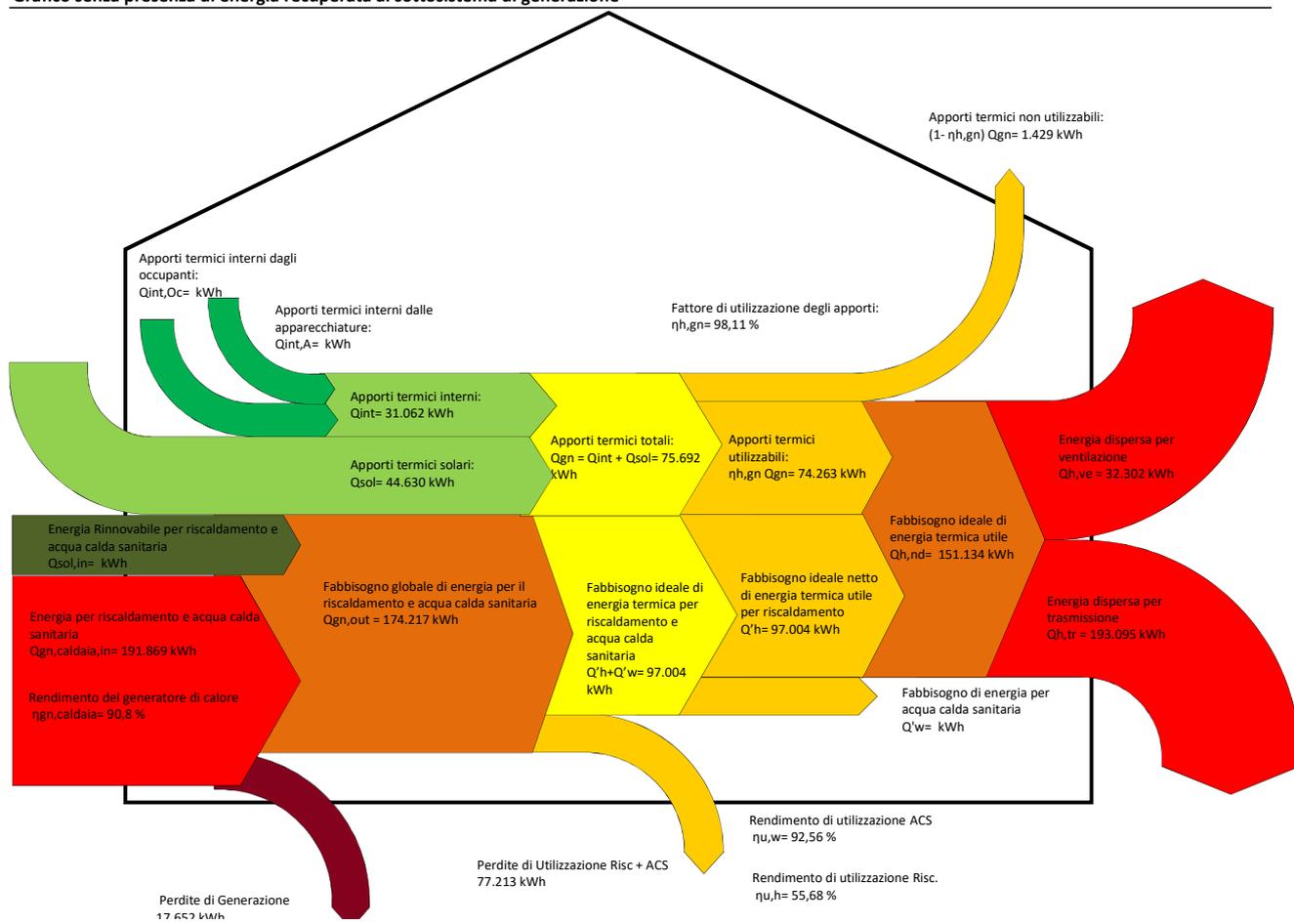


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output
Input

NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibili dal Formato Forma per ciascun flusso. I m² sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi del diagramma

PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico	Fabbisogno elettrico*	Cons Specifico Energia elettrica	Fabbisogno Termico*	Cons Specifico Energia termica
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	kWh/m ₂	kWh	kWh/m ₂
Acqua calda sanitaria	$E_{W,aux,gn}$	447	445	0,2	-	-
Riscaldamento	$E_{Hr,aux,gn}$	3.596	3.579	1,8	191.869	98,4
Illuminazione interna	$E_{L,int}$	33.614	33.459	17,2	n/a	n/a
	$E_{W,aux,d} + E_{W,aux,e}$	-	-	-	n/a	n/a
	$E_{ve,el} + E_{aux,e}$	-	-	-	n/a	n/a
	$Q_{c,aux}$	-	-	-	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	$E_T + E_{altro} (*)$	5.706	5.680	2,9	n/a	n/a
	$E_{trasf} (*)$	-	-	-	n/a	n/a
Altro (Congruietà Modello/Baseline)		-	-	-	6.966	3,6
TOTALE	$E_{del,el}$	43.363	43.163	22,1	198.835	102,0
	$E_{exp,ren}$	-	-	-	-	-
Consumo di Baseline		-	43.163	22,1	198.835	102,0
		-	-	-	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
- 2,06	-
- 16,59	-
- 155,04	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

-	200	-
---	-----	---

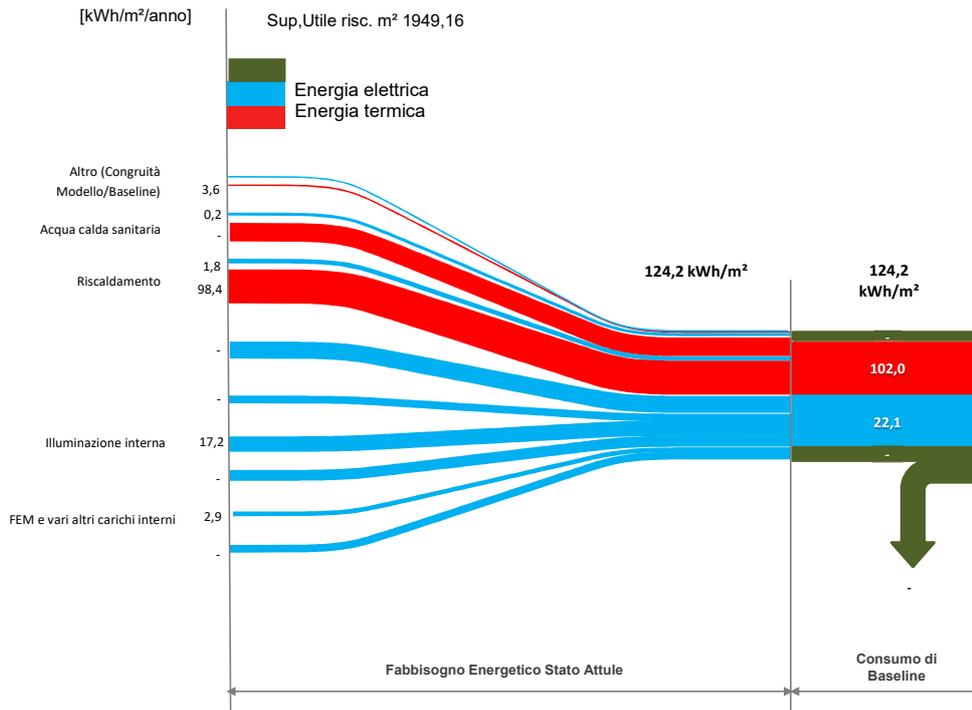
Validazione consumo baseline

Qbaseline	Ok
EEbaseline	Ok

124,2 kWh/m²

124,2 kWh/m²

Figura 6.2 – Bilancio energetico complessivo dell'edificio allo stato attuale



Legenda

Output

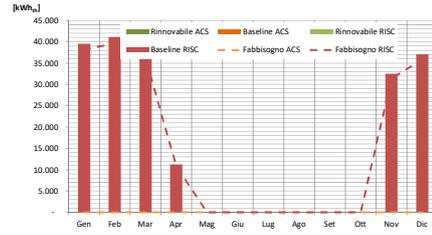
NB:

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	198.835
Baseline RISC	[kWh]	100%	198.835
Baseline ACS	[kWh]	0%	-

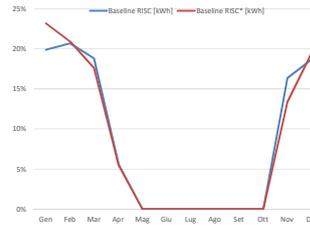
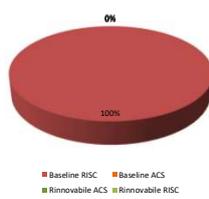
Mese	Profilo Rinnovabile RISC [kWh]	Rinnovabile RISC [kWh]	Profilo Rinnovabile RISC [kWh]	Rinnovabile ACS [kWh]	Cons. RISC Ob. gn. caldaia, in [kWh]	Cons. ACS Ob. gn. caldaia, in [kWh]	TOTALE Ob. gn. caldaia, in [kWh]	Fabbisogno RISC [kWh]	Fabbisogno ACS [kWh]	TOTALE Fabbisogno [kWh]	Profilo Cons. RISC, Normalizzato [kWh]	Profilo Cons. ACS, Normalizzato [kWh]	Profilo Fabb. Normalizzato [kWh]	Baseline RISC [kWh]	Baseline ACS [kWh]	Baseline TOT [kWh]
Gen	0%	0%	0%	0%	38146	0	38.146	38.146	0	38.146	20%	#DIV/0!	20%	39.531	#DIV/0!	#DIV/0!
Feb	0%	0%	0%	0%	39691	0	39.691	39.691	0	39.691	21%	#DIV/0!	21%	41.132	#DIV/0!	#DIV/0!
Mar	0%	0%	0%	0%	36037	0	36.037	36.037	0	36.037	19%	#DIV/0!	19%	37.345	#DIV/0!	#DIV/0!
Apr	0%	0%	0%	0%	10811	0	10.811	10.811	0	10.811	6%	#DIV/0!	6%	11.204	#DIV/0!	#DIV/0!
Mag	0%	0%	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	#DIV/0!	0%	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Giu	0%	0%	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	#DIV/0!	0%	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Lug	0%	0%	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	#DIV/0!	0%	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Ago	0%	0%	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	#DIV/0!	0%	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Set	0%	0%	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	#DIV/0!	0%	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Ott	0%	0%	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	#DIV/0!	0%	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Nov	0%	0%	0%	0%	31378	0	31.378	31.378	0	31.378	16%	#DIV/0!	16%	32.517	#DIV/0!	#DIV/0!
Dic	0%	0%	0%	0%	35807	0	35.807	35.807	0	35.807	19%	#DIV/0!	19%	37.107	#DIV/0!	#DIV/0!
TOTALE	0%	0%	0%	0%	191.869	0	191.869	191.869	0	191.869	100%	#DIV/0!	100%	198.835	#DIV/0!	#DIV/0!
Validazione					OK	OK	OK	OK	OK	OK				3,6%	#DIV/0!	#DIV/0!

GIORNI MESE	Ggrif	Profilo RISC Normalizzato Ggrif	Profilo ACS Normalizzato Ggrif	Profilo Normalizzato Ggrif	Baseline RISC* [kWh]	Baseline ACS* [kWh]	Baseline TOT* [kWh]
18	335	23%	8%	23%	46.069	-	46.069
20	303	21%	9%	21%	41.596	-	41.596
21	254	18%	10%	18%	34.933	-	34.933
22	80	6%	10%	6%	10.975	-	10.975
22	-	0%	10%	0%	-	-	-
22	-	0%	10%	0%	-	-	-
21	-	0%	9%	0%	-	-	-
22	-	0%	10%	0%	-	-	-
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
22	-	0%	10%	0%	-	-	-
22	-	0%	10%	0%	-	-	-
21	193	13%	9%	13%	26.560	-	26.560
16	281	19%	7%	19%	38.702	-	38.702
227	1.446	100%	100%	100%	198.835	-	198.835

Figura 6.3. Confronto tra il profilo mensile del Baseline Termico e il profilo mensile del GG rif



Ripartizione consumi termici

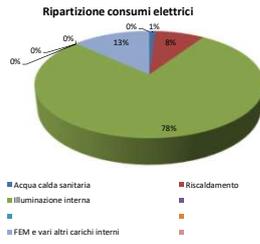
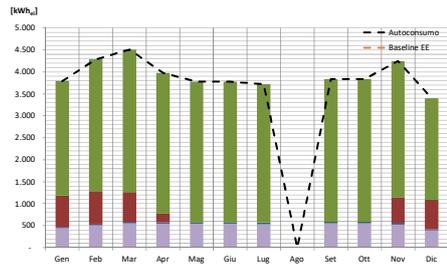


Legenda
Output
Input

NE:

Mese	RISC	Profilo Normalizzato	RISC*	ACS	Profilo Normalizzato	ACS*	CLIMATIZZAZIONE	Profilo Normalizzato	CLIMATIZZAZIONE*	ILLUMINAZIONE	Profilo Normalizzato	Pompe & Aux	Profilo Normalizzato	Pompe & Aux*	FEM	Profilo Normalizzato	FEM*	VMC	Profilo Normalizzato	VMC*	TRASFORMAZIONE	Profilo Normalizzato	TRASFORMAZIONE*	TOTALE FABBISOGNO*	Profilo Normalizzato	Autoconsumo	Baseline EE	
	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Gen	735	20%	732	35	6%	35	0%	-	2856,00	8%	2.856	0%	-	444,00	8%	442	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	3.792	3%	-	3.792
Feb	744	21%	740	40	5%	40	0%	-	3050,95	9%	3.051	0%	-	531,11	9%	509	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	4.286	3%	-	4.286
Mar	675	19%	672	43	10%	43	0%	-	3257,74	10%	3.243	0%	-	533,00	10%	530	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	4.509	4%	-	4.509
Apr	203	6%	202	43	10%	42	0%	-	3208,38	10%	3.194	0%	-	544,63	10%	543	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	3.980	5%	-	3.980
Mai	-	0%	-	43	10%	42	0%	-	3208,38	10%	3.194	0%	-	544,63	10%	543	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	3.778	8%	-	3.778
Giù	-	0%	-	43	10%	42	0%	-	3208,38	10%	3.194	0%	-	544,63	10%	543	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	3.778	17%	-	3.778
Lug	-	0%	-	42	9%	42	0%	-	3159,00	9%	3.144	0%	-	536,25	9%	534	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	3.720	18%	-	3.720
Ago	-	0%	-	0%	0%	0%	0%	-	0,00	0%	0,00	0%	-	0,00	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	-	18%	-	-
Set	-	0%	-	43	10%	43	0%	-	3257,74	10%	3.243	0%	-	533,00	10%	530	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	3.836	11%	-	3.836
Ott	-	0%	-	43	10%	43	0%	-	3257,74	10%	3.243	0%	-	533,00	10%	530	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	3.836	6%	-	3.836
Nov	588	16%	585	41	9%	41	0%	-	3109,07	9%	3.095	0%	-	527,87	9%	525	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	4.247	4%	-	4.247
Dic	671	19%	668	31	7%	31	0%	-	2319,91	7%	2.309	0%	-	393,81	7%	392	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	3.400	3%	-	3.400
TOTALE	3.596	100%	3.579	447	100%	445	0%	-	33.624	100%	33.459	0%	-	5.706	100%	5.680	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	43.163	100%	-	43.163
Validazione	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok		Ok	Ok		Ok		Ok	Ok		Ok		Ok		Ok		Ok		Ok	Ok

Figura 6.4 – Andamento mensile dei consumi elettrici ricavati dalla modellazione energetica, ripartiti tra i vari utilizzi



Legenda
 Super: NB: Nel caso di un numero di FOD maggiore di 5 il grafico analizza i relativi agli altri FOD di classe

Tavola 7.4 - Andamento del costo del vettore elettrico nel triennio di riferimento

FOD (PRODOTTORE)	2017					2018					2019					COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)				
	QUOTA PARTE FISSA	QUOTA SISTEMA	QUOTA PARTE VARIABILE	IMPOSTE IVA	TOTALE	CONTRIBUTO FATTURATO	QUOTA PARTE FISSA	QUOTA SISTEMA	QUOTA PARTE VARIABILE	IMPOSTE IVA	TOTALE	CONTRIBUTO FATTURATO	QUOTA PARTE FISSA	QUOTA SISTEMA	QUOTA PARTE VARIABILE		IMPOSTE IVA	TOTALE	CONTRIBUTO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2017	100	0	0	0	100	100	100	0	0	0	100	100	100	0	0	0	100	100	100	0,22
Set-17	217	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-18	222	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-19	264	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Mag-17	729	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Mag-18	276	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Mag-19	324	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-17	124	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-18	86	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-19	18	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Mag-17	205	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Mag-18	205	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Mag-19	264	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-17	86	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-18	124	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-19	18	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Totale	827	475	475	424	827	827	827	475	475	424	827	827	475	475	424	827	827	475	0,22	

Figura 7.3 - Andamento del costo unitario del vettore elettrico per il triennio di riferimento e per il 2017

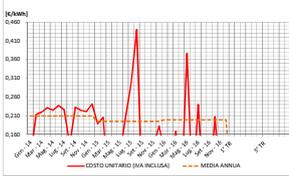
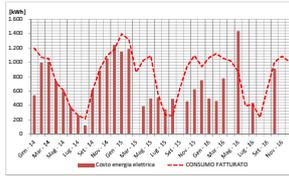


Figura 7.4 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



FOD (PRODOTTORE)	2017					2018					2019					COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)				
	QUOTA PARTE FISSA	QUOTA SISTEMA	QUOTA PARTE VARIABILE	IMPOSTE IVA	TOTALE	CONTRIBUTO FATTURATO	QUOTA PARTE FISSA	QUOTA SISTEMA	QUOTA PARTE VARIABILE	IMPOSTE IVA	TOTALE	CONTRIBUTO FATTURATO	QUOTA PARTE FISSA	QUOTA SISTEMA	QUOTA PARTE VARIABILE		IMPOSTE IVA	TOTALE	CONTRIBUTO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2017	100	0	0	0	100	100	100	0	0	0	100	100	100	0	0	0	100	100	100	0,22
Set-17	217	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-18	222	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-19	264	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Mag-17	729	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Mag-18	276	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Mag-19	324	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-17	124	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-18	86	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-19	18	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Mag-17	205	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Mag-18	205	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Mag-19	264	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-17	86	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-18	124	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Set-19	18	25	25	21	49	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	23	23	21	50	149,23	233	0,22
Totale	827	475	475	424	827	827	827	475	475	424	827	827	475	475	424	827	827	475	0,22	

Fonte: dati pubblicati da Terna, elaborazioni del Gruppo "Termostato".
 (*) Valore calcolato con base dati "Termostato".
 (**) Valore calcolato con base dati "Termostato".

Legenda

Output
Input

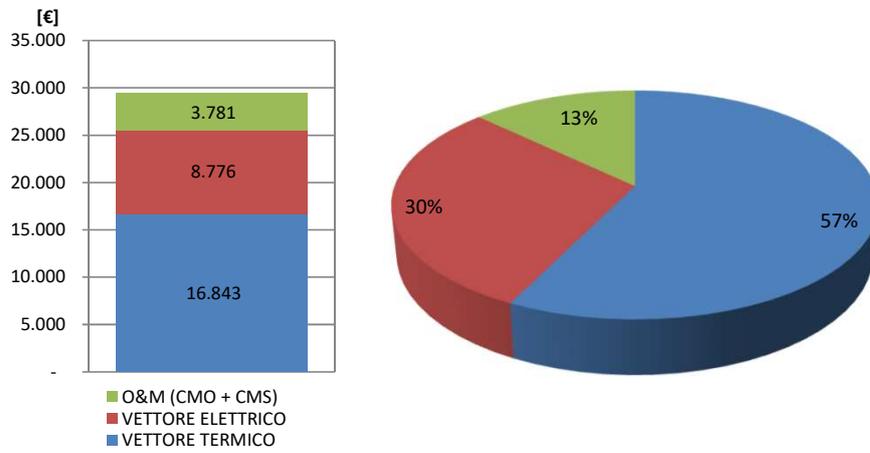
NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

Tabella 7.8 – Valori di costo individuati per il calcolo della Baseline

CONTRATTO SIE3		VETTORE TERMICO			VETTORE ELETTRICO			O&M (C _{MO} + C _{MS})			TOTALE
Tipo	Valore	Q _{baseline}	C _{UQ}	C _Q	EE _{baseline}	C _{UEE}	C _{EE}	C _M	C _{MO}	C _{MS}	C _Q +C _{EE} +C _M
[-]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Altro		198.835	0,085	16.843	43.163	0,203	8.776	3.781	2.987	794	29.401

Servizio A
Altro

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



EEM2: [Nome intervento]

Legenda

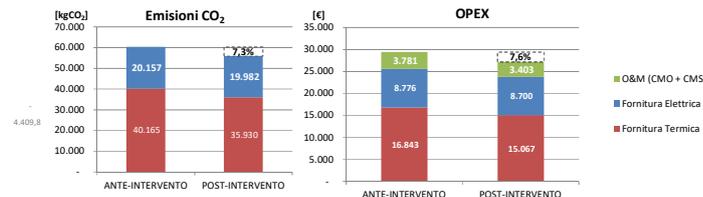
Output
Input

NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Isolamento involucro con cappotto esterno

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM2 (Parametro caratteristico dell'intervento)				
Q _{involucro}	[W/m²K]	1,15	0,282	75,5%
Q _{involucro}	[kWh]	191.869	171.638	10,5%
EE _{involucro}	[kWh]	43.363	42.987	0,9%
Q _{assorbita}	[kWh]	198.835	177.870	10,5%
EE _{assorbita}	[kWh]	43.163	42.789	0,9%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO2]	40.165	35.930	10,5%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO2]	20.157	19.982	0,9%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO2]	60.322	55.912	7,3%
Fornitura Termica, C _{th}	[€]	16.843	15.067	10,5%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	8.776	8.700	0,9%
Fornitura Energia, C_e	[€]	25.619	23.767	7,2%
C _{fix}	[€]	2.987	2.688	10,0%
C _{op}	[€]	794	715	10,0%
O&M (C _{fix} + C _{op})	[€]	3.781	3.403	10,0%
OPEX	[€]	29.401	27.170	7,6%
Classe energetica	[]	E	E	-0 classi

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalle baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,085
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

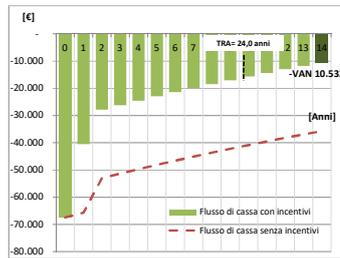
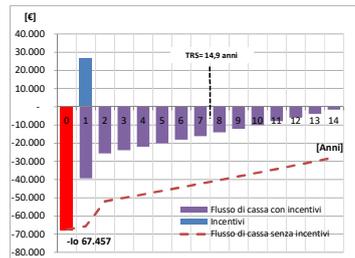
Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	26.197 [€]
Durata incentivo	1 [Anni]
Incentivo annuo	26.197 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F _{inv} 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	F 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _m 0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1		
PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	I ₀	€ 65.492
Oneri Finanziari % ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{iva}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 26.197
Durata incentivo	n _e	anni 1
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		
	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	26,2 14,9
Tempo di rientro attualizzato	TBA	43,5 24,0
Valore attuale netto	VAN	- 20.920 4.269
Tasso interno di rendimento	TIR	0,7% 4,9%
Indice di profitto	IP	-0,32 0,07



TRS=14,9 anni
TBA=24,0 anni

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
CAPEX		OPEX PRE		OPEX POST		Incentivi		Risparmi		FCFO		VAN		FCFO		VAN	
829.289		766.653		26.197		62.636		6.989		2.572,7		1.551,2		4.529,2		2.811,3	
Anno	lo	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA	
0	0	65.492	-1.965	-	-	-	-	1,000	67.457	-67.457	-67.457	-67.457	67.457	-67.457	-67.457	-67.457	
1	1	-	-	24.367	22.519	26.197	1.848	0,962	1.848	-65.609	1.777	-65.680	28.045	-39.412	26.966	-40.491	
2	2	-	11.810	24.638	22.771	-	1.868	0,925	13.878	-51.311	12.646	-53.084	13.678	-25.794	12.846	-27.845	
3	3	-	-	24.913	23.025	-	1.888	0,889	1.888	-50.043	1.679	-51.356	1.888	-23.846	1.679	-26.165	
4	4	-	-	25.191	23.282	-	1.909	0,855	1.909	-48.134	1.632	-49.714	1.909	-21.938	1.632	-24.535	
5	5	-	-	25.472	23.542	-	1.929	0,823	1.929	-46.305	1.586	-48.138	1.929	-20.008	1.586	-22.949	
6	6	-	-	25.756	23.805	-	1.950	0,790	1.950	-44.255	1.541	-46.597	1.950	-18.058	1.541	-21.408	
7	7	-	-	26.043	24.072	-	1.972	0,760	1.972	-42.283	1.498	-45.099	1.972	-16.086	1.498	-19.909	
8	8	-	-	26.334	24.341	-	1.993	0,731	1.993	-40.290	1.456	-43.642	1.993	-14.093	1.456	-18.453	
9	9	-	-	26.628	24.614	-	2.015	0,703	2.015	-38.275	1.416	-42.227	2.015	-12.078	1.416	-17.037	
10	10	-	-	26.926	24.889	-	2.037	0,676	2.037	-36.238	1.376	-40.851	2.037	-10.041	1.376	-15.661	
11	11	-	-	27.227	25.168	-	2.059	0,650	2.059	-34.179	1.337	-39.513	2.059	-7.983	1.337	-14.324	
12	12	-	-	27.532	25.450	-	2.081	0,625	2.081	-32.098	1.300	-38.213	2.081	-5.901	1.300	-13.024	
13	13	-	-	27.840	25.736	-	2.104	0,601	2.104	-29.994	1.264	-36.949	2.104	-3.797	1.264	-11.760	
14	14	-	-	28.152	26.025	-	2.127	0,577	2.127	-27.867	1.228	-35.721	2.127	-1.670	1.228	-10.532	
15	15	-	-	28.467	26.317	-	2.150	0,555	2.150	-25.716	1.194	-34.527	2.150	481	1.194	-9.338	
16	16	-	-	28.786	26.612	-	2.174	0,534	2.174	-23.542	1.161	-33.366	2.174	2.655	1.161	-8.177	
17	17	-	-	29.109	26.911	-	2.198	0,513	2.198	-21.344	1.128	-32.238	2.198	4.853	1.128	-7.049	
18	18	-	-	29.436	27.214	-	2.222	0,494	2.222	-19.122	1.097	-31.141	2.222	7.074	1.097	-5.952	
19	19	-	-	29.766	27.520	-	2.246	0,475	2.246	-16.876	1.066	-30.075	2.246	9.321	1.066	-4.886	
20	20	-	-	30.100	27.830	-	2.271	0,456	2.271	-14.605	1.036	-29.039	2.271	11.592	1.036	-3.849	
21	21	-	-	30.439	28.143	-	2.296	0,439	2.296	-12.310	1.007	-28.031	2.296	13.887	1.007	-2.842	
22	22	-	-	30.781	28.460	-	2.321	0,422	2.321	-9.989	979	-27.052	2.321	16.208	979	-1.863	
23	23	-	-	31.127	28.780	-	2.346	0,406	2.346	-7.642	952	-26.100	2.346	18.555	952	-911	
24	24	-	-	31.477	29.105	-	2.372	0,390	2.372	-5.270	925	-25.174	2.372	20.927	925	15	
25	25	-	-	31.831	29.433	-	2.398	0,375	2.398	-2.871	900	-24.275	2.398	23.325	900	915	
26	26	-	-	32.190	29.765	-	2.425	0,361	2.425	447	875	-23.400	2.425	25.750	875	1.789	
27	27	-	-	32.552	30.101	-	2.451	0,347	2.451	2.005	850	-22.550	2.451	28.202	850	2.639	
28	28	-	-	32.919	30.441	-	2.478	0,333	2.478	4.483	827	-21.723	2.478	30.680	827	3.466	
29	29	-	-	33.290	30.784	-	2.506	0,321	2.506	6.989	803	-20.920	2.506	33.186	803	4.269	

EEM3: [Nome intervento]

Legenda

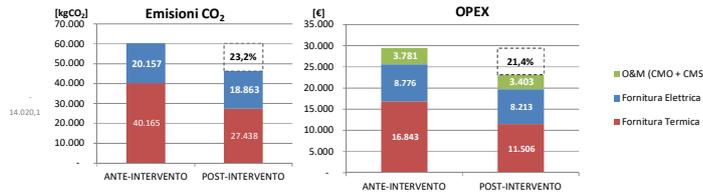
Output
Input

NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Isolamento involucro con capotto esterno

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Rendimento regolazione	%	67,2	98	45,8%
Q _{inverso}	[W/h]	191.869	131.074	31,7%
EE _{inverso}	[W/h]	43.363	40.580	6,4%
Q _{inverso}	[W/h]	198.835	135.833	31,7%
EE _{inverso}	[W/h]	43.163	40.392	6,4%
Emis. CO2 Termico	[kgCO ₂]	40.165	27.438	31,7%
Emis. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	20.157	18.863	6,4%
Emis. CO2 TOT	[kgCO ₂]	60.322	46.302	23,2%
Fornitura Termica, C _{th}	[€]	16.843	11.506	31,7%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	8.776	8.213	6,4%
Fornitura Energia, C _e	[€]	25.619	19.719	23,0%
C _{uo}	[€]	2.987	2.688	10,0%
C _{us}	[€]	794	715	10,0%
O&M (C _{uo} + C _{us})	[€]	3.781	3.403	10,0%
OPEX	[€]	29.401	23.122	21,4%
Classe energetica	[]	E	D	+1 classi

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _e
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,085
Vettore elettrico	Elettrica	0,467	0,203

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	[€]
Durata incentivo	1 [Anni]
Incentivo annuo	€ [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F _{va} 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _m 0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

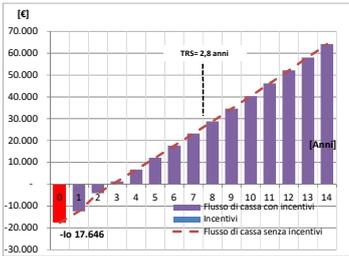


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

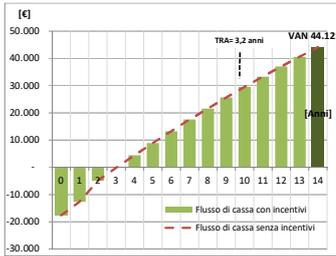


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 17.132
Oneri Finanziari N ₀	OF	[€] 3,0%
Aliquota IVA	NVA	[€] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{va}	anni 3
Vita utile	n	anni 20
Incentivo annuo	B	€/anno -
Durata incentivo	n _e	anni 1
Tasso di attualizzazione	i	[€] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	2,8	2,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	3,2	3,2
Valore attuale netto	VAN	60.212	60.212
Tasso interno di rendimento	TIR	33,7%	33,7%
Indice di profitto	IP	3,51	3,51

TRS= 2,8 anni
TRA= 3,2 anni

Anno	CAPEX			COSTI		RICAVI		Fattore di annuità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	I ₀	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	17.132	-	514	-	-	-	-	1.000	-17.646	-17.646	-17.646	-17.646	-17.646	-17.646	-17.646	-17.646
1	-	-	-	24.367	19.161	-	5.206	0.962	5.206	12.440	5.006	12.640	5.206	12.440	5.006	12.640
2	-	-	3.089	24.638	19.372	-	5.266	0.925	8.356	4.084	7.725	4.915	8.356	4.084	7.725	4.915
3	-	-	-	24.913	19.585	-	5.327	0.889	5.327	1.243	4.736	1.79	5.327	1.243	4.736	1.79
4	-	-	-	25.191	19.801	-	5.389	0.855	5.389	6.633	4.607	4.428	5.389	6.633	4.607	4.428
5	-	-	-	25.472	20.020	-	5.452	0.822	5.452	12.085	4.481	8.909	5.452	12.085	4.481	8.909
6	-	-	-	25.756	20.240	-	5.515	0.790	5.515	17.600	4.359	13.268	5.515	17.600	4.359	13.268
7	-	-	-	26.043	20.464	-	5.580	0.760	5.580	23.179	4.240	17.508	5.580	23.179	4.240	17.508
8	-	-	-	26.334	20.690	-	5.644	0.731	5.644	28.824	4.124	21.632	5.644	28.824	4.124	21.632
9	-	-	-	26.628	20.918	-	5.710	0.703	5.710	34.534	4.012	25.644	5.710	34.534	4.012	25.644
10	-	-	-	26.926	21.150	-	5.776	0.676	5.776	40.310	3.902	29.547	5.776	40.310	3.902	29.547
11	-	-	-	27.227	21.383	-	5.844	0.650	5.844	46.154	3.796	33.343	5.844	46.154	3.796	33.343
12	-	-	-	27.532	21.620	-	5.912	0.625	5.912	52.066	3.692	37.035	5.912	52.066	3.692	37.035
13	-	-	-	27.840	21.859	-	5.981	0.601	5.981	58.046	3.592	40.627	5.981	58.046	3.592	40.627
14	-	-	-	28.152	22.102	-	6.050	0.577	6.050	64.097	3.494	44.121	6.050	64.097	3.494	44.121
15	-	-	-	28.469	22.346	-	6.121	0.555	6.121	70.217	3.399	47.549	6.121	70.217	3.399	47.549
16	-	-	-	28.786	22.594	-	6.193	0.534	6.193	76.409	3.306	50.825	6.193	76.409	3.306	50.825
17	-	-	-	29.109	22.845	-	6.264	0.513	6.264	82.674	3.216	54.041	6.264	82.674	3.216	54.041
18	-	-	-	29.436	23.099	-	6.337	0.494	6.337	89.011	3.128	57.169	6.337	89.011	3.128	57.169
19	-	-	-	29.766	23.355	-	6.411	0.475	6.411	95.422	3.043	60.212	6.411	95.422	3.043	60.212

EEM3: [Nome intervento]

Legenda

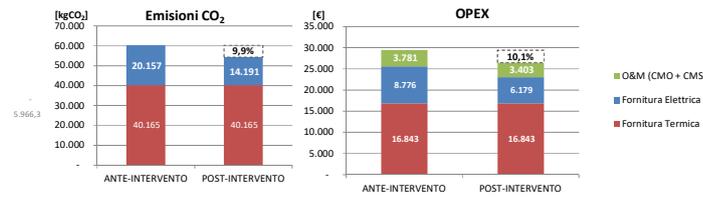
Output
Input

NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Isolamento involucro con capotto esterno

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Potenza Lampada	W	72	26	66,0%
Q _{inverso}	[W/h]	191.869	191.869	0,0%
Q _{esterna}	[W/h]	43.363	30.528	29,9%
Q _{umidità}	[W/h]	198.835	198.835	0,0%
Q _{umidità}	[W/h]	43.163	20.387	29,6%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	40.165	40.165	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	20.157	14.191	29,6%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	60.322	54.356	9,9%
Fornitura Termica, C _{co}	[€]	16.843	16.843	0,0%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	8.776	6.179	29,6%
Fornitura Energia, C _e	[€]	25.619	23.022	10,1%
C _{co}	[€]	2.987	2.688	10,0%
C _{el}	[€]	794	715	10,0%
O&M (C _{co} + C _{el})	[€]	3.781	3.403	10,0%
OPEX	[€]	29.401	26.425	10,1%
Classe energetica	[]	E	E	+0 classi

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _e
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,085
Vettore elettrico	Elettrica	0,467	0,203

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	16.247 [€]
Durata incentivo	1 [Anni]
Incentivo annuo	16.247 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F _{ve} 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _m 0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

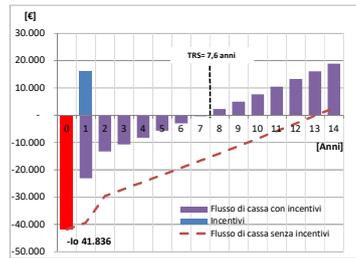


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

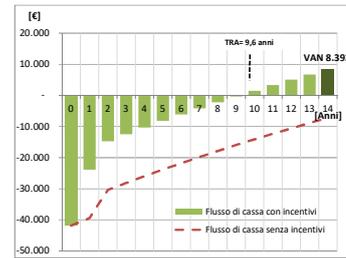


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 40.618
Oneri Finanziari % _o	OF	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	22,0%
Anno recupero parziale IVA	n _{iva}	3
Vita utile	n	30
Incentivo annuo	B	€/anno 16.247
Durata incentivo	n _e	anni 1
Tasso di attualizzazione	i	3,5% [%]

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	13,2	7,6
Tempo di rientro attualizzato	TRA	18,8	9,6
Valore attuale netto	VAN	12.639	28.262
Tasso interno di rendimento	TIR	6,6%	12,0%
Indice di profitto	IP	0,31	0,70

Anno	CAPEX		COSTI		RICAVI		Fattore di annuità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	I ₀	OF	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	40.618	-	-	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	16.247	2.466	0,962	41.836	41.836	41.836	41.836	41.836	41.836	41.836	41.836
2	-	7.325	-	-	-	2.494	0,925	2.466	39.370	2.372	39.465	18.713	23.123	17.994	23.843
3	-	-	-	-	-	2.522	0,889	9.818	29.551	9.078	30.387	9.818	13.304	9.078	14.765
4	-	-	-	-	-	2.550	0,855	2.522	27.030	2.242	28.145	2.522	10.783	2.242	12.523
5	-	-	-	-	-	2.578	0,822	2.550	24.480	2.180	25.966	2.550	8.233	2.180	10.343
6	-	-	-	-	-	2.607	0,790	2.578	21.902	2.119	23.846	2.578	5.654	2.119	8.224
7	-	-	-	-	-	2.636	0,760	2.607	19.294	2.060	21.786	2.607	3.047	2.060	6.164
8	-	-	-	-	-	2.666	0,731	2.636	16.658	2.003	19.783	2.636	411	2.003	4.160
9	-	-	-	-	-	2.696	0,703	2.666	13.993	1.948	17.835	2.666	2.255	1.948	2.213
10	-	-	-	-	-	2.726	0,676	2.696	11.297	1.894	15.941	2.696	4.950	1.894	319
11	-	-	-	-	-	2.756	0,650	2.726	8.571	1.841	14.100	2.726	7.676	1.841	1.523
12	-	-	-	-	-	2.787	0,625	2.756	5.815	1.790	12.309	2.756	10.432	1.790	3.313
13	-	-	-	-	-	2.818	0,601	2.787	3.028	1.741	10.569	2.787	13.219	1.741	5.054
14	-	-	-	-	-	2.849	0,577	2.818	210	1.693	8.876	2.818	16.037	1.693	6.746
15	-	-	-	-	-	2.880	0,555	2.849	2.640	1.646	7.230	2.850	18.887	1.646	8.392
16	-	-	-	-	-	2.911	0,534	2.880	5.522	1.600	5.680	2.882	21.769	1.600	9.992
17	-	-	-	-	-	2.942	0,513	2.911	8.406	1.556	4.074	2.914	24.683	1.556	11.548
18	-	-	-	-	-	2.973	0,494	2.942	11.383	1.513	2.561	2.947	27.630	1.513	13.061
19	-	-	-	-	-	3.004	0,475	2.973	14.362	1.471	1.090	2.980	30.610	1.471	14.532
20	-	-	-	-	-	3.035	0,456	3.004	17.346	1.430	340	3.013	33.623	1.430	15.962
21	-	-	-	-	-	3.066	0,439	3.035	20.424	1.391	1.731	3.047	36.671	1.391	17.353
22	-	-	-	-	-	3.097	0,422	3.066	23.505	1.352	3.083	3.082	39.752	1.352	18.705
23	-	-	-	-	-	3.128	0,406	3.097	26.621	1.315	4.398	3.116	42.869	1.315	20.020
24	-	-	-	-	-	3.159	0,390	3.128	29.773	1.279	5.677	3.151	46.020	1.279	21.299
25	-	-	-	-	-	3.190	0,375	3.159	32.960	1.243	6.920	3.187	49.207	1.243	22.542
26	-	-	-	-	-	3.221	0,361	3.190	36.182	1.209	8.129	3.223	52.429	1.209	23.751
27	-	-	-	-	-	3.252	0,347	3.221	39.441	1.175	9.304	3.259	55.688	1.175	24.926
28	-	-	-	-	-	3.283	0,333	3.252	42.737	1.143	10.447	3.296	58.984	1.143	26.069
29	-	-	-	-	-	3.314	0,321	3.283	46.070	1.111	11.559	3.333	62.317	1.111	27.181
30	-	-	-	-	-	3.345	0,310	3.314	49.441	1.081	12.639	3.371	65.688	1.081	28.262

EEM3: [Nome intervento]

Legenda

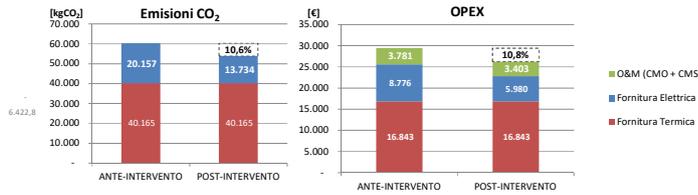
Output
Input

NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Isolamento involucro con capotto esterno

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Potenza Fotovoltaico	kW	0	20	-
Q _{inverso}	[W/h]	191.869	191.869	0,0%
Q _{esterna}	[W/h]	43.363	29.546	31,9%
Q _{inverso}	[W/h]	198.835	198.835	0,0%
Q _{esterna}	[W/h]	43.163	29.410	31,9%
Emis. CO2 Termico	[kgCO ₂]	40.165	40.165	0,0%
Emis. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	20.157	13.734	31,9%
Emis. CO2 TOT	[kgCO ₂]	60.322	53.899	10,6%
Fornitura Termica, C _{th}	[€]	16.843	16.843	0,0%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	8.776	5.980	31,9%
Fornitura Energia, C _e	[€]	25.619	22.823	10,9%
C _{co}	[€]	2.987	2.688	10,0%
C _{es}	[€]	794	715	10,0%
O&M (C _{co} + C _{es})	[€]	3.781	3.403	10,0%
OPEX	[€]	29.401	26.226	10,8%
Classe energetica	[]	E	E	+0 classi

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _e
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,085
Vettore elettrico	Elettrica	0,467	0,203

INCENTIVAZIONE			
Incentivo complessivo	[€]		
Durata incentivo	[Anni]	1	
Incentivo annuo	[€/anno]		

PARAMETRI FINANZIARI			
Tasso di sconto	R	4,0%	[%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F _{va}	0,7%	[%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _m	0,0%	[%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5%	[%]

Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

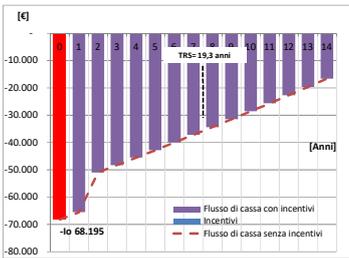


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

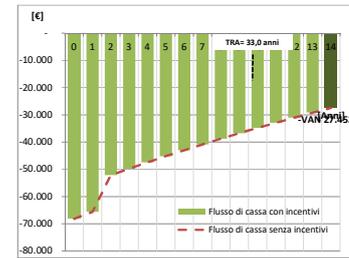


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 66.209
Oneri Finanziari	OF	[€] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[€] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{va}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	[€/anno] -
Durata incentivo	n _e	anni 1
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	19,3	19,3
Tempo di rientro attualizzato	TRA	33,0	33,0
Valore attuale netto	VAN	- 6.232	- 6.232
Tasso interno di rendimento	TIR	3,1%	3,1%
Indice di profitto	IP	-0,09	-0,09

TRS= 19,3 anni
TRA= 33,0 anni

Anno	CAPEX		COSTI		RICAVI		Fattore di annuità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	I ₀	OF	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	66.209	1.986	-	-	-	-	1,000	68.195	68.195	68.195	68.195	68.195	68.195	68.195	68.195
1	-	-	24.367	21.736	-	2.631	0,962	2.631	65.564	2.530	65.665	2.631	65.564	2.530	65.665
2	-	11.939	24.638	21.978	-	2.661	0,925	14.600	50.964	13.499	52.167	14.600	50.964	13.499	52.167
3	-	-	24.913	22.222	-	2.691	0,889	2.691	48.273	2.392	49.775	2.691	48.273	2.392	49.775
4	-	-	25.191	22.470	-	2.721	0,855	2.721	45.553	2.326	47.449	2.721	45.553	2.326	47.449
5	-	-	25.472	22.720	-	2.751	0,822	2.751	42.801	2.261	45.188	2.751	42.801	2.261	45.188
6	-	-	25.756	22.974	-	2.782	0,790	2.782	40.019	2.199	42.989	2.782	40.019	2.199	42.989
7	-	-	26.043	23.230	-	2.813	0,760	2.813	37.206	2.138	40.851	2.813	37.206	2.138	40.851
8	-	-	26.334	23.489	-	2.845	0,731	2.845	34.361	2.079	38.772	2.845	34.361	2.079	38.772
9	-	-	26.628	23.751	-	2.877	0,703	2.877	31.484	2.021	36.751	2.877	31.484	2.021	36.751
10	-	-	26.926	24.017	-	2.909	0,676	2.909	28.575	1.965	34.785	2.909	28.575	1.965	34.785
11	-	-	27.227	24.285	-	2.942	0,650	2.942	25.633	1.911	32.874	2.942	25.633	1.911	32.874
12	-	-	27.532	24.557	-	2.975	0,625	2.975	22.657	1.858	31.016	2.975	22.657	1.858	31.016
13	-	-	27.840	24.831	-	3.009	0,601	3.009	19.649	1.807	29.209	3.009	19.649	1.807	29.209
14	-	-	28.152	25.109	-	3.042	0,577	3.042	16.606	1.757	27.452	3.042	16.606	1.757	27.452
15	-	-	28.469	25.390	-	3.077	0,555	3.077	13.530	1.708	25.744	3.077	13.530	1.708	25.744
16	-	-	28.786	25.675	-	3.111	0,534	3.111	10.418	1.661	24.083	3.111	10.418	1.661	24.083
17	-	-	29.109	25.963	-	3.147	0,513	3.147	7.272	1.615	22.467	3.147	7.272	1.615	22.467
18	-	-	29.436	26.254	-	3.182	0,494	3.182	4.090	1.571	20.896	3.182	4.090	1.571	20.896
19	-	-	29.766	26.548	-	3.218	0,475	3.218	872	1.527	19.369	3.218	872	1.527	19.369
20	-	-	30.100	26.846	-	3.254	0,456	3.254	2.383	1.485	17.884	3.254	2.383	1.485	17.884
21	-	-	30.439	27.148	-	3.291	0,439	3.291	5.674	1.444	16.440	3.291	5.674	1.444	16.440
22	-	-	30.781	27.452	-	3.328	0,422	3.328	9.002	1.404	15.035	3.328	9.002	1.404	15.035
23	-	-	31.127	27.761	-	3.366	0,406	3.366	12.368	1.366	13.670	3.366	12.368	1.366	13.670
24	-	-	31.477	28.073	-	3.404	0,390	3.404	15.772	1.328	12.342	3.404	15.772	1.328	12.342
25	-	-	31.831	28.389	-	3.442	0,375	3.442	19.214	1.291	11.050	3.442	19.214	1.291	11.050
26	-	-	32.190	28.708	-	3.481	0,361	3.481	22.695	1.256	9.795	3.481	22.695	1.256	9.795
27	-	-	32.552	29.031	-	3.521	0,347	3.521	26.216	1.221	8.574	3.521	26.216	1.221	8.574
28	-	-	32.919	29.358	-	3.561	0,333	3.561	29.777	1.187	7.386	3.561	29.777	1.187	7.386
29	-	-	33.290	29.689	-	3.601	0,321	3.601	33.378	1.155	6.232	3.601	33.378	1.155	6.232

EEM3: [Nome intervento]

Legenda

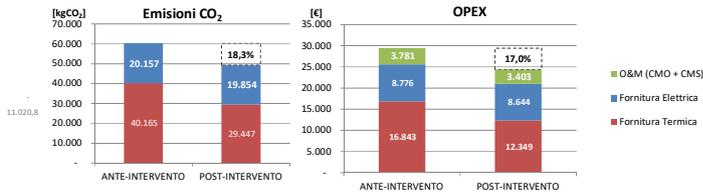
Output
Input

NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Isolamento involucro con capotto esterno

CALCOLO RISPARMIO		U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Serramenti	[W/m²]		3,1	1,1	64,5%
Q _{inverso}	[W/h]		191.869	140.672	26,7%
Q _{esterno}	[W/h]		43.363	42.710	1,5%
Q _{interno}	[W/h]		198.835	145.779	26,7%
Q _{inverso}	[W/h]		43.163	42.513	1,5%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO2]		40.165	29.447	26,7%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO2]		20.157	19.854	1,5%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO2]		60.322	49.301	18,3%
Fornitura Termica, C _{co}	[€]		16.843	12.349	26,7%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]		8.776	8.644	1,5%
Fornitura Energia, C _e	[€]		25.619	20.993	18,1%
C _{co}	[€]		2.987	2.688	10,0%
C _{el}	[€]		794	715	10,0%
O&M (C _{co} + C _{el})	[€]		3.781	3.403	10,0%
OPEX	[€]		29.401	24.396	17,0%
Classe energetica	[]		E	D	+1 classi

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _e
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,085
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

INCENTIVAZIONE		U.M.	VALORE
Incentivo complessivo	€	100.000,00	[€]
Durata incentivo	[Anni]	1	
Incentivo annuo	[€/anno]	100.000	

PARAMETRI FINANZIARI		U.M.	VALORE
Tasso di sconto	R	4,0%	[%]
Tasso di inflazione vettore energetico	F	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F _{ve}	0,7%	[%]
Tasso di inflazione manutenzioni	F _m	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _m	0,0%	[%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5%	[%]

Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

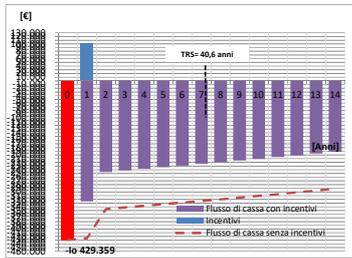


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

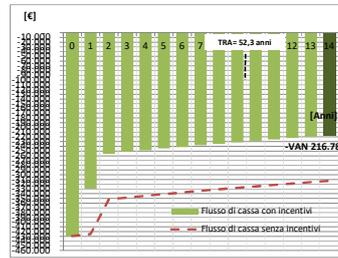


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

INDICAZIONE FINANZIARIA	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 416.853
Oneri Finanziari %i ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{iva}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 100.000
Durata incentivo	n _b	anni 1
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	59,3
Tempo di rientro attualizzato	TRA	85,8
Valore attuale netto	VAN	- 279.276 - 183.123
Tasso interno di rendimento	TIR	-5,0% -3,2%
Indice di profitto	IP	-0,67 -0,44

Anno	CAPEX		COSTI		RICAMI		Fattore di annualità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi				
	I ₀	OF	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMIO OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA	
0	416.853	-	-	-	-	-	1,000	429.359	-	429.359	-	429.359	-	429.359	-	429.359
1	-	-	24.367	20.218	100.000	4.149	0,962	4.149	425.209	3.990	425.369	104.149	325.209	100.144	329.215	
2	-	-	24.638	20.441	-	4.197	0,925	79.367	345.842	73.379	351.989	79.367	245.842	73.379	255.836	
3	-	-	24.913	20.668	-	4.245	0,889	4.245	341.597	3.774	348.215	4.245	241.597	3.774	252.061	
4	-	-	25.191	20.896	-	4.294	0,855	4.294	337.302	3.671	344.545	4.294	237.302	3.671	248.391	
5	-	-	25.472	21.128	-	4.344	0,822	4.344	332.959	3.570	340.974	4.344	232.959	3.570	244.821	
6	-	-	25.756	21.362	-	4.394	0,790	4.394	328.565	3.472	337.502	4.394	228.565	3.472	241.348	
7	-	-	26.043	21.599	-	4.444	0,760	4.444	324.121	3.377	334.125	4.444	224.121	3.377	237.971	
8	-	-	26.334	21.839	-	4.496	0,731	4.496	319.625	3.285	330.840	4.496	219.625	3.285	234.686	
9	-	-	26.628	22.081	-	4.547	0,703	4.547	315.078	3.195	327.645	4.547	215.078	3.195	231.491	
10	-	-	26.926	22.326	-	4.600	0,676	4.600	310.478	3.107	324.537	4.600	210.478	3.107	228.344	
11	-	-	27.227	22.574	-	4.653	0,650	4.653	305.825	3.022	321.515	4.653	205.825	3.022	225.361	
12	-	-	27.532	22.825	-	4.707	0,625	4.707	301.118	2.940	318.575	4.707	201.118	2.940	222.421	
13	-	-	27.840	23.079	-	4.761	0,601	4.761	296.357	2.859	315.716	4.761	196.357	2.859	219.562	
14	-	-	28.152	23.336	-	4.816	0,577	4.816	291.542	2.781	312.935	4.816	191.542	2.781	216.781	
15	-	-	28.467	23.596	-	4.872	0,555	4.872	286.670	2.705	310.230	4.872	186.670	2.705	214.076	
16	-	-	28.786	23.858	-	4.928	0,534	4.928	281.742	2.631	307.599	4.928	181.742	2.631	211.445	
17	-	-	29.109	24.124	-	4.985	0,513	4.985	276.757	2.559	305.040	4.985	176.757	2.559	208.886	
18	-	-	29.436	24.393	-	5.042	0,494	5.042	271.715	2.489	302.551	5.042	171.715	2.489	206.397	
19	-	-	29.766	24.665	-	5.101	0,475	5.101	266.614	2.421	300.130	5.101	166.614	2.421	203.976	
20	-	-	30.100	24.941	-	5.160	0,456	5.160	261.455	2.355	297.775	5.160	161.455	2.355	201.621	
21	-	-	30.439	25.219	-	5.219	0,439	5.219	256.235	2.290	295.484	5.219	156.235	2.290	199.331	
22	-	-	30.781	25.501	-	5.280	0,422	5.280	250.956	2.228	293.257	5.280	150.956	2.228	197.103	
23	-	-	31.127	25.786	-	5.341	0,406	5.341	245.615	2.167	291.090	5.341	145.615	2.167	194.936	
24	-	-	31.477	26.074	-	5.403	0,390	5.403	240.212	2.108	288.982	5.403	140.212	2.108	192.828	
25	-	-	31.831	26.366	-	5.465	0,375	5.465	234.747	2.050	286.932	5.465	134.747	2.050	190.778	
26	-	-	32.190	26.661	-	5.529	0,361	5.529	229.218	1.994	284.938	5.529	129.218	1.994	188.784	
27	-	-	32.552	26.960	-	5.593	0,347	5.593	223.626	1.940	282.986	5.593	123.626	1.940	186.844	
28	-	-	32.919	27.262	-	5.657	0,333	5.657	217.968	1.887	281.112	5.657	117.968	1.887	184.958	
29	-	-	33.290	27.567	-	5.723	0,321	5.723	212.245	1.835	279.276	5.723	112.245	1.835	183.123	

CAPITOLO 9

SCENARIO 1

Legenda

Output
Input

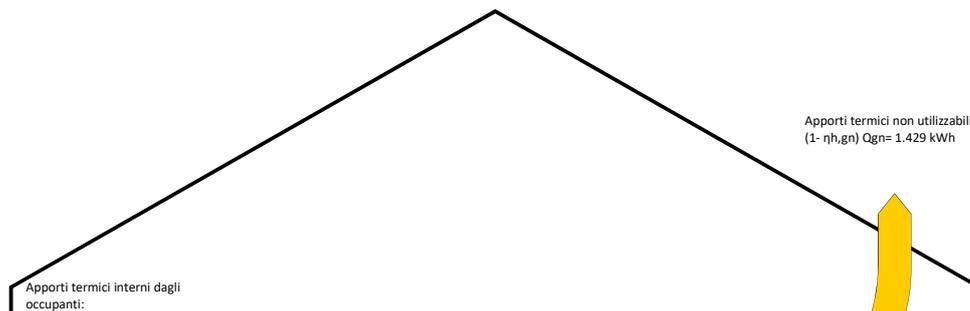
Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario. Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Oc} = kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = kWh
31.062	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 31.062 kWh
44.630	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 44.630 kWh
75.692	kWh	Apporti termici totali: Q _{gn} = Q _{int} + Q _{sol} = 75.692 kWh
74.263	kWh	Apporti termici utilizzabili: η _{h,gn} Q _{gn} = 74.263 kWh
1.429	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- η _{h,gn}) Q _{gn} = 1.429 kWh
98	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{h,gn} = 98,11 %
151.134	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,nd} = 151.134 kWh
32.302	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 32.302 kWh
193.095	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 193.095 kWh
97.026	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _h = 97.026 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _w = kWh
97.026	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _h +Q _w = 97.026 kWh
81,21	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _{u,h} = 81,21 %
92,56	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{u,w} = 92,56 %
119.475	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,gn,out} = 119.475 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,out} = kWh
119.475	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,out} = 119.475 kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,h,in} = kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol,w,in} = kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{sol,in} = kWh
103,00	%	Rendimento del generatore di calore η _{gn,caldaia} = 103, %
115.995,00	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,gn,caldaia,in} = 115.995 kWh
	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,caldaia,in} = kWh
115.995	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,caldaia,in} = 115.995 kWh
3.480	kWh	Energia recuperata 3.480 kWh
22.449	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 22.449 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
22.449	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 22.449 kWh
81	%	η _u = 81,21 %
103,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{gn} = 103,00 %
103,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{gn,h} = 103,00 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

EE _{teorico} = E _{del,el} - E _{exp,ren,el}		
RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{baseline}	43.163	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	43.363	kWh/anno
EE _{teorico-post}	40.256	kWh/anno
%ΔEE _{SCN1}	7,2%	
ΔEE _{SCN1}	3.093	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
	0% ≤ 5%	Ok
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}		
Q _{baseline}	198.835	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	191.869	kWh/anno
Q _{teorico-post}	115.995	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	39,5%	
ΔQ _{SCN1}	78.629	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
	4% ≤ 5%	Ok

Figura 9.5 – SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento
Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



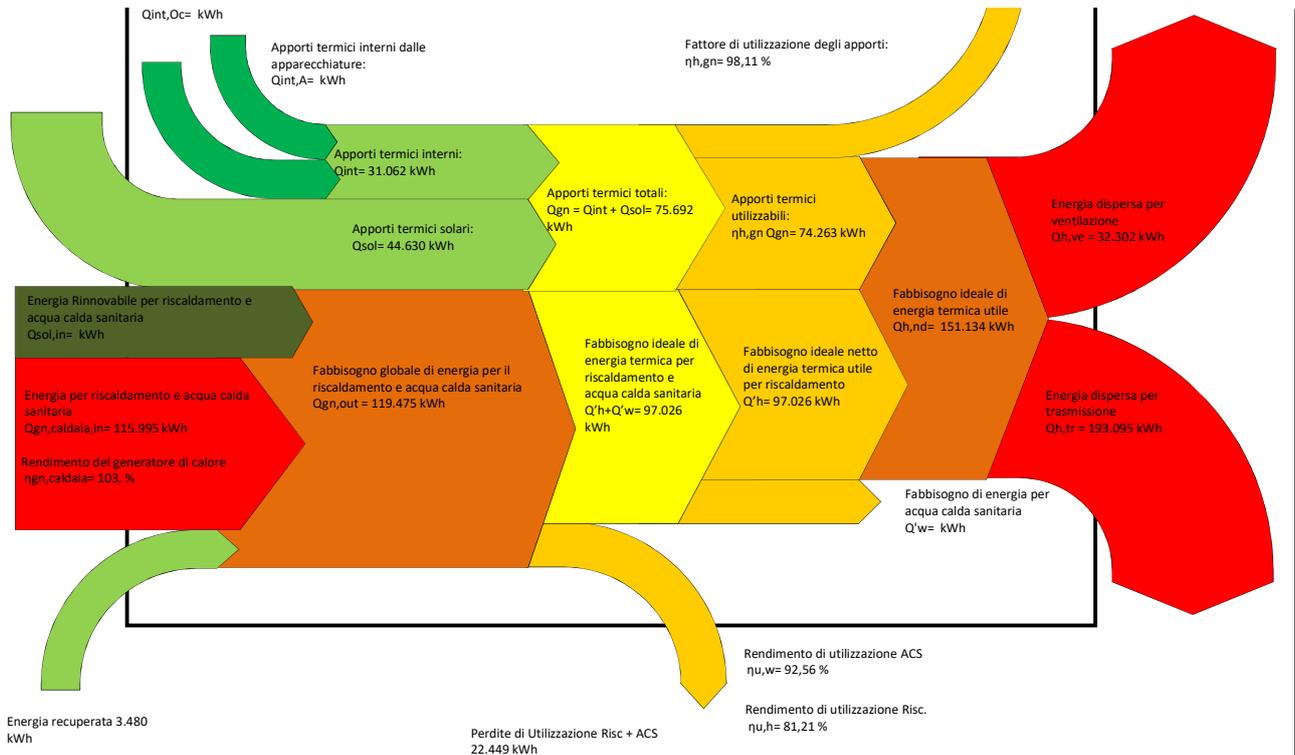
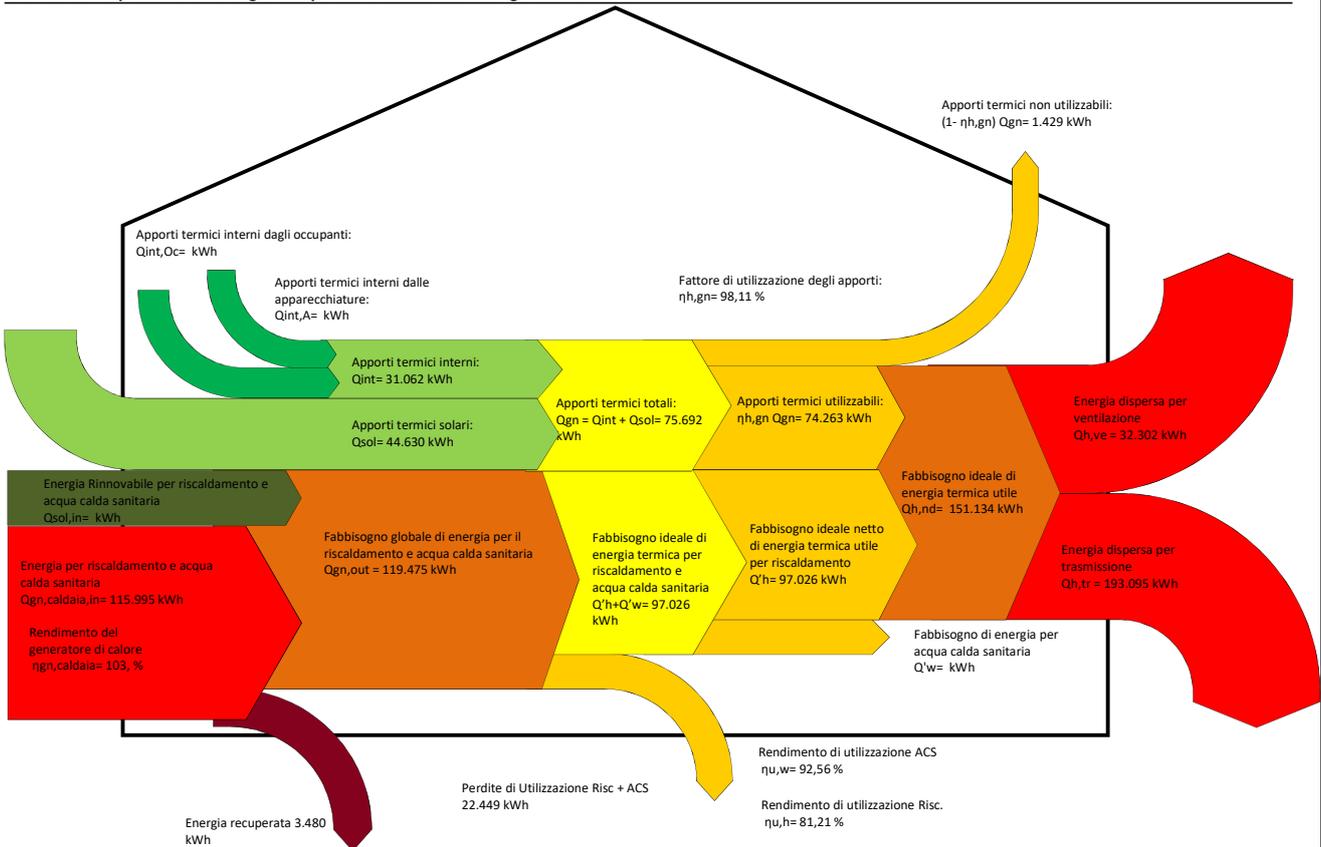


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output
Input

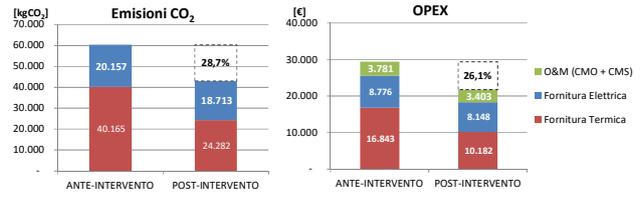
NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONI DAL BASELINE
EEM3 (Valvole termostatiche)	%	67,2	98	-45,8%
EEM4 (Caldia a condensazione)	%	85,9	98	-14,1%
				#DIV/0!
				#DIV/0!
Q _{teorico}	[kWh]	191.869	115.995	39,5%
E _{teorico}	[kWh]	43.363	40.257	7,2%
Q _{reale}	[kWh]	198.835	120.206	39,5%
E _{reale}	[kWh]	43.163	40.071	7,2%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	40.165	24.282	39,5%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	20.157	18.713	7,2%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	60.322	42.995	28,7%
Fornitura Termica, C _t	[€]	16.843	10.182	39,5%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	8.776	8.148	7,2%
Fornitura Energia, C_e	[€]	25.619	18.330	28,5%
C _{uo}	[€]	2.987	2.688	10,0%
C _{us}	[€]	794	715	10,0%
O&M (C _{uo} + C _{us})	[€]	3.781	3.403	10,0%
OPEX	[€]	29.401	21.733	26,1%
Classe energetica	[-]	E	C	+2 classi

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /MWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,085
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



Legenda

Output
input

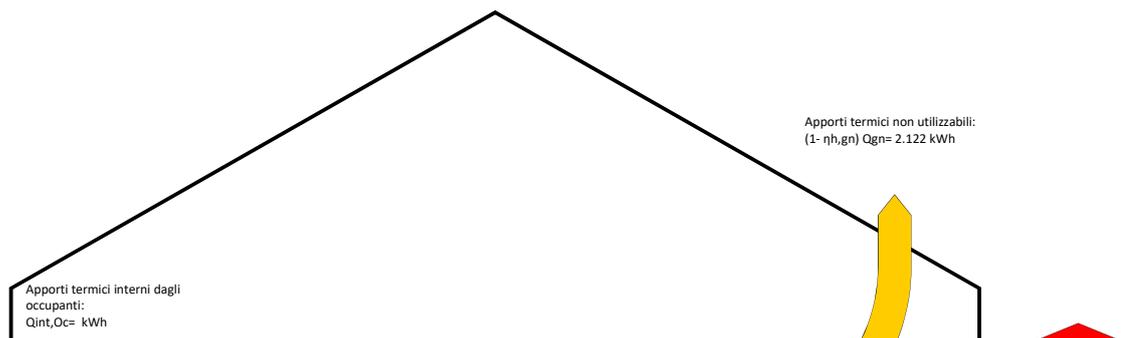
Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario. Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Oc} = kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = kWh
31.062	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 31.062 kWh
44.630	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 44.630 kWh
75.692	kWh	Apporti termici totali: Q _{gn} = Q _{int} + Q _{sol} = 75.692 kWh
73.570	kWh	Apporti termici utilizzabili: η _{h,gn} Q _{gn} = 73.570 kWh
2.122	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- η _{h,gn}) Q _{gn} = 2.122 kWh
97	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{h,gn} = 97,20 %
90.889	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,nd} = 90.889 kWh
32.302	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 32.302 kWh
132.157	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 132.157 kWh
58.349	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q' _h = 58.349 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q' _w = kWh
58.349	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q' _h +Q' _w = 58.349 kWh
81,21	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _{u,h} = 81,21 %
92,56	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{u,w} = 92,56 %
71.850	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,gn,out} = 71.850 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,out} = kWh
71.850	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,out} = 71.850 kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,h,in} = kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol,w,in} = kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{sol,in} = kWh
103,00	%	Rendimento del generatore di calore η _{gn,caldaia} = 103, %
69.757,00	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,gn,caldaia,in} = 69.757 kWh
	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,caldaia,in} = kWh
69.757	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,caldaia,in} = 69.757 kWh
2.093	kWh	Energia recuperata 2.093 kWh
13.501	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 13.501 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
13.501	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 13.501 kWh
81	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS η _u = 81,21 %
103,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{gn} = 103,00 %
103,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{gn,h} = 103,00 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

EE _{teorico} = E _{del,el} - E _{exp,ren,el}		
RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{baseline}	43.163	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	43.363	kWh/anno
EE _{teorico-post}	40.110	kWh/anno
%ΔEE _{SCN1}	7,5%	
ΔEE _{SCN1}	3.238	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
	0% ≤ 5%	Ok
Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}		
Q _{baseline}	198.835	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	191.869	kWh/anno
Q _{teorico-post}	69.757	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	63,6%	
ΔQ _{SCN1}	126.546	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
	4% ≤ 5%	Ok

Figura 9.5 – SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento
Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



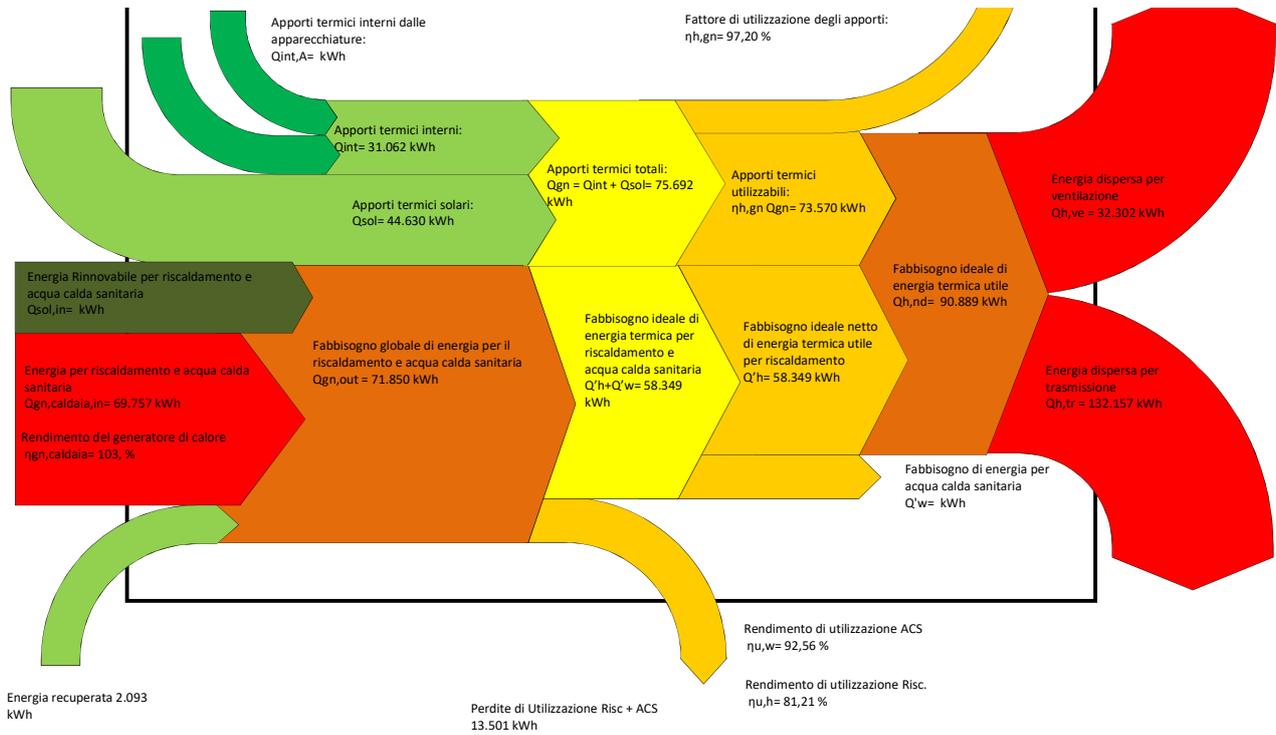
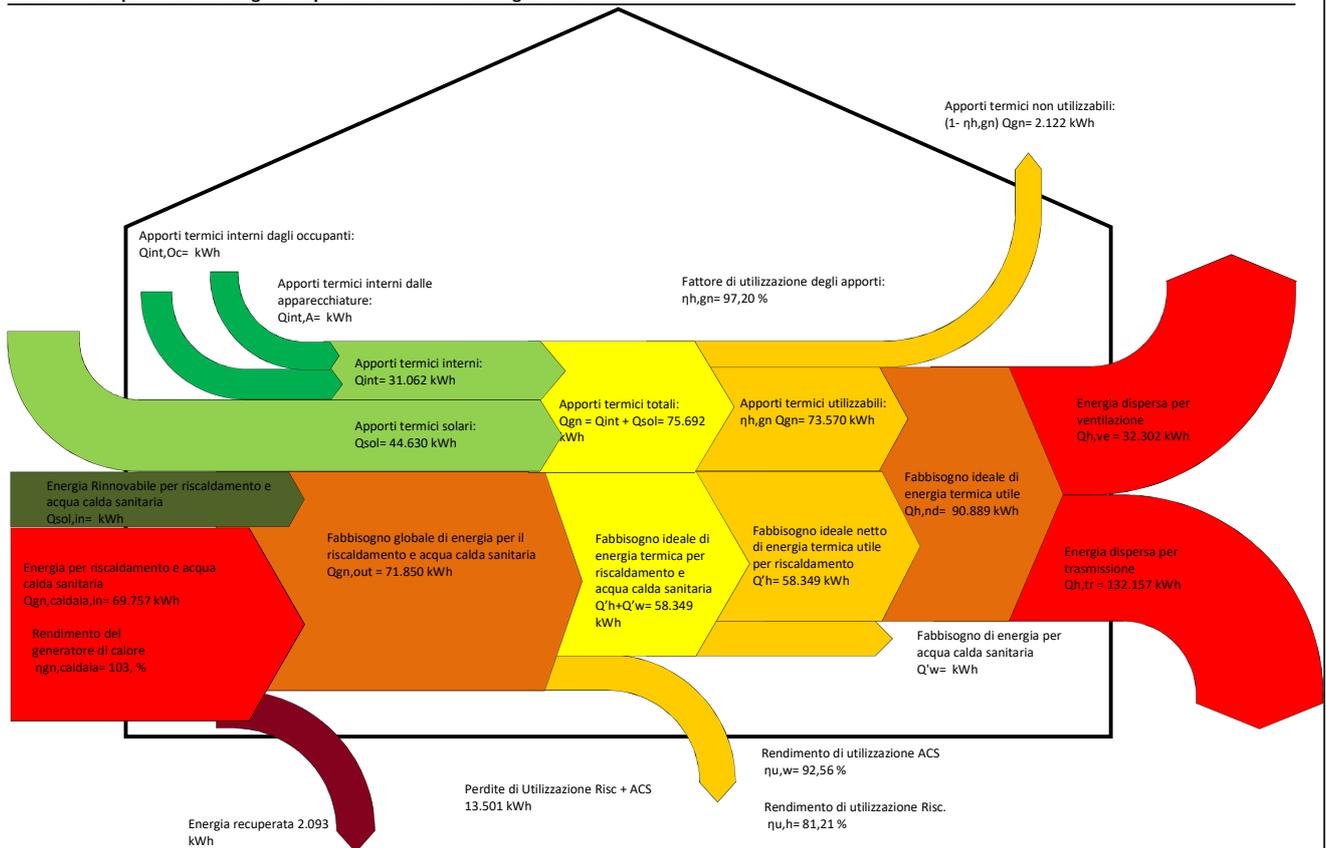


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output
Input

NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONI DAL BASELINE
EEM1 (Cappotto Esterno)	[W/m²K]	1,031	0,274	73,4%
EEM2 (Pavimentazione)	[W/m²K]	1,15	0,282	75,5%
EEM3 (Valvole termostatiche)	%	67,2	98	-45,8%
EEM4 (Caldaia a condensazione)	%	85,9	98	-14,1%
Q _{termico}	[kWh]	191.869	69.757	63,6%
E _{termico}	[kWh]	43.363	40.110	7,5%
Q _{elettrico}	[kWh]	198.835	72.290	63,6%
E _{elettrico}	[kWh]	43.163	39.925	7,5%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	40.165	14.603	63,6%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	20.157	18.645	7,5%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	60.322	33.247	44,9%
Fornitura Termica, C _t	[€]	16.843	6.124	63,6%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	8.776	8.118	7,5%
Fornitura Energia, C_e	[€]	25.619	14.242	44,4%
C _{uo}	[€]	2.987	2.688	10,0%
C _{us}	[€]	794	715	10,0%
O&M (C _{uo} + C _{us})	[€]	3.781	3.403	10,0%
OPEX	[€]	29.401	17.645	40,0%
Classe energetica	[]	E	B	+3 classi

27.074,3

11.756,0

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /MWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,085
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline

