

Materna "GABBIANO" Elementare "MAZZINI" Me E 468

Via Lodi 4

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



apr-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

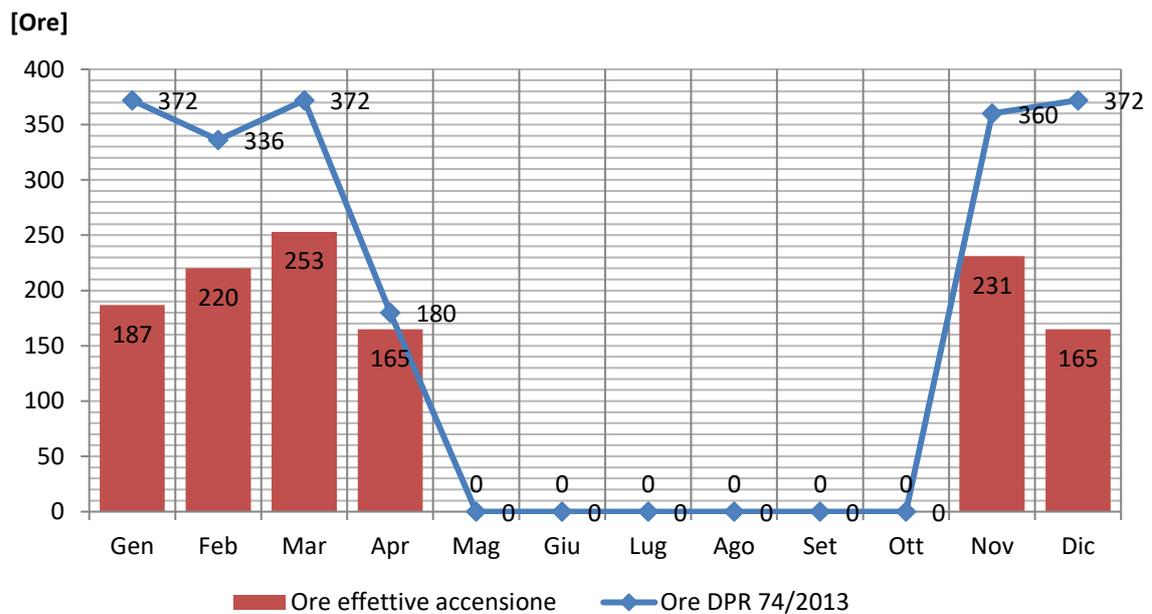
Legenda

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	17	10	170
Feb	28	28	12	336	20	10	200
Mar	31	31	12	372	23	10	230
Apr	30	15	12	180	19	10	190
Mag	31	0			22		
Giu	30	0			21		
Lug	31	0			10		
Ago	31	0			0		
Set	30	0			15		
Ott	31	0			22		
Nov	30	30	12	360	21	10	210
Dic	31	31	12	372	15	10	150
	365	166		1992	205		1150

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



CAPITOLO 3

Legenda

Output

Input

NB: Riferirsi ai grafici riportati all'interno del file GG_lotto.X-EXXXX, ottenuti inserendo i dati climatici della centralina considerata

Figura 3.2 – Andamento mensile dei GG reali per il triennio di riferimento

Figura 3.3 – Andamento mensile dei GG reali valutati in condizione di effettivo utilizzo degli impianti, per il triennio di riferimento

CAPITOLO 4

Legenda

Output

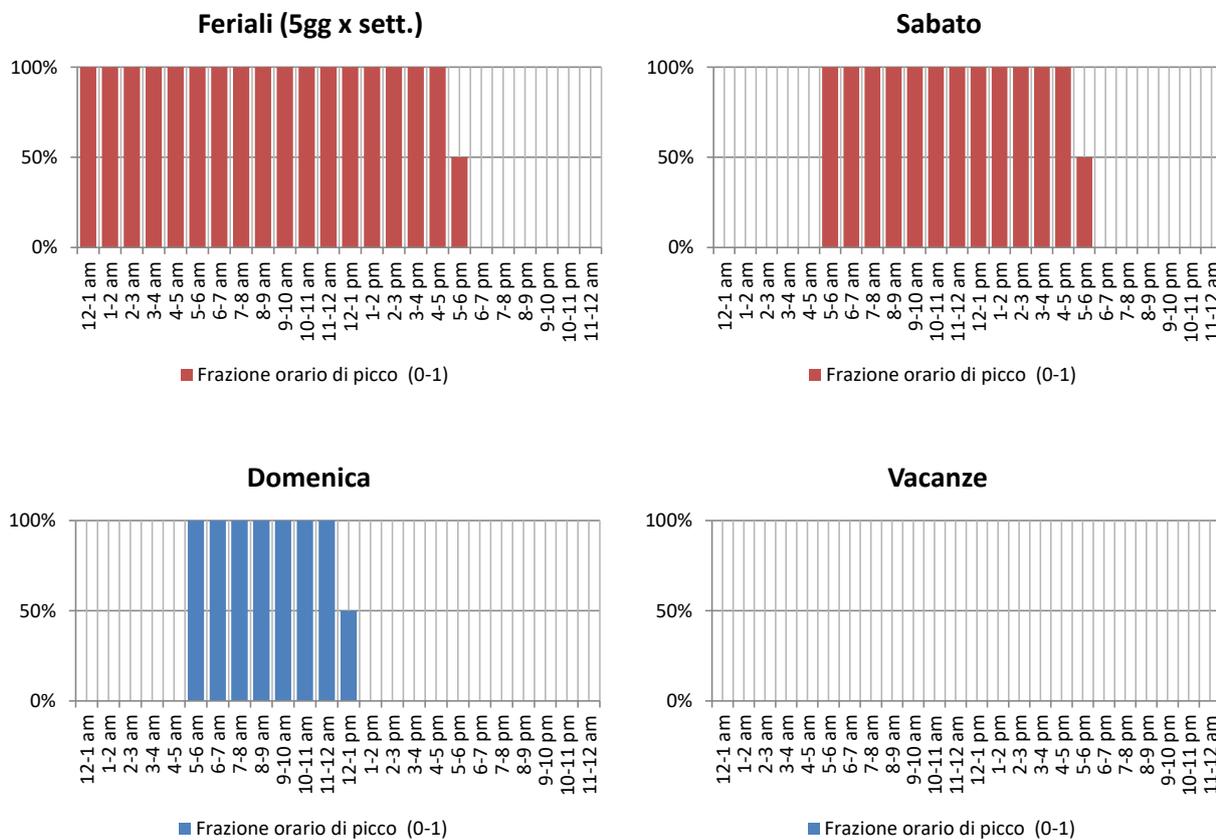
Input

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	1,00	-	-	-
1-2 am	1,00	-	-	-
2-3 am	1,00	-	-	-
3-4 am	1,00	-	-	-
4-5 am	1,00	-	-	-
5-6 am	1,00	1,00	1,00	-
6-7 am	1,00	1,00	1,00	-
7-8 am	1,00	1,00	1,00	-
8-9 am	1,00	1,00	1,00	-
9-10 am	1,00	1,00	1,00	-
10-11 am	1,00	1,00	1,00	-
11-12 am	1,00	1,00	1,00	-
12-1 pm	1,00	1,00	0,50	-
1-2 pm	1,00	1,00	-	-
2-3 pm	1,00	1,00	-	-
3-4 pm	1,00	1,00	-	-
4-5 pm	1,00	1,00	-	-
5-6 pm	0,50	0,50	-	-
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

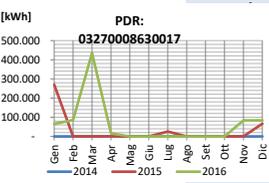
Tabella 5.3 - Consumi mensili di energia termica per il triennio di riferimento - Dati fatturati da società di

PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
0327008630017						
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	28.712	6.984	n.d.	270.467	65.789
Feb	-	9.027	n.d.	-	-	85.034
Mar	-	46.174	n.d.	-	-	434.959
Apr	-	22	1.702	n.d.	207	16.033
Mag	-	-	-	n.d.	-	-
Giu	-	-	-	n.d.	-	-
Lug	-	2.718	-	n.d.	25.604	-
Ago	-	-	-	n.d.	-	-
Set	-	-	-	n.d.	-	-
Ott	-	-	-	n.d.	-	-
Nov	-	48	8.832	n.d.	452	83.197
Dic	-	7.031	8.858	n.d.	66.232	83.442
Totale	n.d.	38.531	81.577	n.d.	362.962	768.455

PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
0327008630017						
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	-	-	-	-	-
Feb	-	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-	-
Apr	-	-	-	-	-	-
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	-	-	-	-	-	-
Dic	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-

PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
0327008630017						
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	-	-	-	-	-
Feb	-	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-	-
Apr	-	-	-	-	-	-
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	-	-	-	-	-	-
Dic	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-

PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
0327008630017						
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	-	-	-	-	-
Feb	-	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-	-
Apr	-	-	-	-	-	-
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	-	-	-	-	-	-
Dic	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-



Legenda
Output
Input

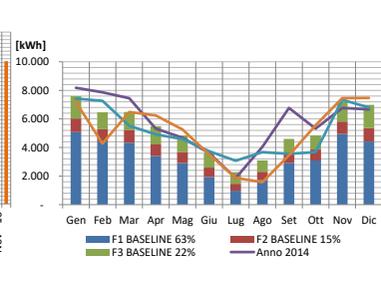
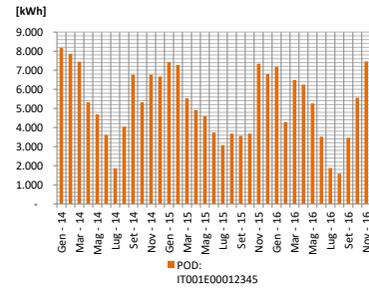
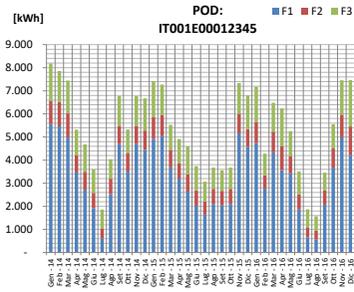
NB: Compilate una tabella per ogni POD a servizio dell'edificio.
Eliminare i valori dalle tabelle non utilizzate ed adeguare i grafici di conseguenza.

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

POD:	F1	F2	F3	TOTALE	POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E00012345									
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	5.559	1.015	1.607	8.181	Gen - 14	-	-	-	-
Feb - 14	5.462	1.057	1.340	7.859	Feb - 14	-	-	-	-
Mar - 14	4.982	1.040	1.423	7.445	Mar - 14	-	-	-	-
Apr - 14	3.466	735	1.116	5.317	Apr - 14	-	-	-	-
Mag - 14	2.716	782	1.183	4.681	Mag - 14	-	-	-	-
Giu - 14	1.921	658	1.026	3.605	Giu - 14	-	-	-	-
Lug - 14	617	437	808	1.862	Lug - 14	-	-	-	-
Ago - 14	2.523	671	849	4.043	Ago - 14	-	-	-	-
Set - 14	4.694	793	1.281	6.768	Set - 14	-	-	-	-
Ott - 14	3.505	813	1.005	5.323	Ott - 14	-	-	-	-
Nov - 14	4.694	793	1.281	6.768	Nov - 14	-	-	-	-
Dic - 14	4.451	830	1.389	6.670	Dic - 14	-	-	-	-
Totale	44.590	9.624	14.308	68.522	Totale	-	-	-	-

POD:	F1	F2	F3	TOTALE	POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E00012345									
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	4.927	946	1.548	7.421	Gen - 15	-	-	-	-
Feb - 15	5.040	924	1.301	7.265	Feb - 15	-	-	-	-
Mar - 15	3.686	759	1.082	5.527	Mar - 15	-	-	-	-
Apr - 15	3.198	670	1.044	4.912	Apr - 15	-	-	-	-
Mag - 15	2.631	758	1.205	4.594	Mag - 15	-	-	-	-
Giu - 15	2.024	670	1.044	3.738	Giu - 15	-	-	-	-
Lug - 15	1.642	577	853	3.072	Lug - 15	-	-	-	-
Ago - 15	2.103	656	921	3.680	Ago - 15	-	-	-	-
Set - 15	2.035	635	891	3.561	Set - 15	-	-	-	-
Ott - 15	2.104	655	921	3.680	Ott - 15	-	-	-	-
Nov - 15	5.160	848	1.327	7.335	Nov - 15	-	-	-	-
Dic - 15	4.579	768	1.453	6.800	Dic - 15	-	-	-	-
Totale	39.129	8.866	13.590	61.585	Totale	-	-	-	-

POD:	F1	F2	F3	TOTALE	POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E00012345									
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	4.738	900	1.541	7.179	Gen - 16	-	-	-	-
Feb - 16	2.763	591	926	4.280	Feb - 16	-	-	-	-
Mar - 16	4.334	900	1.253	6.487	Mar - 16	-	-	-	-
Apr - 16	3.573	1.020	1.649	6.242	Apr - 16	-	-	-	-
Mag - 16	3.424	757	1.076	5.257	Mag - 16	-	-	-	-
Giu - 16	1.859	647	1.011	3.517	Giu - 16	-	-	-	-
Lug - 16	654	443	777	1.874	Lug - 16	-	-	-	-
Ago - 16	564	375	634	1.573	Ago - 16	-	-	-	-
Set - 16	2.072	620	768	3.460	Set - 16	-	-	-	-
Ott - 16	3.678	826	1.053	5.557	Ott - 16	-	-	-	-
Nov - 16	4.990	980	1.487	7.457	Nov - 16	-	-	-	-
Dic - 16	4.213	1.246	2.011	7.470	Dic - 16	-	-	-	-
Totale	36.862	9.305	14.186	60.353	Totale	-	-	-	-



Legenda

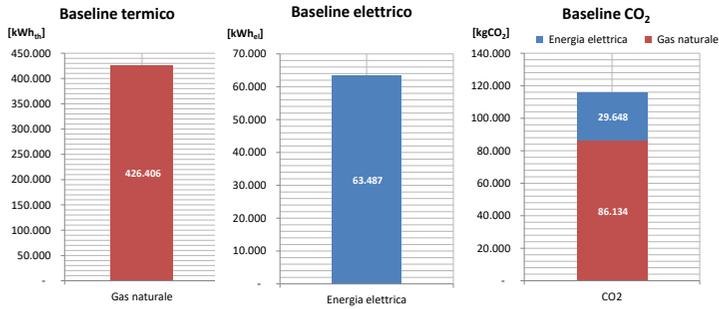


NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

Tabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO₂

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE [kWh]	FATTORE DI CONVERSIONE [kgCO ₂ /kWh]	EMISSIONI DI CO ₂ [kgCO ₂]	Contributo al Baseline
Gas naturale	426.406	0,202	86.134	Q _{baseline}
Energia elettrica	63.487	0,467	29.648	EE _{baseline}
GPL	-	0,227	-	Q _{baseline}
Gasolio	-	0,267	-	Q _{baseline}
Teleriscaldamento	-	-	-	Q _{baseline}
Altro Combustibile	-	-	-	Q _{baseline}
TOTALE			115.782	

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



Legenda



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 [kWh/anno]	FATTORE DI CONVERSIONE ENERGIA PRIMARIA NON RINNV.	CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNV. [kWh/anno]	INDICATORI DI CONSUMO ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE			INDICATORI AMBIENTALI			ENERGIA PRIMARIA [%]	EMISSIONI DI CO ₂ [%]
				FATTORE 1 [kWh/m ²]	FATTORE 2 [kWh/m ²]	FATTORE 3 [kWh/m ²]	FATTORE 1 [kg CO ₂ /m ²]	FATTORE 2 [kg CO ₂ /m ²]	FATTORE 3 [kg CO ₂ /m ²]		
Gas naturale	426.406	1,05	447.726	86,2	73,9	15,0	16,57	14,21	2,88	78%	74%
Energia elettrica	63.487	1,95	123.799	23,8	20,4	4,1	5,70	4,89	0,99	22%	26%
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			571.525	110	94	19	22	19	4	100%	100%

FATTORE1	m2	5.197	FATTORE1 (5197m2)
FATTORE2	m2	6.060	FATTORE2 (6060m2)
FATTORE3	m3	29.901	FATTORE3 (29901m3)

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

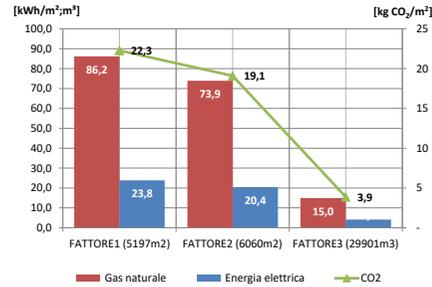
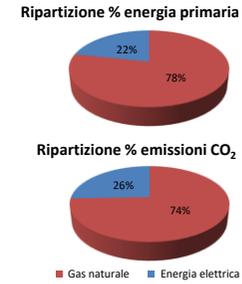


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂



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
40.448	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,oc} = 40447,92 kWh
26.965	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,az} = 26965,28 kWh
67.413	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 67413,2 kWh
158.753	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 158753 kWh
226.166	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 226166,2 kWh
214.858	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{ut} = 214857,89 kWh
11.308	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - η _{h,gn}) Q _{int} = 11308,31 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{h,gn} = 95 %
317.269	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q _{h,nd} = 317269 kWh
187.669	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q _{h,ve} = 187669 kWh
290.237	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q _{h,tr} = 290237 kWh
339.702	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _h = 339701,94 kWh
2.594	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,acs} = 2594 kWh
342.296	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento: Q _h = 342296,1238 kWh
87	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _u = 87 %
92	%	Rendimento di utilizzazione ACS: η _{u,acs} = 92,3 %
390.462	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,gn,out} = 390462 kWh
2.811	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,gn,out} = 2811 kWh
393.273	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,gn,out} = 393273 kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento: Q _{sol,h,inp} kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q _{sol,w,inp} kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{sol,inp} = 0 kWh
88	%	Rendimento del generatore di calore: η _{g,caldaia} = 87,8 %
444.718	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,gn,caldaia,inp} = 444718 kWh
3.201	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,gn,caldaia,inp} = 3201 kWh
447.919	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,gn,caldaia,inp} = 447919 kWh
54.646	kWh	Perdite di Generazione 54.646 kWh
50.760	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 50.760 kWh
216	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 216 kWh
50.976	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 50.976 kWh
87	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _u = 87,04 %
87,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione: η _{g,cs} = 87,80 %
87,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: η _{g,cs} = 87,80 %
87,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: η _{g,cs} = 87,80 %

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

$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$	
VALIDAZIONE MODELLO	
EE _{baseline}	63.487
EE _{teorico}	65.000
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	Ok
2% ≤ 5%	
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}	
Q _{baseline}	426.406
Q _{teorico}	447.919
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	Ok
5% ≤ 5%	

Legenda

Output
Input

NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciascun flusso. I m³ sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi dal diagramma

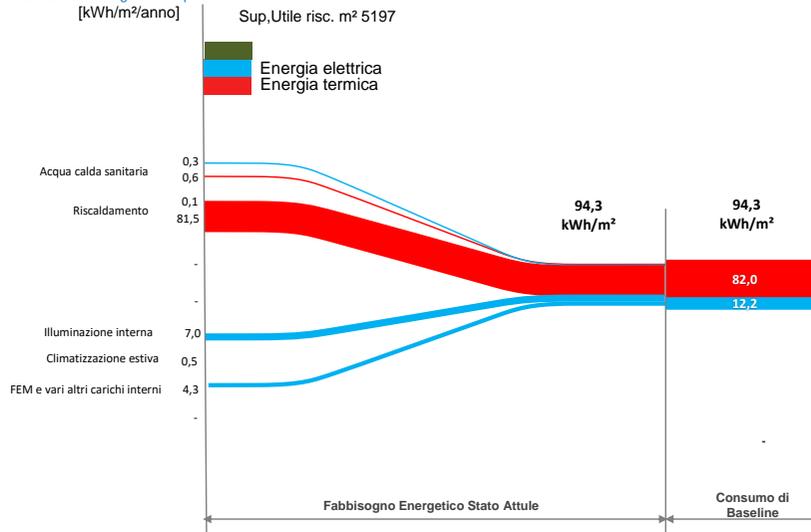
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico	Fabbisogno elettrico*	Cons Specifico Energia elettrica	Fabbisogno Termico*	Cons Specifico Energia termica
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS	kWh	kWh	kWh/m ₂	kWh	kWh/m ₂
Acqua calda sanitaria	E _{W,aux,gn}	1.641	1.602	0,3	3.047	0,6
Climatizzazione	E _{W,aux,gn}	789	771	0,1	423.358	81,5
Illuminazione interna	E _{U,int}	37.372	36.502	7,0	n/a	n/a
	E _{W,aux,d} + E _{W,aux,d}	-	-	-	n/a	n/a
	E _{W,el} + E _{aux,e}	-	-	-	n/a	n/a
Climatizzazione estiva	Q _{aux}	2.508	2.450	0,5	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _T + E _{altro} (*)	22.690	22.162	4,3	n/a	n/a
	E _{trasf} (*)	-	-	-	n/a	n/a
TOTALE	E _{del,el}	65.000	63.487	12,2	426.406	82,0
	E _{exp,ren}	-	-	-	-	-
Consumo di Baseline		-	63.487	12,2	426.406	82,0
		-	-	-	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
38,19	153,75
18,37	21.359,09
870,09	
-	
-	
58,40	
528,27	
-	
1.513	21.513

Validazione consumo baseline	
Q _{baseline}	Ok
E _{baseline}	Ok

94,3 kWh/m²
94,3 kWh/m²

Figura 6.2 – Bilancio energetico complessivo dell'edificio allo stato attuale [kWh/m²/anno]



Legenda

Output
Input

NB:

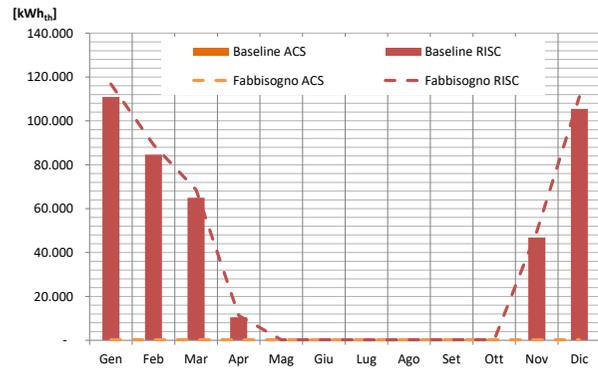
--

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	426.406
Baseline RISC	[kWh]	99%	423.359
Baseline ACS	[kWh]	1%	3.047

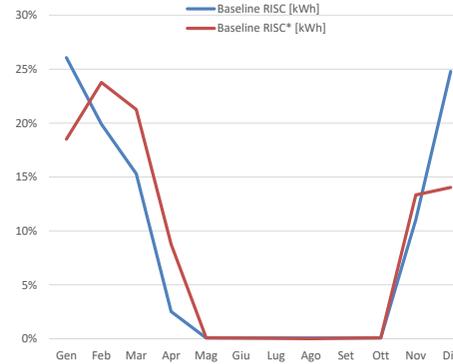
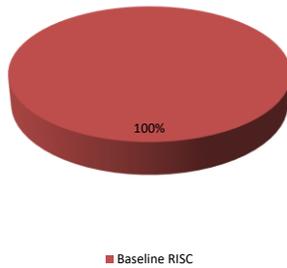
Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons.RISC Qh,gn,caldai a,in	Cons ACS Qw,gn,caldai a,in	TOTALE Qgn,caldai a,in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo RISC Normalizzato	Cons ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	15%	-	2,8%	-	116521	272	116.792	116.521	272	116.792	26%	0%	26%	110.925	-	110.925
Feb	20%	-	3,3%	-	88899	246	89.144	88.899	246	89.144	20%	0%	20%	84.629	-	84.629
Mar	25%	-	4,2%	-	68271	272	68.543	68.271	272	68.543	15%	0%	15%	64.992	-	64.992
Apr	12%	-	5,5%	-	11018	263	11.281	11.018	263	11.281	2%	0%	3%	10.489	-	10.489
Mag	0%	-	8,3%	-	0	272	272	-	272	272	0%	0%	0%	-	-	-
Giu	0%	-	16,6%	-	0	263	263	-	263	263	0%	0%	0%	-	-	-
Lug	0%	-	18,0%	-	0	272	272	-	272	272	0%	0%	0%	-	-	-
Ago	0%	-	17,7%	-	0	272	272	-	272	272	0%	0%	0%	-	-	-
Set	0%	-	11,1%	-	0	263	263	-	263	263	0%	0%	0%	-	-	-
Ott	0%	-	5,5%	-	0	272	272	-	272	272	0%	0%	0%	-	-	-
Nov	15%	-	4,2%	-	49241	263	49.505	49.241	263	49.505	11%	0%	11%	46.877	-	46.877
Dic	13%	-	2,8%	-	110765	272	111.037	110.765	272	111.037	25%	0%	25%	105.446	-	105.446
TOTALE	100%	-	100%	-	444.715	3.201	447.916	444.715	3.201	447.916	100%	0%	100%	423.359	-	423.359
Validazione					Ok	Ok	Ok							4,8%	0,0%	5,5%

GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC Normalizzato GGrif	Profilo ACS Normalizzato gg/mesi	Profilo Normalizzato GGrif	Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*
		[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
17	171	19%	8%	19%	78.694	253	78.946
20	220	24%	10%	24%	101.081	297	101.378
23	197	21%	11%	21%	90.331	342	90.673
19	81	9%	9%	9%	37.073	282	37.355
22	-	0%	11%	0%	-	327	327
21	-	0%	10%	0%	-	312	312
10	-	0%	5%	0%	-	149	149
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
15	-	0%	7%	0%	-	223	223
22	-	0%	11%	0%	-	327	327
21	123	13%	10%	13%	56.566	312	56.878
15	130	14%	7%	14%	59.614	223	59.836
TOTALE	922	100%	100%	100%	423.359	3.047	426.406

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



Ripartizione consumi termici



Legenda

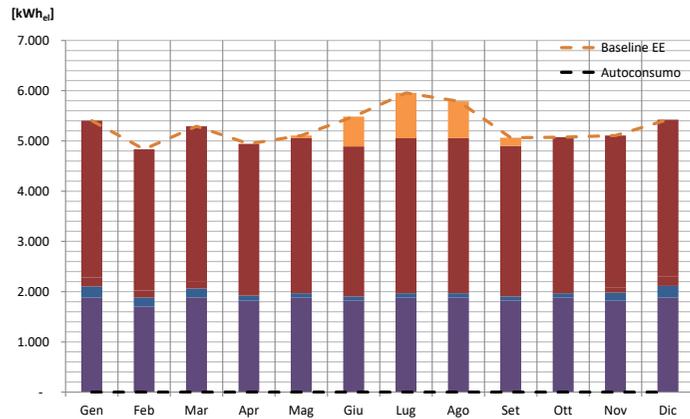
Output
Input

NB:

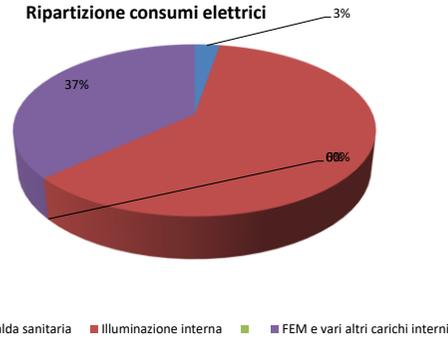


Mese	RISC	Profilo Normalizzato RISC	RISC*	ACS	Profilo Normalizzato ACS	ACS*	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	Profilo Normalizzato	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA*	ILLUMINAZIONE	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE	ILLUMINAZIONE*	Pompe & Aux	Profilo Normalizzato Pompe & Aux	Pompe & Aux*	FEM	Profilo Normalizzato FEM	FEM*+ Altro	VMC	Profilo Normalizzato VMC	VMC*	TRASFORMATORE	Profilo Normalizzato TRASFORMAT	TRASFORMATORE*	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]	[kWh]
Gen	180	23%	176	229	14%	224	-	0%	-	3.196	9%	3.122	-	0%	-	1.927	8%	1.882	-	0%	-	-	0%	-	5.404	-	-	5.404
Feb	143	18%	140	189	12%	185	-	0%	-	2.877	8%	2.810	-	0%	-	1.741	8%	1.700	-	0%	-	-	0%	-	4.835	-	-	4.835
Mar	133	17%	130	188	11%	184	-	0%	-	3.170	8%	3.096	-	0%	-	1.927	8%	1.882	-	0%	-	-	0%	-	5.292	-	-	5.292
Apr	33	4%	32	101	6%	99	-	0%	-	3.060	8%	2.989	-	0%	-	1.865	8%	1.822	-	0%	-	-	0%	-	4.942	-	-	4.942
Mag	-	0%	-	90	5%	88	54	2%	53	3.158	8%	3.085	-	0%	-	1.927	8%	1.882	-	0%	-	-	0%	-	5.107	-	-	5.107
Giu	-	0%	-	86	5%	84	611	24%	597	3.055	8%	2.984	-	0%	-	1.865	8%	1.822	-	0%	-	-	0%	-	5.487	-	-	5.487
Lug	-	0%	-	90	5%	88	923	37%	902	3.157	8%	3.084	-	0%	-	1.927	8%	1.882	-	0%	-	-	0%	-	5.956	-	-	5.956
Ago	-	0%	-	90	5%	88	753	30%	735	3.160	8%	3.087	-	0%	-	1.927	8%	1.882	-	0%	-	-	0%	-	5.792	-	-	5.792
Set	-	0%	-	86	5%	84	167	7%	163	3.068	8%	2.996	-	0%	-	1.865	8%	1.822	-	0%	-	-	0%	-	5.065	-	-	5.065
Ott	-	0%	-	90	5%	88	-	0%	-	3.180	9%	3.106	-	0%	-	1.927	8%	1.882	-	0%	-	-	0%	-	5.075	-	-	5.075
Nov	110	14%	107	164	10%	161	-	0%	-	3.090	8%	3.018	-	0%	-	1.865	8%	1.822	-	0%	-	-	0%	-	5.108	-	-	5.108
Dic	190	24%	186	237	14%	231	-	0%	-	3.200	9%	3.125	-	0%	-	1.927	8%	1.882	-	0%	-	-	0%	-	5.424	-	-	5.424
TOTALE	789	100%	771	1.639	100%	1.602	2.508	100%	2.450	37.372	100%	36.501	-	0%	-	22.690	100%	22.162	-	0%	-	-	0%	-	63.486	0%	-	63.486
Validazione	Ok		Ok	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



Ripartizione consumi elettrici



■ Acqua calda sanitaria ■ Illuminazione interna ■ FEM e vari altri carichi interni

CAPITOLO 7

Legenda

Output **NB: Nel caso di un numero di PDR maggiore di 1 inserire analisi relativa agli altri**
 Input **POD in colonna**

Tabella 7.2 – Andamento del costo del vettore termico nel triennio di riferimento

PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
ANNO 2014								
Gen -14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Feb -14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Mar -14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Apr -14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Mag -14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Giu -14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Lug -14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Ago -14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Set -14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Ott -14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Nov -14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Dic -14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Totale	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	n.d.
PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
ANNO 2015								
Gen -15	12.301	283	3.669	6.042	-	22.296	270.467	0,082
Feb -15	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar -15	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr -15	6	12	2	5	-	24	207	0,118
Mag -15	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu -15	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug -15	764	15	237	571	-	1.587	25.604	0,062
Ago -15	-	4	-	-	-	4	-	-
Set -15	-	4	-	-	0	4	-	-
Ott -15	-	4	-	-	-	4	-	-
Nov -15	15	8	1	11	-	35	452	0,076
Dic -15	1.923	4	644	1.478	-	4.049	66.232	0,061
Totale	15.009	333	4.553	8.108	0	28.003	362.962	0,077
PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
ANNO 2016								
Gen -16	1.899	4	631	1.449	-	3.983	65.789	0,061
Feb -16	2.307	4	953	1.867	-	5.131	85.034	0,060
Mar -16	9.749	3	3.486	8.001	2	21.242	434.959	0,049
Apr -16	337	89	163	360	-	949	16.033	0,059
Mag -16	4	89	-	-	-	93	-	-
Giu -16	-	89	-	-	-	89	-	-
Lug -16	-	89	-	-	-	89	-	-
Ago -16	-	89	-	-	-	89	-	-
Set -16	-	89	-	-	-	89	-	-
Ott -16	-	89	-	-	-	89	-	-
Nov -16	2.082	89	757	1.871	-	4.798	83.197	0,058
Dic -16	2.073	89	759	1.876	-	4.797	83.442	0,057
Totale	18.452	810	6.749	15.425	2	41.438	768.455	0,054

Figura 7.1 – Andamento del costo unitario del vettore termico per il triennio di riferimento e per il 2017

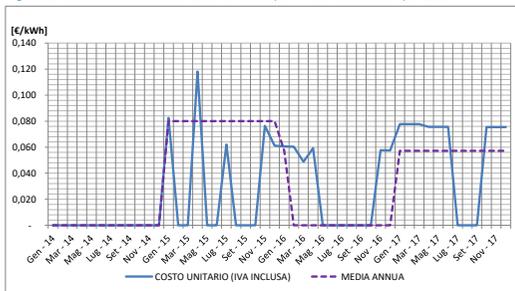
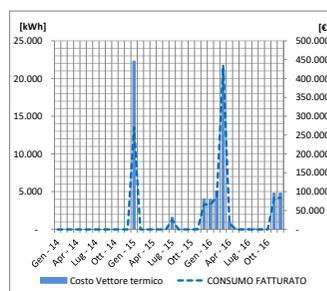


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2014	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	
ANNO 2014												
Gen -14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#VALORE!
Feb -14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#VALORE!
Mar -14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#VALORE!
Apr -14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#VALORE!
Mag -14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#VALORE!
Giu -14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#VALORE!
Lug -14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#VALORE!
Ago -14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#VALORE!
Set -14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#VALORE!
Ott -14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#VALORE!
Nov -14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#VALORE!
Dic -14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#VALORE!
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#VALORE!
PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2015	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	
ANNO 2015												
Gen -15	-	-	-	-	-	-	-	-	22.296	270.467	0,082	0,080
Feb -15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,080
Mar -15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,080
Apr -15	-	-	-	-	-	-	-	-	24	207	0,118	0,080
Mag -15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,080
Giu -15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,080
Lug -15	-	-	-	-	-	-	-	-	1.587	25.604	0,062	0,080
Ago -15	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	0,080
Set -15	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	0,080
Ott -15	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	0,080
Nov -15	-	-	-	-	-	-	-	-	35	452	0,076	0,080
Dic -15	-	-	-	-	-	-	-	-	4.049	66.232	0,061	0,080
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	28.003	362.962	0,077	0,080
PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2016	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	
ANNO 2016												
Gen -16	-	-	-	-	-	-	-	-	3.983	65.789	0,061	0,057
Feb -16	-	-	-	-	-	-	-	-	5.131	85.034	0,060	0,057
Mar -16	-	-	-	-	-	-	-	-	21.242	434.959	0,049	0,057
Apr -16	-	-	-	-	-	-	-	-	949	16.033	0,059	0,057
Mag -16	-	-	-	-	-	-	-	-	93	-	-	0,057
Giu -16	-	-	-	-	-	-	-	-	89	-	-	0,057
Lug -16	-	-	-	-	-	-	-	-	89	-	-	0,057
Ago -16	-	-	-	-	-	-	-	-	89	-	-	0,057
Set -16	-	-	-	-	-	-	-	-	89	-	-	0,057
Ott -16	-	-	-	-	-	-	-	-	89	-	-	0,057
Nov -16	-	-	-	-	-	-	-	-	4.798	83.197	0,058	0,057
Dic -16	-	-	-	-	-	-	-	-	4.797	83.442	0,057	0,057
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	41.438	768.455	0,054	0,057

PCL, kWh/m3	CONSUMO ANNUO DI BASELINE					P.U. DI BASELINE	
	Periodo	[kWh]	[smc]	[€/smc] (*)	[€/smc] (**)	ANNO 2017	[€/kWh]
Riduzione 5%	1° TR	260.547	27.659	0,771	0,732	20.256	0,078
	2° TR	10.489	1.113	0,750	0,712	793	0,076
	3° TR	-	-	0,727	0,680	-	0,075
	4° TR	152.323	16.170	0,748	0,710	11.484	0,075
		423.359	44.943			32.533	0,0768

Legenda

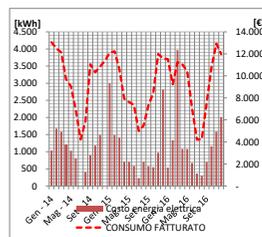
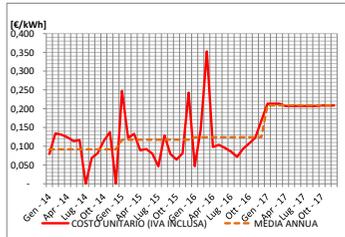
Output
Input

NB: Nel caso di un numero di POD maggiore di 1 inserire analisi relativa agli altri POD in colonna

Tabella 7.4 – Andamento del costo del vettore elettrico nel triennio di riferimento

POD: IT00100012345	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2014								
Gen -14	352	58	470	62	94	1.036	8.181	0,127
Feb -14	612	102	710	98	152	1.674	7.859	0,213
Mar -14	576	96	675	93	144	1.585	7.445	0,213
Apr -14	409	93	522	66	109	1.200	5.317	0,226
Mag -14	354	81	443	59	94	1.030	4.681	0,220
Giu -14	269	62	355	45	73	804	3.605	0,223
Lug -14	Fattura mancante	Fattura mancante	Fattura mancante	Fattura mancante	Fattura mancante	-	1.862	-
Ago -14	132	30	183	23	37	405	4.043	0,100
Set -14	307	65	396	51	82	901	6.768	0,133
Ott -14	406	78	522	67	107	1.180	5.323	0,222
Nov -14	511	99	609	85	135	1.489	6.768	0,220
Dic -14	Fattura mancante	Fattura mancante	Fattura mancante	Fattura mancante	Fattura mancante	-	6.670	-
Totale	3.928	763	4.937	648	1.028	11.303	68.522	0,165
POD: IT00100012345	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
ANNO 2015								
Gen -15	1.014	195	1.341	176	273	2.998	7.421	0,404
Feb -15	494	96	675	91	136	1.491	7.265	0,205
Mar -15	459	93	644	88	128	1.413	5.527	0,256
Apr -15	283	50	358	50	66	707	4.912	0,144
Mag -15	116	87	391	48	64	707	4.594	0,154
Giu -15	143	42	308	42	55	590	3.738	0,158
Lug -15	52	8	137	14	21	231	3.072	0,075
Ago -15	173	30	391	48	64	707	3.680	0,192
Set -15	146	35	300	44	53	578	3.561	0,162
Ott -15	115	34	309	39	50	547	3.680	0,149
Nov -15	192	27	597	67	88	970	7.335	0,132
Dic -15	776	86	1.527	171	256	2.816	6.800	0,414
Totale	3.864	783	6.976	878	1.254	13.754	61.585	0,223
POD: IT00100012345	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
ANNO 2016								
Gen -16	110	37	300	41	50	538	7.179	0,075
Feb -16	356		753	102	125	1.336	4.280	0,312
Mar -16	705	579	2.049	273	361	3.967	6.487	0,612
Apr -16	227	103	437	216	98	1.081	6.242	0,173
Mag -16	211	86	370	197	86	1.081	5.257	0,206
Giu -16	150	58	252	149	61	669	3.517	0,190
Lug -16	91	41	140	58	33	362	1.874	0,193
Ago -16	66	34	119	56	28	303	1.573	0,193
Set -16	176	75	247	141	63	703	3.460	0,203
Ott -16	357	90	392	216	105	1.160	5.557	0,209
Nov -16	537	119	522	266	144	1.588	7.457	0,213
Dic -16	503	117	523	263	141	1.546	7.470	0,207
Totale	3.487,82	1.338,38	6.103,20	1.978,50	1.294,56	14.333	60.353	0,237

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



Riduzione		CONSUMO ANNUO DI BASELINE				P.U. DI BASELINE	
5%	Periodo	[kWh]	[€/kWh] (*)	[€]	ANNO 2017	[€/kWh]	
	1° TR	15.529,9	0,225	0,213	3.314	0,213	
	2° TR	15.535,7	0,218	0,207	3.213	0,207	
	3° TR	16.813,3	0,218	0,207	3.477	0,207	
	4° TR	15.607,4	0,219	0,209	3.254	0,209	
	Media CufE	63.486,4	0,209	13.258	Media CufE	0,209	

Legenda

Output
Input

NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

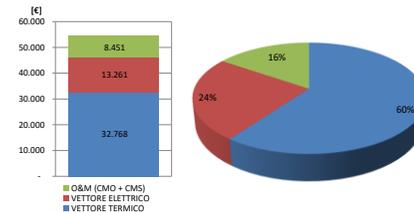
Tabella 7.8 – Valori di costo individuati per il calcolo della Baseline

CONTRATTO SIE3	Valore	VETTORE TERMICO				VETTORE ELETTRICO				O&M (C _{fix} + C _{var})		TOTALE
		Q _{max}	C _{th}	C _e	EF _{max}	C _{th}	C _e	C _{fix}	C _{var}	C _{fix}	C _{var}	
Tipo	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€/kWh]	[€]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Altro	8.451	426.406	0,077	32.768	63.487	0,209	13.261	8.451	7.606	845	54.479	

Servizio A
Altro

#####

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



CAPITOLO 8
EEM2: Sostituzione Inffisi (vecchi)

Legenda

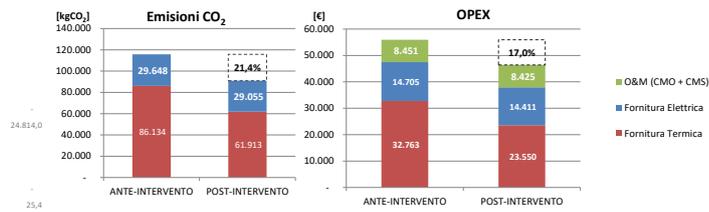
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – (nome intervento)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM2 (Parametro caratteristico dell'intervento - V riscaldamento)	[m ³]	29902	19980	33,2%
Q _{termico}	[kWh]	447.919	321.963	28,1%
EE _{termico}	[kWh]	65.000	63.700	2,0%
Q _{elettrico}	[kWh]	426.406	306.500	28,1%
EE _{elettrico}	[kWh]	63.487	62.217	2,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	86.134	61.913	28,1%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	29.648	29.055	2,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	115.782	90.968	21,4%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	32.763	23.550	28,1%
Fornitura Elettrica, C ₀	[€]	14.705	14.411	2,0%
Fornitura Energia, C ₀	[€]	47.468	37.961	20,0%
C _{uo}	[€]	7.606	7.606	0,0%
C _{us}	[€]	845	820	3,0%
O&M (C _{uo} + C _{us})	[€]	8.451	8.425	0,3%
OPEX	[€]	55.919	46.387	17,0%
Classe energetica	[]	E	D	+1 classe

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 ₀
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,077
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,232

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

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

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

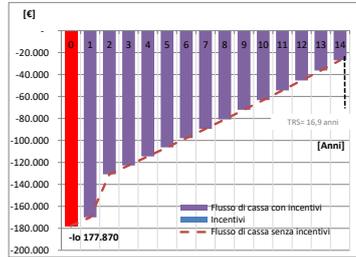


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

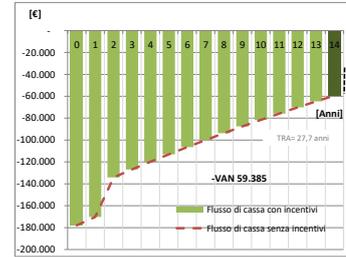


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	€	172.689
Oneri Finanziari N ₀	[€]	3,0%
Aliquota IVA	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	anni	3
Vita utile	anni	30
Incentivo annuo	€/anno	-
Durata incentivo	anni	5
Tasso di attualizzazione	[%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		
Tempo di rientro semplice	TRS	16,9
Tempo di rientro attualizzato	TRA	27,7
Valore attuale netto	VAN	5.382
Tasso interno di rendimento	TIR	4,3%
Indice di profitto	IP	0,03

TRS= 16,9 anni
TRA= 27,7 anni

Anno	CAPEX	COSTI	RICAVI	Fattore di annualità	FCFO	Flusso di cassa senza Incentivi	Flusso di cassa con Incentivi
	Io	OF	Rimborso IVA			FCC	FCA
0	172.689	5.181	-	1,000	177.870	177.870	177.870
1	-	-	46.338	0,962	7.907	169.962	170.266
2	-	31.141	46.847	0,925	39.143	130.819	134.076
3	-	-	47.362	0,889	8.099	122.720	126.877
4	-	-	47.882	0,855	8.196	114.524	119.871
5	-	-	48.409	0,822	8.294	106.230	113.053
6	-	-	48.941	0,790	8.394	97.836	106.419
7	-	-	49.480	0,760	8.495	89.341	99.964
8	-	-	50.025	0,731	8.597	80.744	93.682
9	-	-	50.576	0,703	8.700	72.048	87.569
10	-	-	51.124	0,676	8.805	63.258	81.621
11	-	-	51.668	0,650	8.911	54.377	75.832
12	-	-	52.209	0,625	9.018	45.310	70.200
13	-	-	52.846	0,601	9.126	36.183	64.719
14	-	-	53.480	0,577	9.236	26.947	59.385
15	-	-	54.021	0,555	9.347	17.600	54.195
16	-	-	54.619	0,534	9.459	8.141	49.145
17	-	-	55.223	0,513	9.573	1.432	44.230
18	-	-	55.835	0,494	9.688	11.120	39.448
19	-	-	56.454	0,475	9.804	20.924	34.795
20	-	-	57.079	0,456	9.922	30.847	30.266
21	-	-	57.713	0,439	10.042	40.888	25.860
22	-	-	58.353	0,422	10.162	51.050	21.572
23	-	-	59.001	0,406	10.284	61.335	17.399
24	-	-	59.656	0,390	10.408	71.743	13.339
25	-	-	60.319	0,375	10.533	82.276	9.388
26	-	-	60.990	0,361	10.660	92.935	5.543
27	-	-	61.669	0,347	10.788	103.723	1.801
28	-	-	62.355	0,333	10.917	114.640	3.641
29	-	-	63.050	0,321	11.049	125.689	5.382

CAPITOLO 9

SCENARIO 1: INFISSI + VALVOLE E POMPE + GENERATORE + LED

Legenda

Output
Input

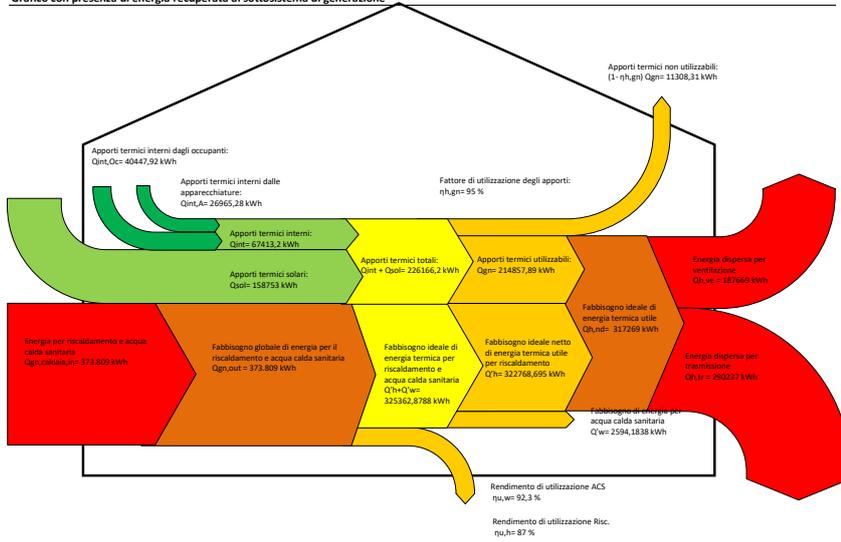
Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2
NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario.
 Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

$$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$$

VALORE	U.M.	PARAMETRO
40.448	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Occ} = 40447,92 kWh
26.965	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = 26965,28 kWh
67.413	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 67413,2 kWh
158.753	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 158753 kWh
226.166	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 226166,2 kWh
214.858	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 214857,89 kWh
11.308	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - n _{h,gn}) Q _{gn} = 11.308,31 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: n _{h,gn} = 95 %
317.269	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q _{h,ide} = 317269 kWh
187.669	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q _{h,ve} = 187669 kWh
290.237	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q _{h,tr} = 290237 kWh
322.769	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _h = 322768,695 kWh
2.594	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac} = 2594,1838 kWh
325.363	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{h+Q_{ac}} = 325362,8788 kWh
87	%	Rendimento di utilizzazione Risc: n _u = 87 %
92	%	Rendimento di utilizzazione ACS: n _{u,ac} = 92,3 %
370.999	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,gn,out} = 370.999 kWh
2.811	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac,gn,out} = 2.811 kWh
373.809	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{gn,out} = 373.809 kWh
	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento: Q _{sol,h,inc} = kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q _{sol,w,inc} = kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{sol,inc} = 0 kWh
100	%	Rendimento del generatore di calore: n _{g,caldaia} = 100 %
100	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,gn,caldaia,in} = 100 kWh
1	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac,gn,caldaia,in} = 1 kWh
101	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{gn,caldaia,in} = 101 kWh
373.708	kWh	Perdite di Generazione Risc: 373.708 kWh
48.230	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 48.230 kWh
216	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS: 216 kWh
48.446	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS: 48.446 kWh
87	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS: n _u = 87,04 %
370.998,5	%	Rendimento di sottosistema di generazione: n _{gn} = 370998,50 %
370.998,5	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: n _{gn,h} = 370998,50 %
370.998,5	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: n _{gn,w} = 370998,50 %

RISPARMIO ENERGETICO	
EE _{assettive} 0	kWh/anno
EE _{teorico-pre} 0	kWh/anno
EE _{teorico-post} 87.690	kWh/anno
%ΔEE _{SCN1} #DIV/0!	#DIV/0!
ΔEE _{SCN1}	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	
#DIV/0! ≤ 5%	#DIV/0!
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}	
Q _{assettive} 0	kWh/anno
Q _{teorico-post} 0	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1} #DIV/0!	#DIV/0!
ΔQ _{SCN1}	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	
#DIV/0! ≤ 5%	#DIV/0!

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



Legenda

Output
Input

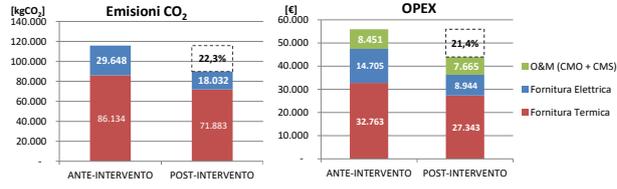
NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – [nome intervento]

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

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m ² K]	5,7	2	64,9%
EM2 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m ² K]	5,7	2	64,9%
EM3 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m ² K]	5,7	2	64,9%
EM4 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m ² K]	5,7	2	64,9%
Q _{calorico}	[kWh]	-	101	#DIV/0!
EE _{calorico}	[kWh]	-	87.690	#DIV/0!
Q _{assorbito}	[kWh]	426.406	#DIV/0!	#DIV/0!
EE _{assorbito}	[kWh]	63.487	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	86.134	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	29.648	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	115.782	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Termica, C _{ct}	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Elettrica, C _{ez}	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Energia, C _t	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
C _{cus}	[€]	-	-	#DIV/0!
C _{cup}	[€]	-	-	#DIV/0!
O&M (C _{cus} + C _{cup})	[€]	-	-	#DIV/0!
OPEX	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Classe energetica	[]	E	D	+1 classi

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



CAPITOLO 9

SCENARIO 2: scn1 + cappotto

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.

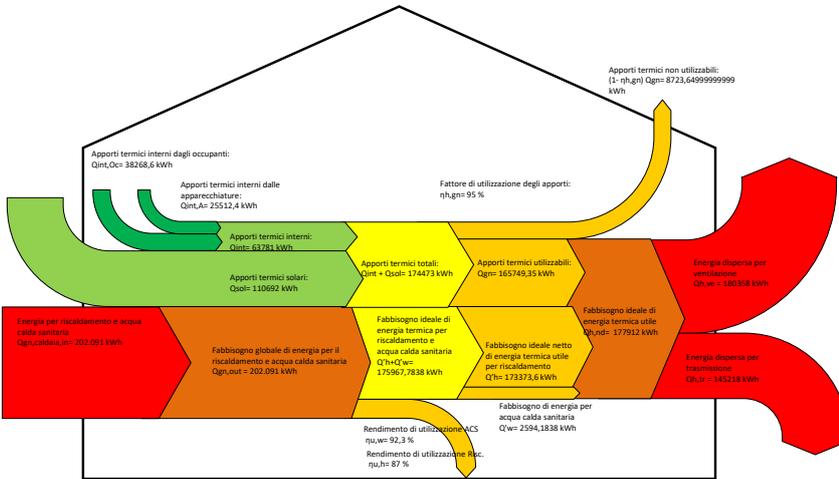
Legenda

Output
Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
38.269	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Qint,Occ= 38268,6 kWh
25.512	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Qint,A= 25512,4 kWh
63.781	kWh	Apporti termici interni: Qint= 63781 kWh
110.692	kWh	Apporti termici solari: Qsol= 110692 kWh
174.473	kWh	Apporti termici totali: Qint + Qsol= 174473 kWh
165.749	kWh	Apporti termici utilizzabili: Qgn= 165749,35 kWh
8.724	kWh	Apporti termici non utilizzabili: [1 - nh,gn] Qgn= 8723,649999999999 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: nh,gn= 95 %
177.912	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Qh,nd= 177912 kWh
180.358	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Qh,ve = 180358 kWh
145.218	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Qh,tr = 145218 kWh
173.374	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Qh= 173373,6 kWh
2.594	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Qw= 2594,1838 kWh
175.968	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Qh+Qw= 175967,7838 kWh
87	%	Rendimento di utilizzazione Risc: nu,h= 87 %
92	%	Rendimento di utilizzazione ACS: nu,w= 92,3 %
199.280	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Qh,gn,out = 199280 kWh
2.811	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Dw,gn,out = 2811 kWh
202.091	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria: Qgn,out = 202091 kWh
	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento: Qsol,h,rs= kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: Qsol,w,rs= kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Qsol,rs= 0 kWh
100	%	Rendimento del generatore di calore: ngn,caldaia= 100 %
199.280	kWh	Energia per riscaldamento: Qh,an,caldaia,rs= 199280 kWh
2.811	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Dw,an,caldaia,rs= 2811 kWh
202.091	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Dgn,caldaia,rs= 202091 kWh
	kWh	Perdite di Generazione kWh
25.906	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 25.906 kWh
216	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS: 216 kWh
26.123	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS: 26.123 kWh
87	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS: nu,s= 87,07 %
100,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione
100,0	%	ngn= 100,00 %
100,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento
100,0	%	ngn,h= 100,00 %
100,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS
100,0	%	ngn,w= 100,00 %

EETeorico = E _{del,let} + E _{exp,ren,let}		
RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{asselline}	63.487	kWh/anno
EE _{teorico-pie}	65.000	kWh/anno
EE _{teorico-pati}	39.533	kWh/anno
%ΔEE _{scn1}	39,2%	
ΔEE _{scn1}	24.874	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
2% ≤ 5% Ok		
Q _{teorico} - Q _{gn,caldaia,in}		
Q _{asselline}	426.406	kWh/anno
Q _{teorico-pati}	447.919	kWh/anno
Q _{teorico-pati}	202.091	kWh/anno
%ΔQ _{scn1}	54,9%	
ΔQ _{scn1}	234.021	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
5% ≤ 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



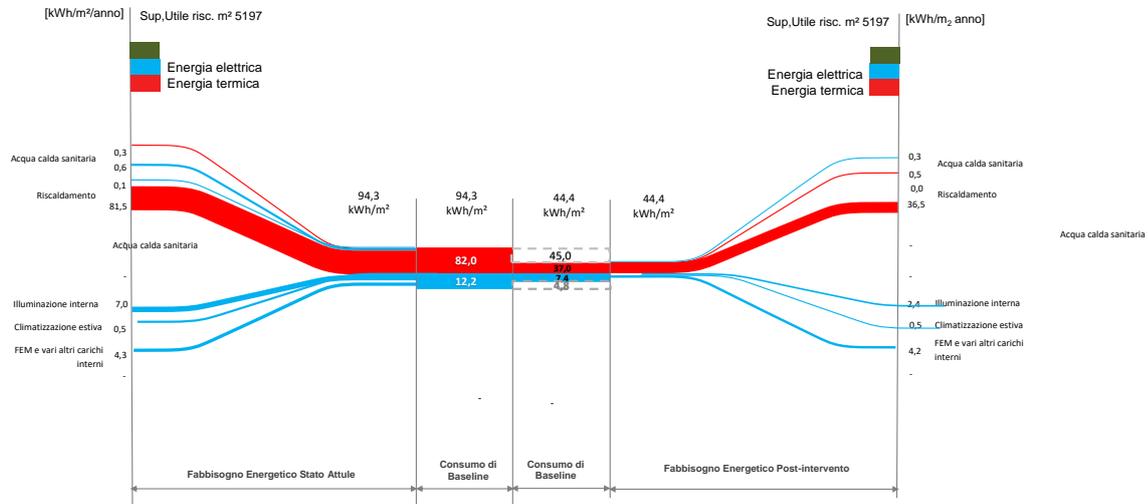
Legenda

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 dal diagramma.

PARAMETRO	Sup,Utile risc. m ² 5197											*Aggiustamento del modello	
	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-Intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-Intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*	Fabbisogno termico teorico Pre-Intervento	Fabbisogno termico Teorico Post-Intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica*	Energia elettrica*	Energia Termica*
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²		
Acqua calda sanitaria	E _{W,ACS,gr}	1.641	1.641	0,0%	1.578	0,3	3.201	2.811	12,2%	2.548	0,5	62,80	299,19
Riscaldamento	E _{Risc,gr}	789	237	70,0%	234	0,0	444.718	199.280	55,2%	189.774	36,5	9,06	21.213,64
Illuminazione interna	E _{Lit}	37.372	12.457	66,7%	12.298	2,4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	476,87	
	E _{W,ACS,d} + E _{W,ACS,d}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	E _{W,el} + E _{ACS,el}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
Climatizzazione estiva	Q _{Cool}	2.508	2.508	0,0%	2.412	0,5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	96,02	
FEM e vari altri carichi interni	E _F + E ₂₂₀ (*)	22.690	22.690	0,0%	21.822	4,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	868,58	
	E _{FEM} (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
TOTALE	E _{Util}	65.000	39.533	39,2%	38.344	7,4	447.919	202.091	54,9%	192.322	37,0	1.513,3	21.512,8
	E _{esprim}	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-	-	-
Consumo Post Intervento*		65.000	39.533	39,18%	38.344	7,4	447.919	202.091	54,88%	192.322	37,0	44,4 kWh/m ²	44,4 kWh/m ²
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-

Figura 9.6 – SCN1: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento



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	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m²K]	5,7	2	64,9%
EM2 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m²K]	5,7	2	64,9%
EM3 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m²K]	5,7	2	64,9%
EM4 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m²K]	5,7	2	64,9%
Q _{termico}	[kWh]	447.919	202.091	54,9%
EE _{termico}	[kWh]	65.000	39.533	39,2%
Q _{elettrico}	[kWh]	426.406	192.385	54,9%
EE _{elettrico}	[kWh]	63.487	38.613	39,2%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	86.134	38.862	54,9%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	29.648	18.032	39,2%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	115.782	56.894	50,9%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	32.763	14.782	54,9%
Fornitura Elettrica, C ₀₂	[€]	14.705	8.944	39,2%
Fornitura Energia, C₀	[€]	47.468	23.726	50,0%
C ₀₁₀	[€]	7.606	6.693	12,0%
C ₀₂₀	[€]	845	524	38,0%
O&M (C ₀₁₀ + C ₀₂₀)	[€]	8.451	7.217	14,6%
OPEX	[€]	55.919	30.943	44,7%
Classe energetica	[]	E	B	+3 classi

58.888,5

24.976,5

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C ₀
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,077
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,232

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

