

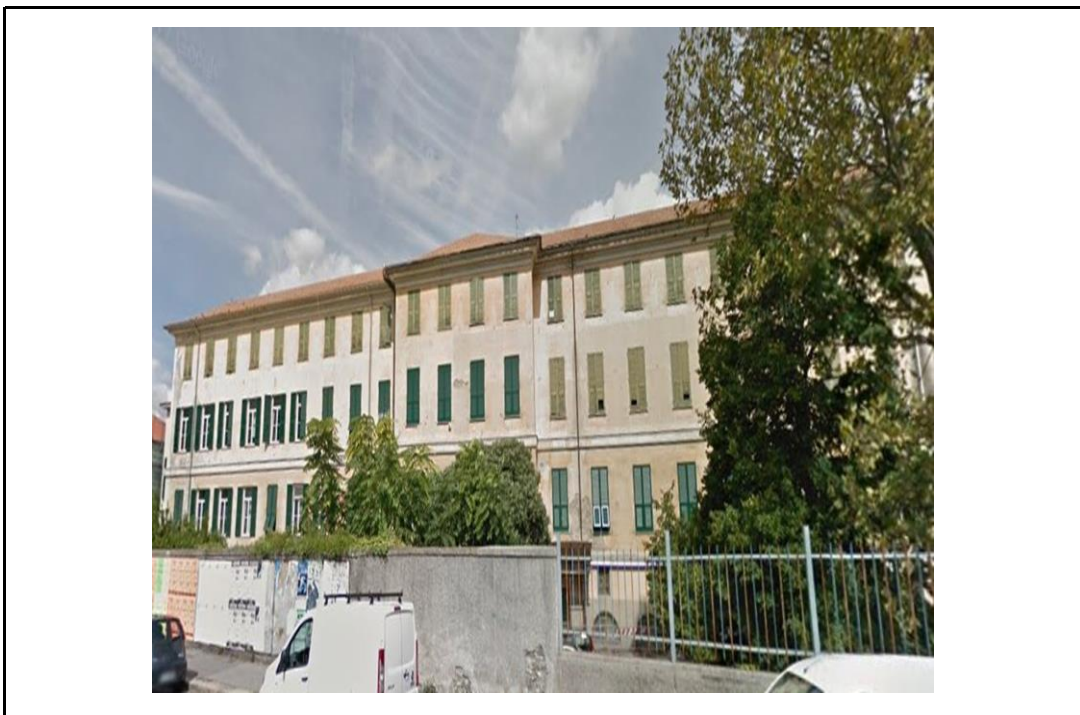
Scuola materna "VIA STRUPPA" - Scuola elementare "DORIA"

E/1908

Via Struppa 148

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



03/2018

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

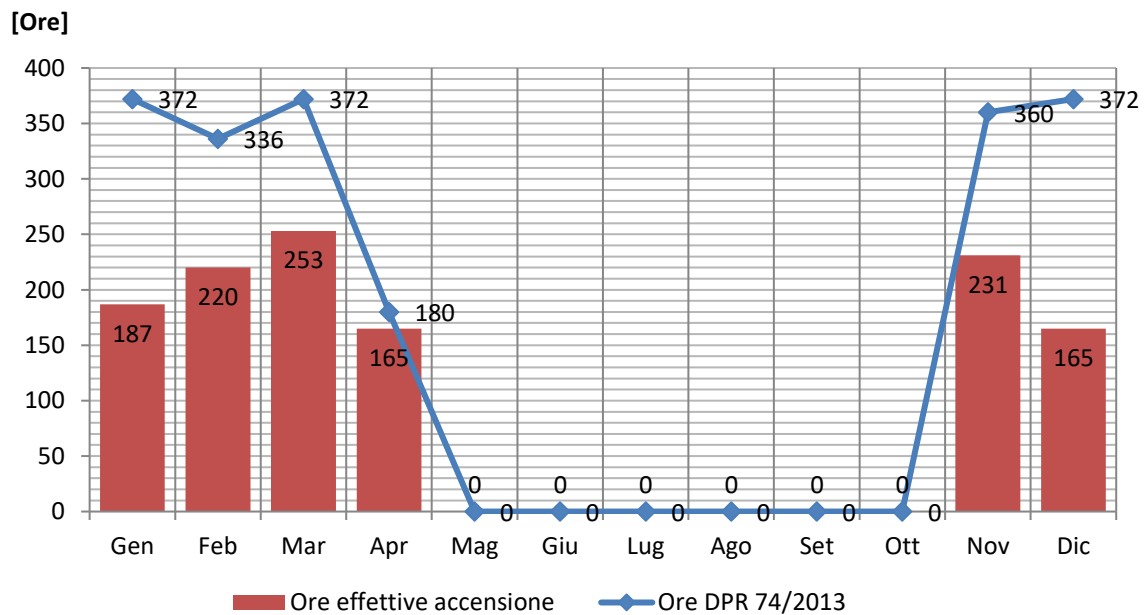
Legenda

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	11	187
Feb	28	28	12	336	20	11	220
Mar	31	31	12	372	23	11	253
Apr	30	15	12	180	15	11	165
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	11	231
Dic	31	31	12	372	15	11	165
	365	166		1992	111		1221

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

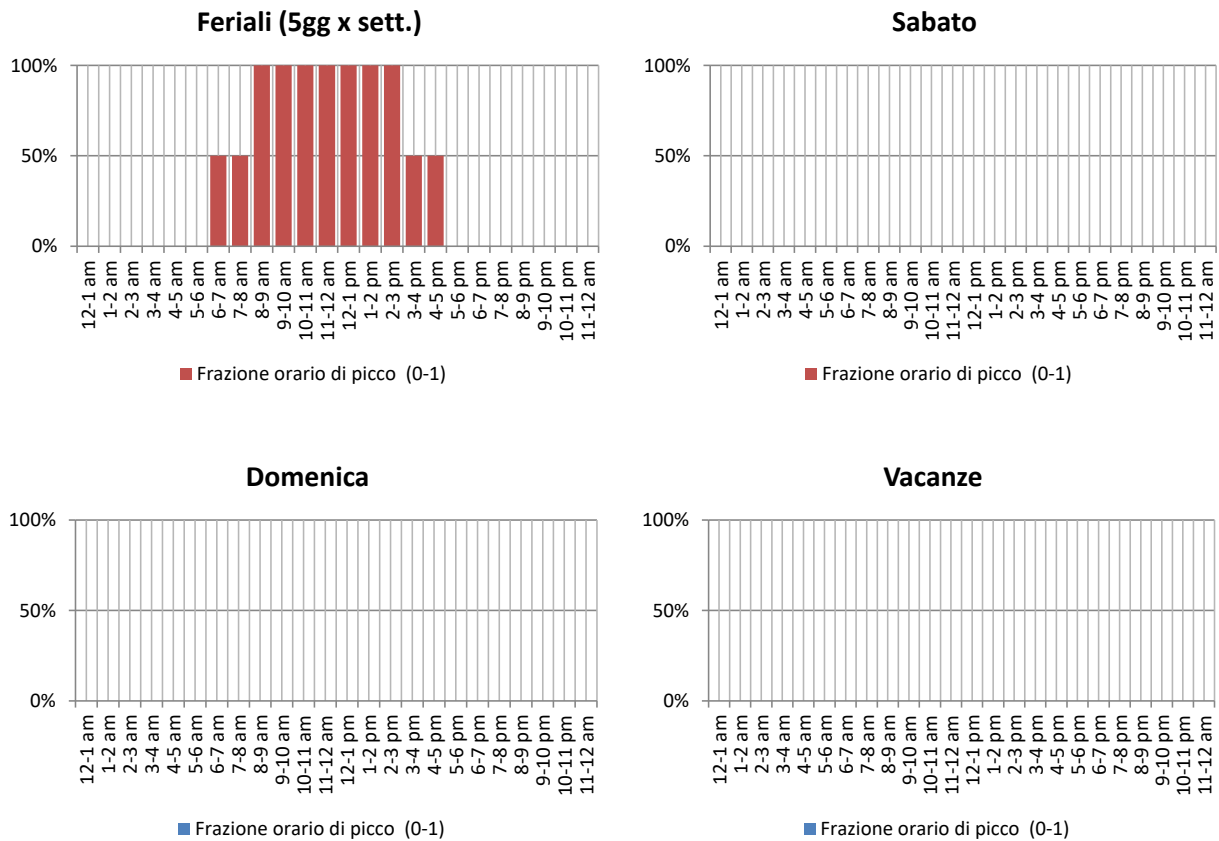
Input

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

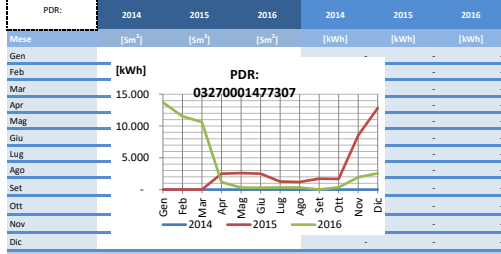
Output
Input

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: 03270001477307						
Mese	2014	2015	2016	2014	2015	2016
	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	-	1.455	n.d.	-	13.706
Feb	-	-	1.224	n.d.	-	11.530
Mar	-	-	1.127	n.d.	-	10.616
Apr	-	267	124	n.d.	2.515	1.168
Mag	-	275	34	n.d.	2.591	320
Giu	-	267	31	n.d.	2.515	292
Lug	-	135	36	n.d.	1.272	339
Ago	-	126	36	n.d.	1.187	339
Set	-	183	1	n.d.	1.724	9
Ott	-	177	38	n.d.	1.667	358
Nov	-	907	205	n.d.	8.544	1.931
Dic	-	1.361	270	n.d.	12.821	2.543
Totale	n.d.	3.698	4.581	n.d.	34.835	43.153



PDR: 03270001477307						
Mese	2014	2015	2016	2014	2015	2016
	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	-	-	-	-	-
Feb	-	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-	-
Apr	-	-	-	-	-	-
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	-	-	-	-	-	-
Dic	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-

PDR: 03270001477307						
Mese	2014	2015	2016	2014	2015	2016
	[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.

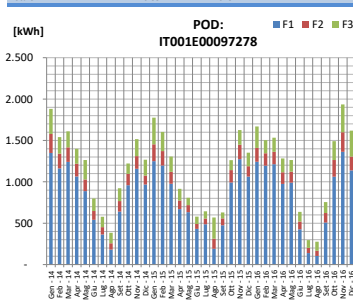
Tabella 5.7 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fasce, per il triennio di riferimento

Consumi ricavati mediante riproporzionamento

POD: IT001E00097278				
F1	F2	F3	TOTALE	
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Anno 2014				
Gen-14	1.348	231	303	1.882
Feb-14	1.162	178	201	1.541
Mar-14	1.241	175	193	1.609
Apr-14	1.065	154	181	1.400
Mag-14	887	142	234	1.263
Giu-14	541	107	151	799
Lug-14	364	88	125	577
Ago-14	180	78	126	384
Set-14	641	127	155	923
Ott-14	958	138	125	1.221
Nov-14	1.158	152	206	1.516
Dic-14	967	108	192	1.267
Totale	10.512	1.678	2.192	14.382

POD: IT001E00097278				
F1	F2	F3	TOTALE	
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Anno 2015				
Gen-15	1.249	205	322	1.776
Feb-15	1.198	173	232	1.603
Mar-15	977	144	185	1.306
Apr-15	669	106	141	916
Mag-15	634	85	88	807
Giu-15	431	60	88	579
Lug-15	487	69	88	644
Ago-15	192	121	256	569
Set-15	475	84	70	629
Ott-15	992	149	120	1.261
Nov-15	1.274	174	177	1.625
Dic-15	1.064	124	165	1.353
Totale	9.642	1.494	1.932	13.068

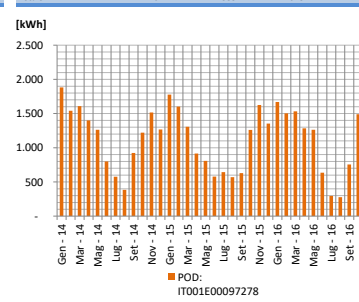
POD: IT001E00097278				
F1	F2	F3	TOTALE	
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Anno 2016				
Gen-16	1.242	168	259	1.669
Feb-16	1.196	149	158	1.503
Mar-16	1.213	149	171	1.533
Apr-16	975	140	168	1.283
Mag-16	990	133	140	1.263
Giu-16	427	93	116	636
Lug-16	139	62	95	296
Ago-16	105	61	110	276
Set-16	508	114	133	755
Ott-16	1.061	202	228	1.491
Nov-16	1.363	236	336	1.935
Dic-16	1.138	168	313	1.619
Totale	10.357	1.675	2.227	14.259



POD: IT001E00097279				
F1	F2	F3	TOTALE	
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Anno 2014				
Gen-14	158	55	103	316
Feb-14	159	119	209	487
Mar-14	151	121	215	487
Apr-14	149	111	227	487
Mag-14	158	55	103	316
Giu-14	149	122	216	487
Lug-14	166	117	204	487
Ago-14	151	121	215	487
Set-14	156	114	216	486
Ott-14	159	55	103	317
Nov-14	198	50	101	349
Dic-14	188	53	119	360
Totale	1.942	1.093	2.031	5.066

POD: IT001E00097279				
F1	F2	F3	TOTALE	
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Anno 2015				
Gen-15	212	61	115	388
Feb-15	143	49	93	285
Mar-15	158	55	103	316
Apr-15	80	32	64	176
Mag-15	158	62	114	334
Giu-15	153	60	110	323
Lug-15	158	62	114	334
Ago-15	158	62	114	334
Set-15	156	61	112	329
Ott-15	227	62	100	389
Nov-15	231	65	110	406
Dic-15	206	56	126	388
Totale	2.040	687	1.275	4.002

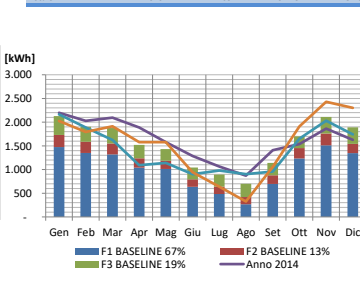
POD: IT001E00097279				
F1	F2	F3	TOTALE	
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Anno 2016				
Gen-16	210	49	98	357
Feb-16	194	37	60	291
Mar-16	214	58	106	378
Apr-16	185	43	66	294
Mag-16	211	39	66	316
Giu-16	204	38	64	306
Lug-16	133	73	135	341
Ago-16	19	11	20	50
Set-16	155	49	95	299
Ott-16	308	47	65	419
Nov-16	313	69	113	495
Dic-16	476	75	130	682
Totale	2.622	588	1.018	4.227



SOMMA				
F1	F2	F3	TOTALE	
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Anno 2014				
Gen-14	1.506	286	406	2.198
Feb-14	1.321	297	410	2.028
Mar-14	1.392	296	408	2.096
Apr-14	1.214	265	408	1.887
Mag-14	1.045	197	337	1.579
Giu-14	690	229	367	1.286
Lug-14	530	205	329	1.064
Ago-14	331	199	341	871
Set-14	797	241	371	1.409
Ott-14	1.117	193	228	1.538
Nov-14	1.356	202	307	1.865
Dic-14	1.155	161	311	1.627
Totale	12.454	2.771	4.223	19.448

SOMMA				
F1	F2	F3	TOTALE	
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Anno 2015				
Gen-15	1.461	266	437	2.164
Feb-15	1.341	222	325	1.888
Mar-15	1.135	199	288	1.622
Apr-15	749	138	205	1.092
Mag-15	792	147	202	1.141
Giu-15	584	120	198	902
Lug-15	645	131	202	978
Ago-15	350	183	370	903
Set-15	631	145	182	958
Ott-15	1.219	211	220	1.650
Nov-15	1.505	239	287	2.031
Dic-15	1.270	180	291	1.741
Totale	11.682	2.181	3.207	17.070

SOMMA				
F1	F2	F3	TOTALE	
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Anno 2016				
Gen-16	1.452	217	357	2.026
Feb-16	1.390	186	218	1.794
Mar-16	1.427	207	277	1.911
Apr-16	1.160	183	234	1.577
Mag-16	1.201	172	206	1.579
Giu-16	631	131	180	942
Lug-16	272	135	230	637
Ago-16	124	72	130	326
Set-16	663	163	228	1.054
Ott-16	1.369	249	293	1.910
Nov-16	1.676	305	449	2.430
Dic-16	1.614	243	443	2.301
Totale	12.979	2.263	3.245	18.486



Legenda

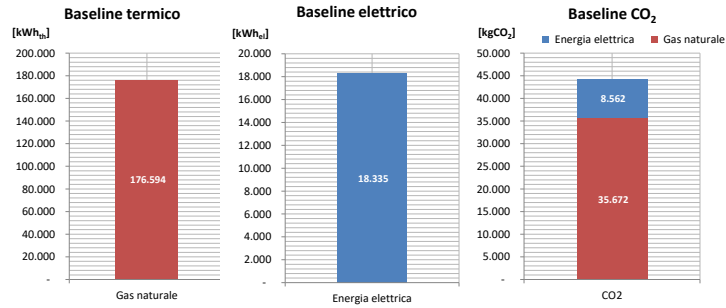
Output
Input

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

Tabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO₂

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE [kWh]	FATTORE DI CONVERSIONE [kgCO ₂ /kWh]	EMISSIONI DI CO ₂ [kgCO ₂]	Contributo al Baseline
Gas naturale	176.594	0,202	35.672	Q _{baseline} 176.594
Energia elettrica	18.335	0,467	8.562	EE _{baseline} 18.335
GPL	-	0,227	-	Q _{baseline}
Gasolio	-	0,267	-	Q _{baseline}
Teleriscaldamento	-	-	-	Q _{baseline}
Altro Combustibile	-	-	-	Q _{baseline}
TOTALE			44.234	

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 [kWh/anno]	FATTORE DI CONVERSIONE ENERGIA PRIMARIA NON RINNV. [kWh/m ²]	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	176.594	1,05	185.423	126,2	60,1	14,3	24,28	11,57	2,75	84%	81%
Energia elettrica	18.335	1,95	35.753	24,3	11,6	2,8	5,83	2,78	0,66	16%	19%
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			221.176	151	72	17	30	14	3	100%	100%

FATTORE1	m2	1.469	FATTORE1 (1469m2)
FATTORE2	m2	3.083	FATTORE2 (3083m2)
FATTORE3	m3	12.990	FATTORE3 (12990m3)

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

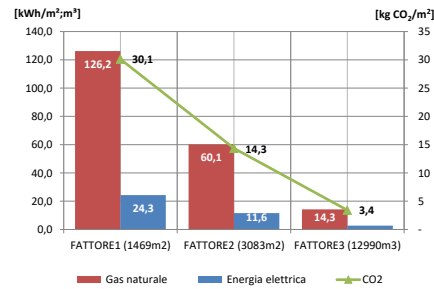
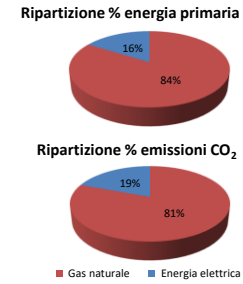


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂



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
18.260	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,oc} = 18260,34 kWh
12.174	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,as} = 12173,56 kWh
30.434	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 30433,9 kWh
69.846	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 69845,9 kWh
100.280	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 100279,8 kWh
95.266	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{ut} = 95266,1 kWh
5.014	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - n _{h,gn}) Q _{ut} = 5013,990000000001 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: n _{h,gn} = 95 %
131.054	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q _{h,nd} = 131053,6 kWh
28.944	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q _{h,ve} = 28944 kWh
181.815	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q _{h,tr} = 181815 kWh
97.681	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _h = 97680,87 kWh
647	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: E _{ac,san} = 647 kWh
98.328	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento: Q _h = 98327,87 kWh
63	%	Rendimento di utilizzazione Risc: n _{u,r} = 63 %
28	%	Rendimento di utilizzazione ACS: n _{u,w} = 28 %
155.049	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,gn,out} = 155.049 kWh
679	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,ac,san,out} = 679 kWh
155.728	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,gn} = 155.728 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento: Q _{sol,h,inc} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q _{sol,w,inc} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{sol,inc} = 0 kWh
89	%	Rendimento del generatore di calore: n _{g_o,caldaia} = 89 %
174.212	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,nc,caldaia,inc} = 174.212 kWh
763	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,nc,caldaia,inc} = 763 kWh
174.975	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{gn,caldaia,inc} = 174.975 kWh
19.247	kWh	Perdite di Generazione: 19.247 kWh
57.368	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 57.368 kWh
32	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS: 32 kWh
57.400	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 57.400 kWh
63	%	Rendimento di utilizzazione Risc: n _u = 63,14 %
89,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione: n _{g_o} = 89,00 %
89,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: n _{g_{o,r}} = 89,00 %
89,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: n _{g_{o,w}} = 89,00 %

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}	18.335
EE _{teorico}	18.602
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	Ok
1% ≤ 5%	
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}	
Q _{baseline}	176.594
Q _{teorico}	174.975
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	Ok
1% ≤ 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

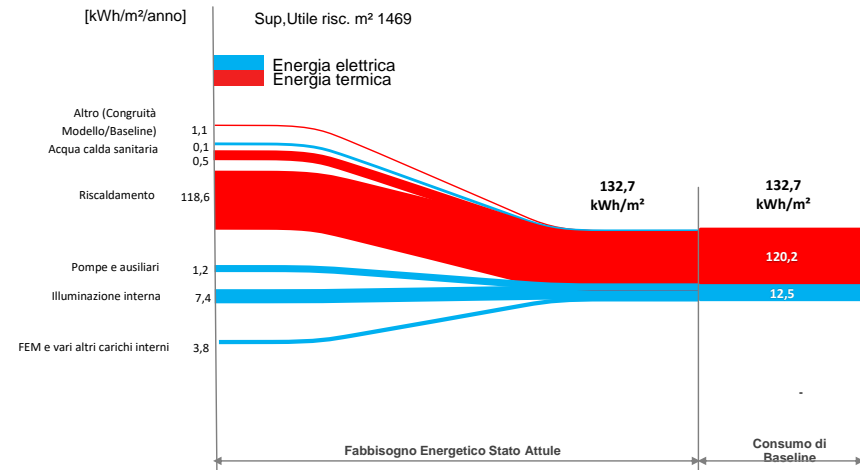
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico	Fabbisogno elettrico*	Cons Specifico Energia elettrica kWh/m ₂	Fabbisogno Termico*	Cons Specifico Energia termica kWh/m ₂
Sup,Utile risc. m ²	1469	Sup,Utile risc. m ² 1469				
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS	kWh	kWh	kWh/m ₂	kWh	kWh/m ₂
Acqua calda sanitaria	E _{ac,san,gn}	210	207	0,1	763	0,5
Climatizzazione	E _{tr,aux,gn}	0	0	0,0	174.212	118,6
Illuminazione interna	E _{l,int}	11.070	10.911	7,4	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E _{pw,aux,d} + E _{pw,aux,e}	1.723	1.698	1,2	n/a	n/a
	E _{pw,el} + E _{aux,e}	-	-	-	n/a	n/a
	Q _{h,aux}	-	-	-	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _{tr} + E _{altro} (*)	5.599	5.519	3,8	n/a	n/a
	E _{trasf} (*)	-	-	-	n/a	n/a
Altro (Congruià Modello/Baseline)		-	-	-	1.618	1,1
TOTALE	E _{del,el}	18.602	18.335	12,5	176.594	120,2
	E _{exp,ren}	-	-	-	-	-
Consumo di Baseline		-	18.335	12,5	176.594	120,2
		-	-	-	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
3,02	-
0,00	-
159,06	-
24,76	-
-	-
-	-
80,45	-
-	-
267	-

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

132,7 kWh/m²
132,7 kWh/m²

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



Legenda

Output
Input

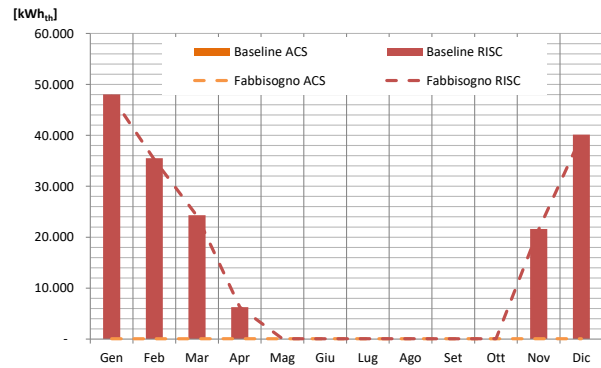
NB: []

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	176.594
Baseline RISC	[kWh]	100%	175.824
Baseline ACS	[kWh]	0%	770

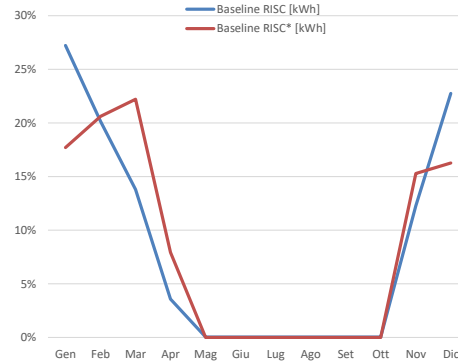
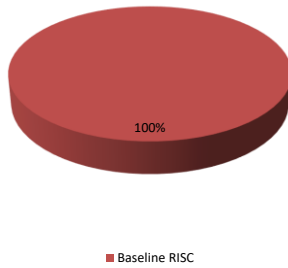
Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in	Cons ACS Qw,gn,caldaia,in	TOTALE Qgn,caldaia,in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo RISC Normalizzato	Profilo Cons ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	15%		3%		47591	65	47.656	47.591	65	47.656	27%	0%	27%	48.013	-	48.013
Feb	20%		3%		35185	59	35.244	35.185	59	35.244	20%	0%	20%	35.498	-	35.498
Mar	25%		4%		24094	65	24.158	24.094	65	24.158	14%	0%	14%	24.308	-	24.308
Apr	12%		6%		6212	63	6.275	6.212	63	6.275	4%	0%	4%	6.267	-	6.267
Mag	0%		8%		0	65	65	-	65	65	0%	0%	0%	-	-	-
Giu	0%		17%		0	63	63	-	63	63	0%	0%	0%	-	-	-
Lug	0%		18%		0	65	65	-	65	65	0%	0%	0%	-	-	-
Ago	0%		18%		0	65	65	-	65	65	0%	0%	0%	-	-	-
Set	0%		11%		0	63	63	-	63	63	0%	0%	0%	-	-	-
Ott	0%		6%		0	65	65	-	65	65	0%	0%	0%	-	-	-
Nov	15%		4%		21423	63	21.485	21.423	63	21.485	12%	0%	12%	21.613	-	21.613
Dic	13%		3%		39771	65	39.836	39.771	65	39.836	23%	0%	23%	40.124	-	40.124
TOTALE	100%	-	100%	-	174.275	763	175.038	174.275	763	175.038	100%	0%	100%	175.824	-	175.824
Validazione					Non Validato	Ok	Ok							0,9%	0,0%	0,4%

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	163	18%	15%	18%	31.143	118	31.261
20	190	21%	18%	21%	36.257	139	36.396
23	205	22%	21%	22%	39.062	160	39.221
15	73	8%	14%	8%	13.889	104	13.993
	-	0%	0%	0%	-	-	-
	-	0%	0%	0%	-	-	-
	-	0%	0%	0%	-	-	-
	-	0%	0%	0%	-	-	-
	-	0%	0%	0%	-	-	-
21	141	15%	19%	15%	26.849	146	26.995
15	150	16%	14%	16%	28.624	104	28.728
TOTALE	111	921	100%	100%	175.824	770	176.594

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



Ripartizione consumi termici



Legenda

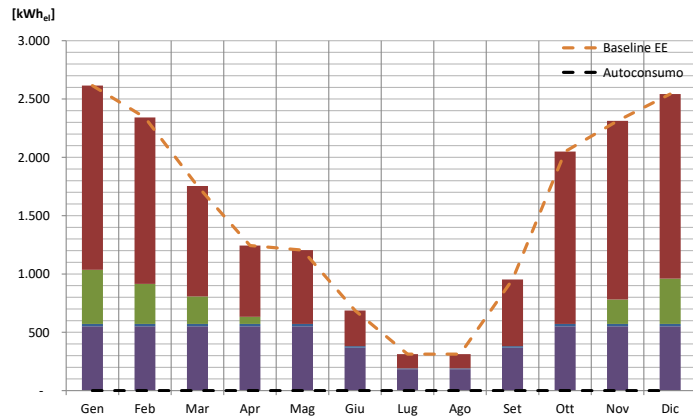
Output
Input

NB:

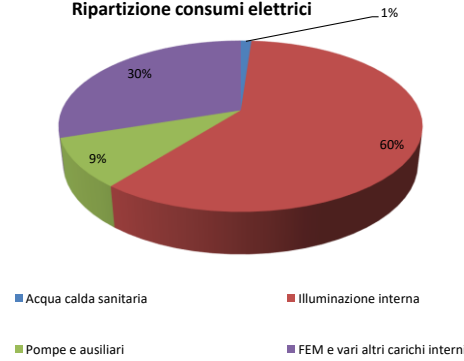


Mese	RISC	Profilo Normalizzato RISC	RISC*	ACS	Profilo Normalizzato ACS	ACS*	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	Profilo Normalizzato	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA*	ILLUMINAZIONE	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE	ILLUMINAZIONE*	Pompe & Aux	Profilo Normalizzato Pompe & Aux	Pompe & Aux*	FEM	Profilo Normalizzato FEM	FEM*+ 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	-	0%	21	10%	21	-	0%	1.600	14%	1.579	471	27%	464	560	10%	552	-	0%	-	0%	2.615	0%	-	2.615					
Feb	-	0%	21	10%	21	-	0%	1.445	13%	1.426	348	20%	343	560	10%	552	-	0%	-	0%	2.342	0%	-	2.342					
Mar	-	0%	21	10%	21	-	0%	960	9%	947	238	14%	235	560	10%	552	-	0%	-	0%	1.755	0%	-	1.755					
Apr	-	0%	21	10%	21	-	0%	619	6%	611	61	4%	61	560	10%	552	-	0%	-	0%	1.244	0%	-	1.244					
Mag	-	0%	21	10%	21	-	0%	640	6%	632	-	0%	-	560	10%	552	-	0%	-	0%	1.204	0%	-	1.204					
Giu	-	0%	14	7%	14	-	0%	310	3%	306	-	0%	-	373	7%	368	-	0%	-	0%	687	0%	-	687					
Lug	-	0%	7	3%	7	-	0%	124	1%	122	-	0%	-	187	3%	184	-	0%	-	0%	313	0%	-	313					
Ago	-	0%	7	3%	7	-	0%	124	1%	122	-	0%	-	187	3%	184	-	0%	-	0%	313	0%	-	313					
Set	-	0%	14	7%	14	-	0%	580	5%	572	-	0%	-	373	7%	368	-	0%	-	0%	954	0%	-	954					
Ott	-	0%	21	10%	21	-	0%	1.497	14%	1.478	-	0%	-	560	10%	552	-	0%	-	0%	2.050	0%	-	2.050					
Nov	-	0%	21	10%	21	-	0%	1.552	14%	1.532	212	12%	209	560	10%	552	-	0%	-	0%	2.313	0%	-	2.313					
Dic	-	0%	21	10%	21	-	0%	1.604	15%	1.583	393	23%	388	560	10%	552	-	0%	-	0%	2.543	0%	-	2.543					
TOTALE	-	0%	210	100%	207	-	0%	11.055	100%	10.911	1.723	100%	1.698	5.599	100%	5.519	-	0%	-	0%	18.335	0%	-	18.335					
Validazione	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	-	Ok	Ok	Ok	Ok	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



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: 03270001477307	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								n.d.
Feb-14								n.d.
Mar-14								n.d.
Apr-14								n.d.
Mag-14								n.d.
Giu-14								n.d.
Lug-14								n.d.
Ago-14								n.d.
Set-14								n.d.
Ott-14								n.d.
Nov-14								n.d.
Dic-14								n.d.
Totale								#DIV/0!
ANNO 2015								
Gen-15								
Feb-15								
Mar-15								
Apr-15	75	4	32	54	-	164	2.515	0,065
Mag-15	77	4	32	54	-	167	2.591	0,064
Giu-15	75	4	32	54	-	164	2.515	0,065
Lug-15	36	4	16	29	-	85	1.272	0,067
Ago-15	34	4	15	27	-	79	1.187	0,067
Set-15	48	4	22	39	1	114	1.724	0,066
Ott-15	47	4	23	37	-	111	1.667	0,066
Nov-15	239	4	116	192	-	551	8.544	0,065
Dic-15	359	4	174	288	181	1.006	12.821	0,078
Totale	989	35	461	774	183	2.441	34.835	0,070
ANNO 2016								
Gen-16								13.706
Feb-16	301	4	157	258	3	722	11.530	0,063
Mar-16	278	4	144	239	-	664	10.616	0,063
Apr-16	25	3	15	24	-	67	1.168	0,057
Mag-16								320
Giu-16	8	3	5	7	-	22	292	0,074
Lug-16	7			7	-	14	339	0,042
Ago-16	8	3	5	7	-	22	339	0,064
Set-16								9
Ott-16	9	3	4	7	-	23	358	0,065
Nov-16	48	3	23	42	-	116	1.931	0,060
Dic-16	63	3	29	57	-	153	2.543	0,060
Totale	732	22	381	635	3	1.773	43.153	0,041

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

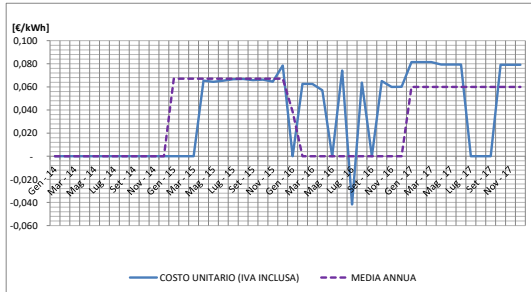
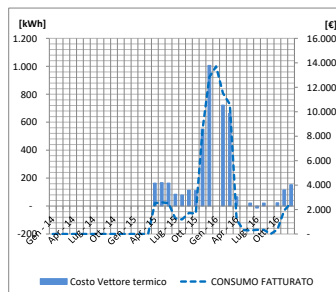


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	CONSUMO ANNUO DI BASELINE	P.U. DI BASELINE
ANNO 2014										
Gen-14										
Feb-14										
Mar-14										
Apr-14										
Mag-14										
Giu-14										
Lug-14										
Ago-14										
Set-14										
Ott-14										
Nov-14										
Dic-14										
Totale										
ANNO 2015										
Gen-15										
Feb-15										
Mar-15										
Apr-15										
Mag-15										
Giu-15										
Lug-15										
Ago-15										
Set-15										
Ott-15										
Nov-15										
Dic-15										
Totale										
ANNO 2016										
Gen-16										
Feb-16										
Mar-16										
Apr-16										
Mag-16										
Giu-16										
Lug-16										
Ago-16										
Set-16										
Ott-16										
Nov-16										
Dic-16										
Totale										

PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	CONSUMO ANNUO DI BASELINE	P.U. DI BASELINE		
											[€]	[€]
ANNO 2017												
Gen-17										0,081		
Feb-17										0,081		
Mar-17										0,081		
Apr-17										0,079		
Mag-17										0,079		
Giu-17										0,079		
Lug-17												
Ago-17												
Set-17												
Ott-17										0,079		
Nov-17										0,079		
Dic-17										0,079		
Media CuQ									175.824	18.665	14.162	0,0805

Legenda

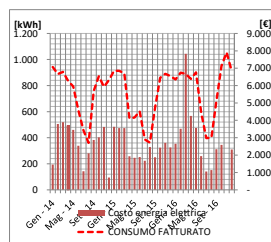
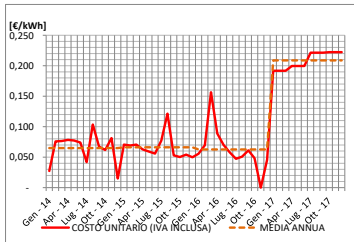
Output
Input

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

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

POD: IT001100097278	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	52	12	104	8	18	194	1.882		0,103
Feb -14	129	12	173	19	33	366	1.541		0,237
Mar -14	135	12	179	20	35	380	1.609		0,236
Apr -14	117	12	171	18	32	349	1.400		0,249
Mag -14	104	12	157	16	29	317	1.263		0,251
Giù -14	66	12	91	10	18	196	799		0,245
Lug -14	fattura mancante	fattura mancante	fattura mancante	fattura mancante	fattura mancante	-	577		-
Ago -14	30	12	78	5	13	137	384		0,358
Set -14	76	12	126	12	23	248	923		0,269
Ott -14	89	12	153	15	28	297	1.221		0,243
Nov -14	126	12	177	19	33	368	1.516		0,243
Dic -14	fattura mancante	fattura mancante	fattura mancante	fattura mancante	fattura mancante	-	1.267		-
Totale	923	117	1.409	142	261	2.851	14.382		0,198
ANNO 2015									
Gen -15	146	12	196	22	-	376	1.776		0,212
Feb -15	133	12	176	20	34	376	1.603		0,234
Mar -15	133	12	171	20	34	370	1.306		0,283
Apr -15	96	15	77	11	-	198	916		0,216
Mag -15	87	15	67	10	-	179	807		0,222
Giù -15	83	15	64	10	-	171	579		0,295
Lug -15	92	19	28	4	-	143	644		0,222
Ago -15	75	15	112	16	-	219	569		0,385
Set -15	78	15	64	9	-	166	629		0,264
Ott -15	96	31	97	16	-	239	1.261		0,190
Nov -15	80	31	145	20	-	276	1.625		0,170
Dic -15	150	15	45	17	-	227	1.353		0,168
Totale	1.250	207	1.239	176	68	2.940	13.068		0,225
ANNO 2016									
Gen -16	186	15	139	13	-	354	1.669		0,212
Feb -16	124	47	186	28	-	384	1.503		0,256
Mar -16	402	61	424	59	-	946	1.533		0,617
Apr -16	206	15	160	16	-	397	1.283		0,310
Mag -16	91	15	127	21	49	397	1.263		0,315
Giù -16	67	15	64	8	15	169	636		0,266
Lug -16	54	15	30	4	10	114	296		0,385
Ago -16	51	15	29	3	10	109	276		0,395
Set -16	78	15	80	9	18	201	755		0,266
Ott -16	127	15	132	16	29	319	1.491		0,214
Nov -16	fattura mancante	fattura mancante	fattura mancante	fattura mancante	fattura mancante	-	1.935		-
Dic -16	fattura mancante	fattura mancante	fattura mancante	fattura mancante	fattura mancante	-	1.619		-
Totale	1.385	231	1.370	178	132	3.390	14.259		0,238

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



Riduzione	5%	Periodo	[kWh]	[€/kWh (*)]	[€]
1° TR	6.712,0	0,202	0,192	1.288	
2° TR	3.135,9	0,210	0,200	626	
3° TR	1.579,9	0,233	0,221	350	
4° TR	6.906,9	0,234	0,222	1.535	
Media, CuE	18.334,7	0,207	3,799		

P.I.J. DI BASELINE	
ANNO 2017	[€/kWh]
Gen -17	0,192
Feb -17	0,192
Mar -17	0,192
Apr -17	0,200
Mag -17	0,200
Giù -17	0,200
Lug -17	0,221
Ago -17	0,221
Set -17	0,221
Ott -17	0,222
Nov -17	0,222
Dic -17	0,222
Media, CuE	0,207

Legenda

Output
Input

NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

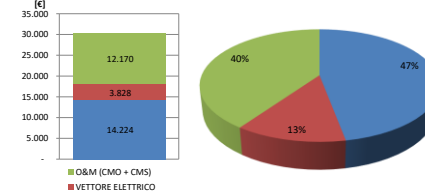
Tabella 7.8 – Valori di costo individuati per il calcolo della Baseline

CONTRATTO SIES	Tipo	Valore	VETTORE TERMICO		VETTORE ELETTRICO				O&M (C _{CMO} + C _{MS})		TOTALE	
			Q _{termico}	C _{th}	C _{el}	E _{elettrico}	C _{th}	C _{el}	C _{cmo}	C _{ms}		C _{cmo} + C _{ms}
Service A	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	
Service A	26.394		176.594	0,081	14.224	18.335	0,209	3.828	12.170	9.614	2.556	30.222

Service A
Altro

#####

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



■ O&M (CMO + CMS)
■ VETTORE ELETTRICO

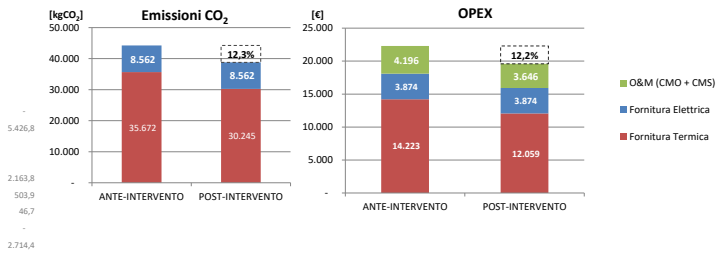
Output
Input

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
EM3 [Param. Caratt. - Rendimento generatore]	%	89%	105%	-18,0%
Quanto	[kWh]	174.975	148.356	15,2%
EE _{terico}	[kWh]	18.602	18.602	0,0%
Quanto	[kWh]	176.594	149.728	15,2%
EE _{totale}	[kWh]	18.335	18.335	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	35.672	30.245	15,2%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	8.562	8.562	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	44.234	38.807	12,3%
Fornitura Termica, C _t	[€]	14.223	12.059	15,2%
Fornitura Elettrica, C _e	[€]	3.874	3.874	0,0%
Fornitura Energia, C _t	[€]	18.097	15.933	12,0%
C _{uo}	[€]	3.315	2.811	15,2%
C _{us}	[€]	881	835	5,3%
O&M (C _{uo} + C _{us})	[€]	4.196	3.646	13,1%
OPEX	[€]	22.293	19.579	12,2%
Classe energetica	[]	G	F	+0 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 _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,081
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,211

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

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 2,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _u 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m 0,6% [%]
Tasso di attualizzazione	i 1,5% [%]

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

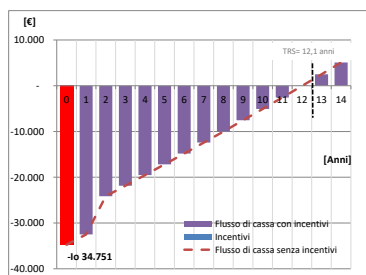


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

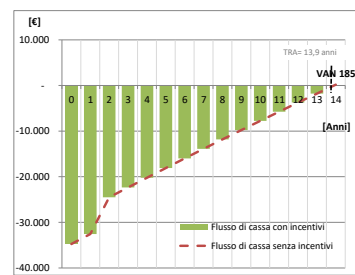


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	€	33.739
Oneri Finanziari % _u	[%]	3,0%
Aliquota IVA	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	anni	3
Vita utile	anni	15
Incentivo annuo	€/anno	-
Durata incentivo	anni	5
Tasso di attualizzazione	[%]	1,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO			
	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI	
Tempo di rientro semplice	TRS	12,1	12,1
Tempo di rientro attualizzato	TRA	13,9	13,9
Valore attuale netto	VAN	185	185
Tasso interno di rendimento	TR	2,1%	2,1%
Indice di profitto	IP	0,01	0,01

TRS= 12,1 anni
TRA= 13,9 anni
VAN= 184,8

Anno	CAPEX				OPEX				RISPARMI				FCFO	Flusso di cassa senza Incentivi				Flusso di cassa con Incentivi			
	lo	OF	Rimborso IVA		OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	FCFO	FCC	FCA	FCCA		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	33.739	-	1.012	-	277.430	243.877	-	83.753	5.086	34.751	34.751	34.751	34.751	34.751	34.751	34.751	34.751	34.751	34.751	34.751	34.751
1	-	-	-	-	18.469	16.220	-	2.248	0.900	2.248	32.503	2.204	32.547	2.248	32.503	2.204	32.547	2.248	32.503	2.204	32.547
2	-	-	-	6.084	18.667	16.395	-	2.272	0.961	8.356	24.146	8.032	24.515	8.356	24.146	8.032	24.515	8.356	24.146	8.032	24.515
3	-	-	-	-	18.867	16.571	-	2.297	0.942	2.297	21.850	2.164	22.351	2.297	21.850	2.164	22.351	2.297	21.850	2.164	22.351
4	-	-	-	-	19.070	16.749	-	2.321	0.934	2.321	19.529	2.144	20.207	2.321	19.529	2.144	20.207	2.321	19.529	2.144	20.207
5	-	-	-	-	19.274	16.929	-	2.346	0.906	2.346	17.183	2.125	18.082	2.346	17.183	2.125	18.082	2.346	17.183	2.125	18.082
6	-	-	-	-	19.482	17.111	-	2.371	0.888	2.371	14.813	2.105	15.977	2.371	14.813	2.105	15.977	2.371	14.813	2.105	15.977
7	-	-	-	-	19.691	17.295	-	2.396	0.871	2.396	12.417	2.086	13.891	2.396	12.417	2.086	13.891	2.396	12.417	2.086	13.891
8	-	-	-	-	19.903	17.482	-	2.421	0.853	2.421	9.995	2.067	11.825	2.421	9.995	2.067	11.825	2.421	9.995	2.067	11.825
9	-	-	-	-	20.117	17.670	-	2.447	0.837	2.447	7.548	2.048	9.777	2.447	7.548	2.048	9.777	2.447	7.548	2.048	9.777
10	-	-	-	-	20.334	17.861	-	2.473	0.820	2.473	5.075	2.029	7.748	2.473	5.075	2.029	7.748	2.473	5.075	2.029	7.748
11	-	-	-	-	20.554	18.054	-	2.500	0.804	2.500	2.575	2.010	5.737	2.500	2.575	2.010	5.737	2.500	2.575	2.010	5.737
12	-	-	-	-	20.775	18.249	-	2.527	0.788	2.527	48	1.992	3.745	2.527	48	1.992	3.745	2.527	48	1.992	3.745
13	-	-	-	-	21.000	18.446	-	2.554	0.773	2.554	2.505	1.974	1.771	2.554	2.505	1.974	1.771	2.554	2.505	1.974	1.771
14	-	-	-	-	21.227	18.646	-	2.581	0.758	2.581	5.086	1.956	185	2.581	5.086	1.956	185	2.581	5.086	1.956	185

CAPITOLO 9

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

Legenda
Output
Input

Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

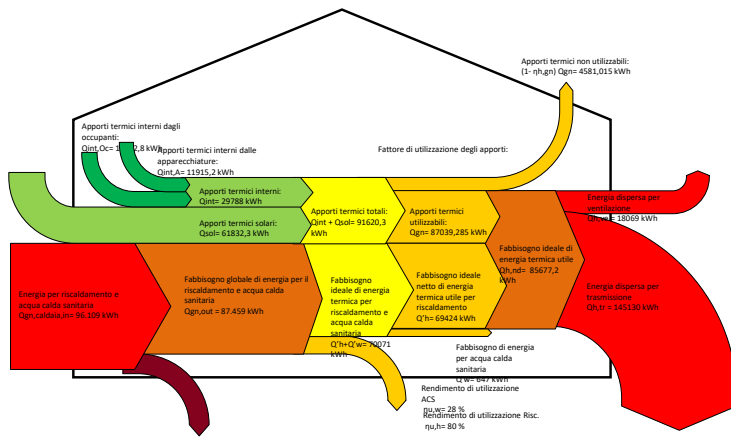
NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario. Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "Energia 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
17.873	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,oc} =17872,8 kWh
11.915	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,ae} =11915,2 kWh
29.788	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} =29788 kWh
61.832	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} =61832,3 kWh
91.620	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} =91620,3 kWh
87.039	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} =87039,285 kWh
4.581	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - η _{gn}) Q _{gn} =4581,015 kWh
99	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{gn} =99 %
85.677	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q _{h,nd} =85677,2 kWh
18.069	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q _{h,ve} =18069 kWh
145.130	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q _{h,tr} =145130 kWh
69.424	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _h =69424 kWh
647	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,acs} =647 kWh
70.071	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{h+Q_{acs}} =70071 kWh
80	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _u =80 %
28	%	Rendimento di utilizzazione ACS: η _{u,acs} =28 %
86.780	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,gn,out} =86780 kWh
679	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,gn,acs,out} =679 kWh
87.459	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{h,gn,out} + Q _{h,gn,acs,out} =87459 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento: Q _{sol,h,inc} =0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q _{sol,w,inc} =0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{sol,h+inc} =0 kWh
91	%	Rendimento del generatore di calore: η _{gn,caldaia} =91 %
100	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,an,caldaia,inc} =100 kWh
1	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,an,caldaia,inc} =1 kWh
101	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{h,an,caldaia,inc} =101 kWh
87.358	kWh	Perdite di Generazione: 87.358 kWh
17.356	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 17.356 kWh
32	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS: 32 kWh
17.388	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS: 17.388 kWh
80	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS: η _u =80,12 %
86.780,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione: η _{gn} =86780,00 %
86.780,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: η _{gn,h} =86780,00 %
86.780,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: η _{gn,w} =86780,00 %

RISPARMIO ENERGETICO	
EE _{assettive} 0	kWh/anno
EE _{teorico-pre} 0	kWh/anno
EE _{teorico-post} 15.110	kWh/anno
%ΔEE _{SCN1} #DIV/0!	#DIV/0!
ΔEE _{SCN1} #DIV/0!	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
Q _{teorico-post} 101	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1} #DIV/0!	#DIV/0!
ΔQ _{SCN1} #DIV/0!	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

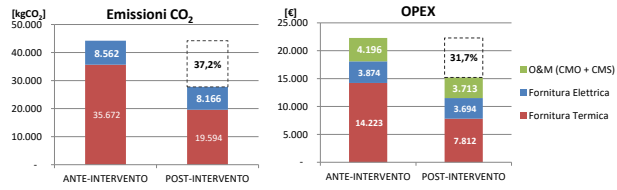
NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiPEF.xls

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 -Trasmittanza media parete	[W/m²K]	3,50	1,65	52,9%
EM4 [Param. caratt. - rendim. regol. + distr.]	[-]	88%	96%	-8,7%
Q _{calore}	[kWh]	-	101	#DIV/0!
EE _{calore}	[kWh]	-	15.110	#DIV/0!
Q _{assorb}	[kWh]	176.594	#DIV/0!	#DIV/0!
EE _{assorb}	[kWh]	18.335	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	35.672	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	8.562	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	44.234	#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 _{gas}	[€]	-	-	#DIV/0!
C _{el}	[€]	-	-	#DIV/0!
O&M (C_{gas} + C_{el})	[€]	-	-	#DIV/0!
OPEX	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Classe energetica	[-]	G	E	+2 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.

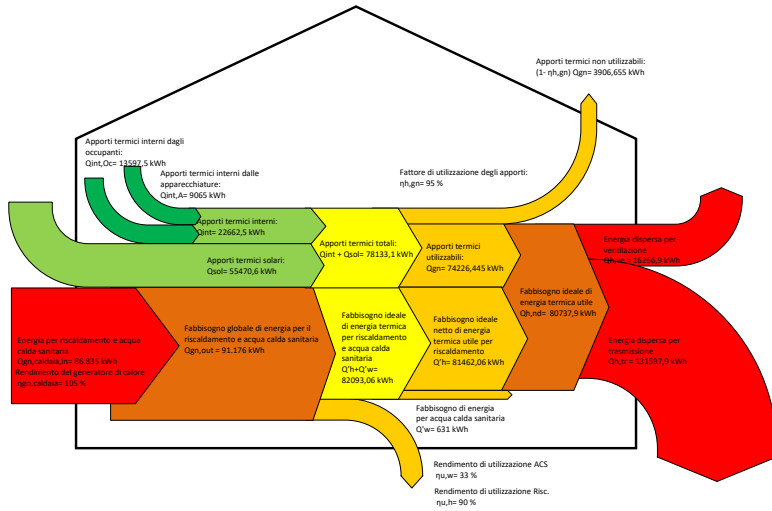
Legenda

Output
Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
13.598	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Occ} = 13597,5 kWh
9.065	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = 9065 kWh
22.663	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 22662,5 kWh
55.471	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 55470,6 kWh
78.133	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 78133,1 kWh
74.226	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 74226,445 kWh
3.907	kWh	Apporti termici non utilizzabili: Q _{gn,non} = 3906,655 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: r _{h,gn} = 95 %
80.738	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q _{h,ide} = 80737,9 kWh
16.267	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q _{h,ve} = 16266,9 kWh
131.598	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q _{h,tr} = 131597,9 kWh
81.462	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _h = 81462,06 kWh
631	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,ac} = 631 kWh
82.093	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{h,ac} +Q _h = 82093,06 kWh
90	%	Rendimento di utilizzazione Risc: r _{u,h} = 90 %
33	%	Rendimento di utilizzazione ACS: r _{u,ac} = 33 %
90.513	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,ac} +Q _h = 90.513 kWh
663	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,ac} +Q _{h,ac} = 663 kWh
91.176	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{h,ac} +Q _h +Q _{h,ac} = 91.176 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento: Q _{sol,h} = 0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q _{sol,ac} = 0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{sol,h} +Q _{sol,ac} = 0 kWh
105	%	Rendimento del generatore di calore: r _{gn,caldaia} = 105 %
86.203	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,ac} +Q _h = 86.203 kWh
631	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,ac} +Q _{h,ac} = 631 kWh
86.835	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{h,ac} +Q _h +Q _{h,ac} = 86.835 kWh
4.342	kWh	Energia recuperata 4.342 kWh
9.051	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 9.051 kWh
32	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS: 32 kWh
9.083	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS: 9.083 kWh
90	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS: r _u = 90,04 %
105,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione: r _{ss} = 105,00 %
105,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: r _{ss,h} = 105,00 %
105,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: r _{ss,ac} = 105,00 %

E _{teorico} = E _{del,let} + E _{del,ren,pt}		
RISPARMIO ENERGETICO		
E _{teorico-let}	18.335	kWh/anno
E _{teorico-pre}	18.602	kWh/anno
E _{teorico-post}	12.759	kWh/anno
%ΔE _{teorico}	31,4%	
ΔE _{teorico}	5.759	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
1% ≤ 5%	Ok	
Q _{teorico} - Q _{gn,caldaia,in}		
Q _{teorico-let}	176.594	kWh/anno
Q _{teorico-post}	174.975	kWh/anno
%ΔQ _{teorico}	86.835	kWh/anno
%ΔQ _{teorico}	50,4%	
ΔQ _{teorico}	88.956	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
1% ≤ 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



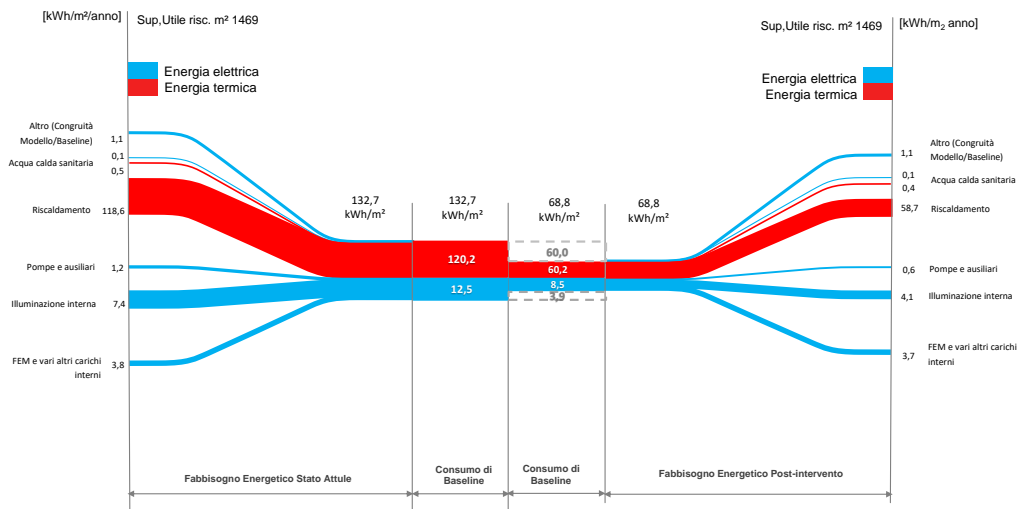
Legenda

Output
Input

NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile 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 1469		Sup.Utile risc. m ² 1469		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*	*Aggiustamento del modello	
	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-Intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-Intervento	Fabbisogno elettrico									Fabbisogno termico teorico	Fabbisogno termico Teorico
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²			
Acqua calda sanitaria	$E_{W,ACS,gr}$	210	210	0,0%	206	0,1	763	631	17,2%	631	0,4	4,40	-	
Riscaldamento	$E_{Risc,gr}$	0	-	100,0%	-	-	174.212	86.203	50,5%	86.203	58,7	-	-	
Illuminazione interna	$E_{L,Int}$	11.070	6.089	45,0%	6.018	4,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	127,55	-	
Pompe e ausiliari	$E_{W,ACS,d} + E_{W,ACS,d}$	1.723	862	50,0%	852	0,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	18,05	-	
	$E_{W,Int} + E_{ACS,Int}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	
	Q_{Cass}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	
FEM e vari altri carichi interni	$E_T + E_{220V}^{(*)}$	5.599	5.599	0,0%	5.482	3,7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	117,29	-	
	$E_{FEM}^{(*)}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	
Altro (Congruità Modello/Baseline)		n/a	n/a	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	1.618	1,1	-	
TOTALE	$E_{Tot,Int}$	18.602	12.759	31,4%	12.558	8,5	174.975	86.835	50,4%	88.453	60,2	267,3	-	
	$E_{sp,Int}$	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-	-	-	
Consumo Post Intervento*		18.602	12.759	31,41%	12.558	8,5	174.975	86.835	50,37%	88.453	60,2	68,8 kWh/m²	68,8 kWh/m²	
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	

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



Legenda

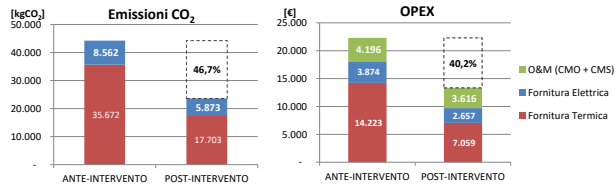
Output
Input

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

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1- (nome intervento)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1- Trasmittanza media parete	[W/m²K]	3,50	1,65	52,9%
EM3 (Param. Caratt. - Rendimento generatore)	%	88%	105%	-19,3%
EM4 (Param. caratt. - rendim. reol. + distiv.)	[-]	88%	96%	-8,7%
EM5 (Param. caratt. - P installata)	[W]	8.392,00	4.196,00	50,0%
Q _{termico}	[kWh]	174.975	86.835	50,4%
EE _{termico}	[kWh]	18.602	12.759	31,4%
Q _{elettrico}	[kWh]	176.594	87.638	50,4%
EE _{elettrico}	[kWh]	18.335	12.576	31,4%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	35.672	17.703	50,4%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	8.562	5.873	31,4%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	44.234	23.576	46,7%
Fornitura Termica, C _{tt}	[€]	14.223	7.059	50,4%
Fornitura Elettrica, C _{ez}	[€]	3.874	2.657	31,4%
Fornitura Energia, C_t	[€]	18.097	9.716	46,3%
C _{co}	[€]	3.315	2.768	16,5%
C _{co}	[€]	881	848	3,8%
O&M (C _{co} + C _{co})	[€]	4.196	3.616	13,8%
OPEX	[€]	22.293	13.331	40,2%
Classe energetica	[-]	G	E	+2 classi

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,081
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,211