

SCUOLA MEDIA "CANTORE"

E 724

CORSO ALES DE STEFANIS 56

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Mese/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

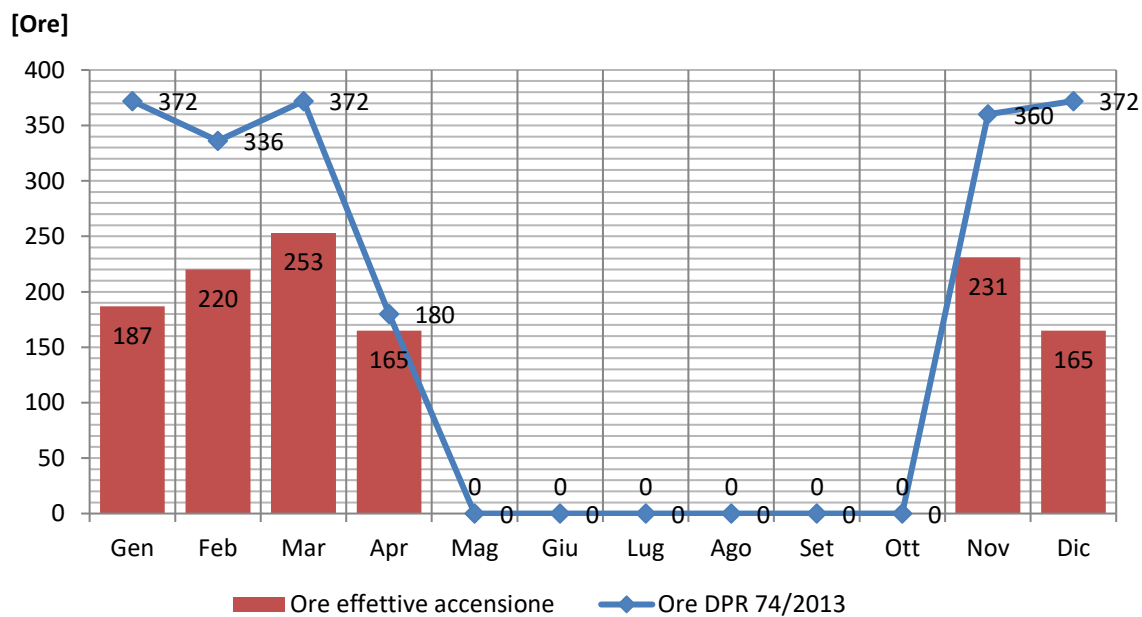
Legenda

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

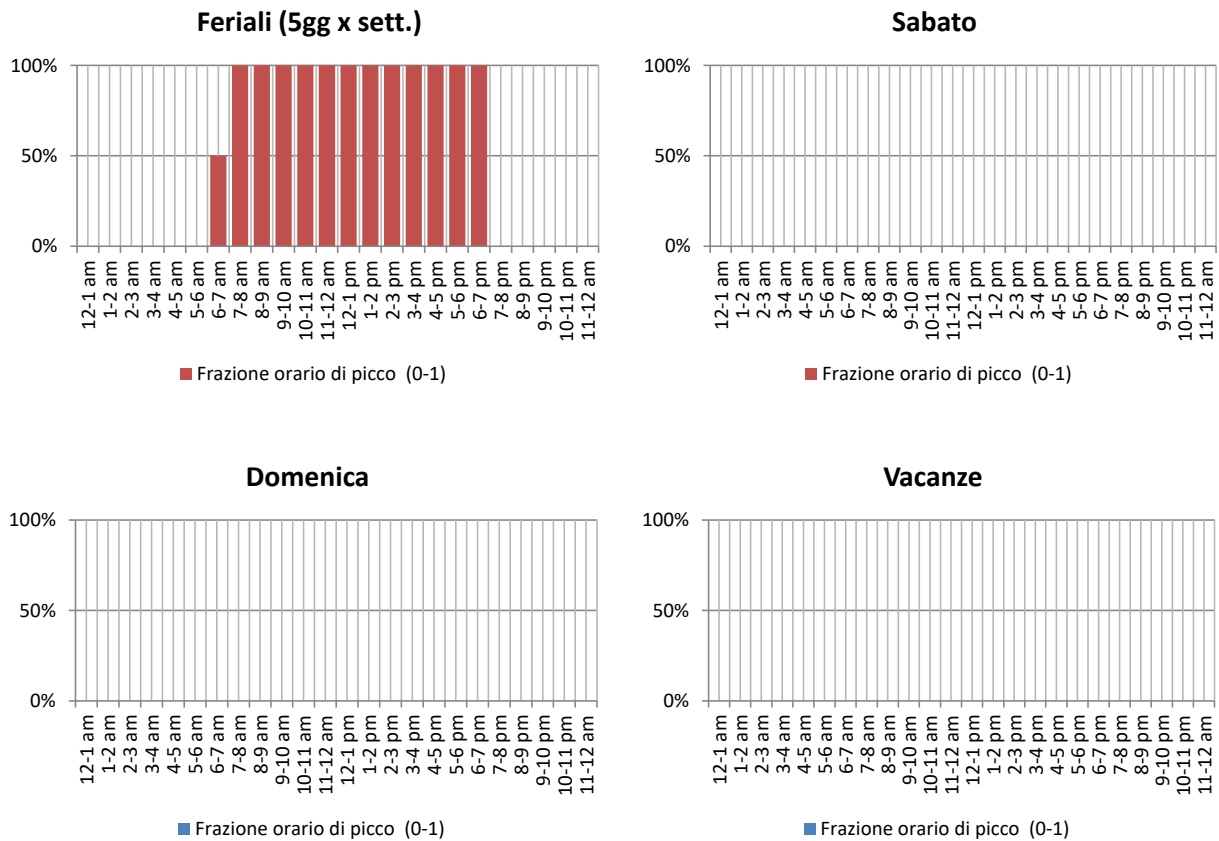
Input

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	1,00	-	-	-
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	1,00	-	-	-
4-5 pm	1,00	-	-	-
5-6 pm	1,00	-	-	-
6-7 pm	1,00	-	-	-
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

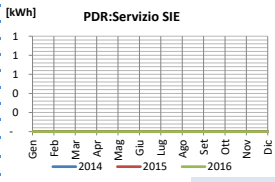
PDR/Servizio SIE	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Feb	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Mar	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Apr	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Mag	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Giu	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Lug	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Ago	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Set	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Ott	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Nov	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Dic	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Totale	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!

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

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

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

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



Legenda
Output
Input

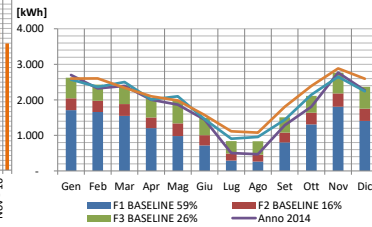
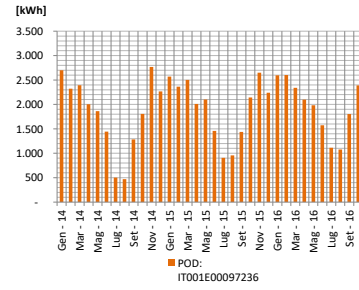
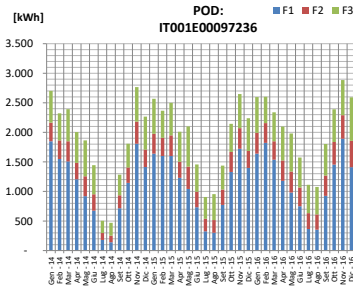
NB: Compilate una tabella per ogni POD a servizio dell'edificio.
Eliminare i valori dalle tabelle non utilizzate ed adeguare i grafici di conseguenza.

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

consumi ricavati mediante riproporzionamento				
POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E00097236				
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	1.849	315	537	2.701
Feb - 14	1.549	316	457	2.322
Mar - 14	1.509	340	544	2.393
Apr - 14	1.205	279	520	2.004
Mag - 14	921	335	607	1.863
Giu - 14	674	278	492	1.444
Lug - 14	179	117	207	503
Ago - 14	140	112	217	469
Set - 14	715	220	350	1.285
Ott - 14	1.145	261	401	1.807
Nov - 14	1.807	374	586	2.767
Dic - 14	1.413	296	557	2.266
Totale	13.106	3.243	5.475	21.824

POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E00097236				
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	1.639	336	594	2.569
Feb - 15	1.600	307	458	2.365
Mar - 15	1.601	348	552	2.501
Apr - 15	1.231	271	508	2.010
Mag - 15	1.042	379	680	2.101
Giu - 15	732	265	460	1.457
Lug - 15	326	211	369	906
Ago - 15	302	213	441	956
Set - 15	773	260	405	1.438
Ott - 15	1.329	339	475	2.143
Nov - 15	1.722	349	578	2.649
Dic - 15	1.399	287	554	2.240
Totale	13.696	3.565	6.074	23.335

POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E00097236				
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	1.640	354	603	2.597
Feb - 16	1.823	333	446	2.602
Mar - 16	1.537	313	490	2.340
Apr - 16	1.178	348	573	2.099
Mag - 16	982	357	644	1.982
Giu - 16	751	315	508	1.574
Lug - 16	365	268	481	1.114
Ago - 16	353	259	465	1.077
Set - 16	925	345	534	1.804
Ott - 16	1.454	383	554	2.391
Nov - 16	1.892	398	594	2.884
Dic - 16	1.410	446	737	2.593
Totale	14.310	4.119	6.629	25.057



Legenda

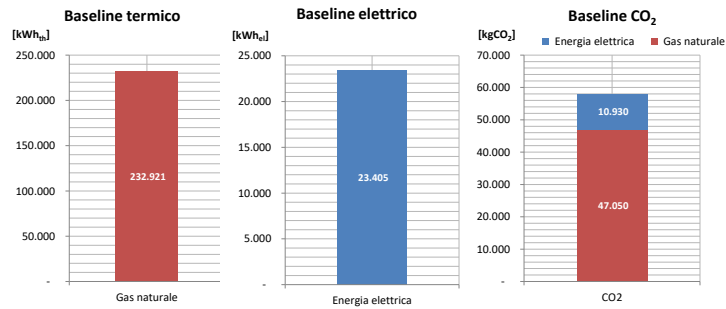


NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

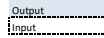
Tabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO₂

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE [kWh]	FATTORE DI CONVERSIONE [kgCO ₂ /kWh]	EMISSIONI DI CO ₂ [kgCO ₂]	Contributo al Baseline
Gas naturale	232.921	0,202	47.050	Q _{baseline} = 232.921
Energia elettrica	23.405	0,467	10.930	EE _{baseline} = 23.405
GPL	-	0,227	-	
Gasolio	-	0,267	-	
Teleriscaldamento	-	-	-	
Altro Combustibile	-	-	-	
TOTALE			57.980	

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	232.921	1,05	244.567	68,2	49,2	19,0	13,12	9,46	3,65	84%	81%
Energia elettrica	23.405	1,95	45.640	12,7	9,2	3,5	3,05	2,20	0,85	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			290.207	81	58	23	16	12	5	100%	100%

FATTORE	Area	Consumo	FATTORE	Area
FATTORE1	m2	3.586	FATTORE1	(3585,564m2)
FATTORE2	m2	4.973	FATTORE2	(4972,564m2)
FATTORE3	m3	12.881	FATTORE3	(12880,617m3)

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

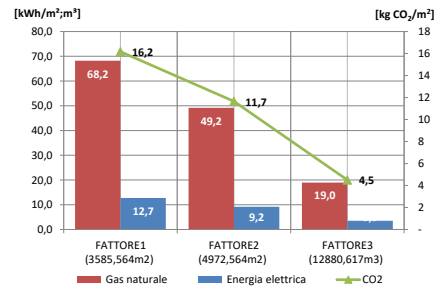
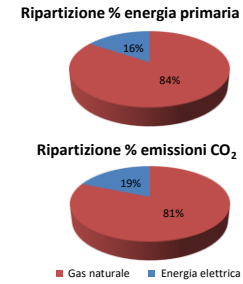


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂



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
57.140	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,oc} = 57139,5 kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,as} kWh
57.140	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 57139,5 kWh
75.568	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 75567,6 kWh
132.707	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 132707,1 kWh
91.435	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{ut} = 91435,19 kWh
28.436	kWh	Apporti termici non utilizzabili: Q _{nt} = 28436,28 kWh
69	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{ut} = 68,9 %
189.555	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q _{h,nd} = 189555 kWh
187.318	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q _{h,ve} = 187317,9 kWh
169.188	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q _{h,tr} = 169188 kWh
199.510	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _h = 199510 kWh
405	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: E _{ac,acq} = 405 kWh
199.915	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento: Q _h = 199914,7 kWh
93	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _{u,risc} = 93,377307273757 %
100	%	Rendimento di utilizzazione ACS: η _{u,acs} = 100 %
202.999	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,glob,risc} = 202999 kWh
405	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,glob,acq} = 405 kWh
203.404	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,glob} = 203404 kWh
863	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento: Q _{sol,h,ine} = 863,3 kWh
211	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q _{sol,w,ine} = 211,4 kWh
1.075	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{sol,ine} = 1074,7 kWh
89	%	Rendimento del generatore di calore: η _{g,caldaia} = 89,2 %
226.610	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,net,caldaia,ine} = 226610 kWh
193	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,net,acq,ine} = 193 kWh
226.803	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,net,caldaia,ine} = 226.803 kWh
24.474	kWh	Perdite di Generazione 24.474 kWh
3.489	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc 3.489 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
3.489	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc 3.489 kWh
98	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _u = 98,28 %
89,3	%	Rendimento di sottosistema di generazione: η _{g,sc} = 89,26 %
89,6	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: η _{g,risc} = 89,62 %
152,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: η _{g,acs} = 152,24 %

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}	23.405
EE _{teorico}	23.674
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	Ok
1% ≤ 5%	
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}	
Q _{baseline}	232.921
Q _{teorico}	226.803
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	Ok
3% ≤ 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	*Aggiustamento del modello	
Sup,Utile risc. m ² 3585,564		Sup,Utile risc. m ² 3585,564				Energia elettrica*	Energia Termica*	
(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS		kWh	kWh	kWh/m ₂	kWh	kWh/m ₂		
Acqua calda sanitaria	E _{ac,acq,gn}	869	860	0,2	405	0,1	9,89	-
Climatizzazione	E _{cl,aux,gn}	2.059	2.035	0,6	227.473	63,4	23,41	-
Illuminazione interna	E _{cl,int}	20.708	20.473	5,7	n/a	n/a	235,44	-
	E _{ac,aux,d} + E _{ac,aux,e}	-	-	-	n/a	n/a	-	-
	E _{ac,el} + E _{ac,e}	-	-	-	n/a	n/a	-	-
	Q _{ac,aux}	-	-	-	n/a	n/a	-	-
FEM e vari altri carichi interni	E _{cl} + E _{altro} (*)	38	38	0,0	n/a	n/a	0,43	-
	E _{cl,trasf} (*)	-	-	-	n/a	n/a	-	-
Altro (Congruietà Modello/Baseline)		-	-	-	6.118	1,7	-	-
TOTALE	E _{del,el}	23.674	23.405	6,5	233.995	65,3	269	-
Rinnovabile	E _{exp,ren}	-	-	-	1.075	0,3	-	-
Consumo di Baseline		-	23.405	6,5	232.921	65,0	-	-
		-	-	-	n/a	n/a	-	-

Q _{baseline}	Ok
E _{baseline}	Ok

71,8 kWh/m²
71,8 kWh/m²

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

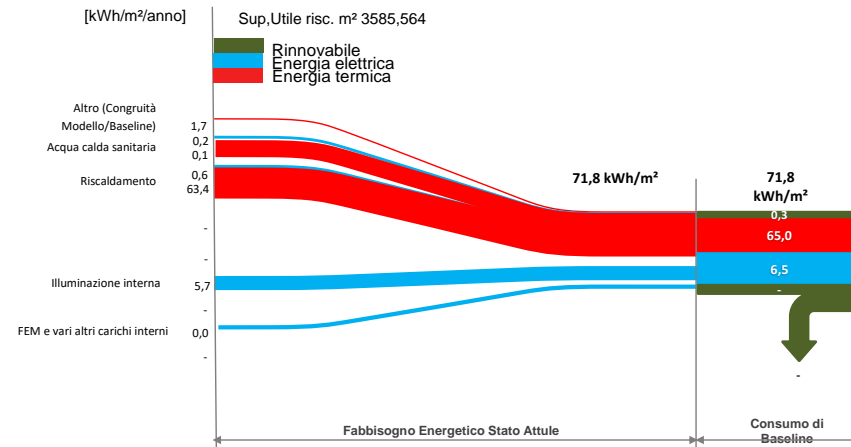


Figura 6.1 – Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico dell'edificio allo stato attuale Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

Legenda

Output
Input

NB:

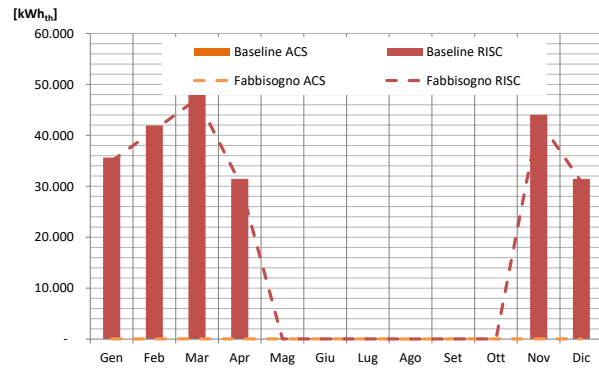
--

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	863
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	211
Baseline Termico	[kWh]	100%	232.921
Baseline RISC	[kWh]	100%	232.722
Baseline ACS	[kWh]	0%	199

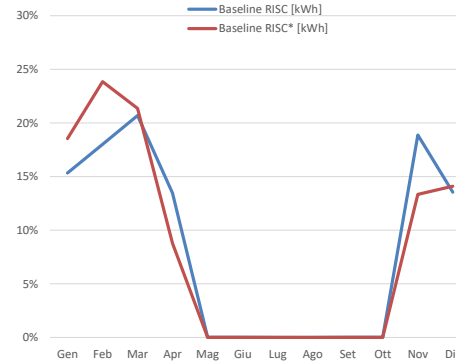
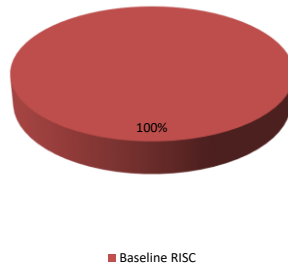
Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in	Cons ACS Qw,gn,caldaia,in	TOTALE Qgn,caldaia,in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo RISC Normalizzato	Profilo Cons ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	22%	189	9%	18	34706	16	34.722	34.895	34	34.929	15%	0%	15%	35.642	-	35.642
Feb	19%	160	8%	16	40831	19	40.849	40.991	35	41.026	18%	0%	18%	41.932	-	41.932
Mar	18%	157	9%	18	46955	22	46.977	47.112	40	47.152	21%	0%	21%	48.222	-	48.222
Apr	5%	39	8%	17	30623	18	30.641	30.662	35	30.697	14%	0%	13%	31.449	-	31.449
Mag	0%	-	9%	18	0	21	21	-	39	39	0%	0%	0%	-	-	-
Giu	0%	-	8%	17	0	20	20	-	37	37	0%	0%	0%	-	-	-
Lug	0%	-	9%	18	0	9	9	-	27	27	0%	0%	0%	-	-	-
Ago	0%	-	9%	18	0	0	-	-	18	18	0%	0%	0%	-	-	-
Set	0%	-	8%	17	0	14	14	-	32	32	0%	0%	0%	-	-	-
Ott	0%	-	9%	18	0	21	21	-	39	39	0%	0%	0%	-	-	-
Nov	14%	120	8%	17	42872	20	42.892	42.992	37	43.029	19%	0%	19%	44.029	-	44.029
Dic	23%	198	9%	18	30623	14	30.637	30.821	32	30.853	14%	0%	14%	31.449	-	31.449
TOTALE	100%	863	100%	211	226.610	193	226.803	227.473	405	227.878	100%	0%	100%	232.722	-	232.722
Validazione					Ok	Ok	Ok							2,7%	0,0%	2,6%

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%	43.162	16	43.179
20	220	24%	10%	24%	55.530	19	55.550
23	197	21%	11%	21%	49.725	22	49.747
19	81	9%	9%	9%	20.445	18	20.464
22	-	0%	11%	0%	-	21	21
21	-	0%	10%	0%	-	20	20
10	-	0%	5%	0%	-	10	10
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
15	-	0%	7%	0%	-	15	15
22	-	0%	11%	0%	-	21	21
21	123	13%	10%	13%	31.046	20	31.067
15	130	14%	7%	14%	32.813	15	32.828
TOTALE	922	100%	100%	100%	232.722	199	232.921

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



Ripartizione consumi termici



Legenda

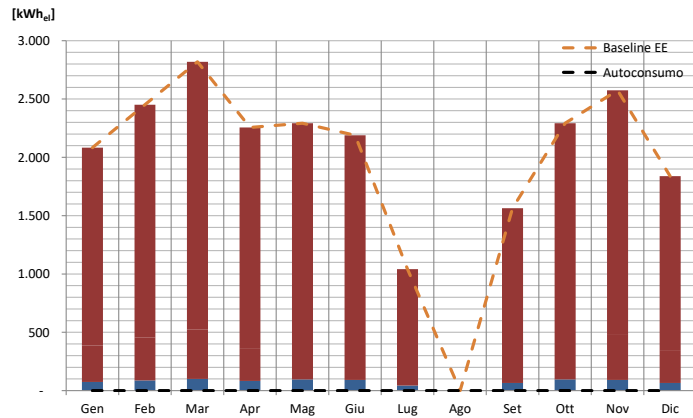
Output
Input

NB:

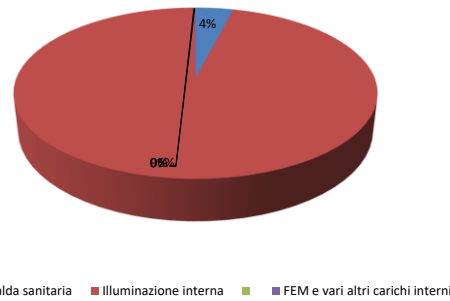


Mese	RISC	Profilo Normalizzato RISC	RISC*	ACS	Profilo Normalizzato ACS	ACS*	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	Profilo Normalizzato	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA*	ILLUMINAZIONE	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE	ILLUMINAZIONE*	Pompe & Aux	Profilo Normalizzato Pompe & Aux	Pompe & Aux*	FEM	Profilo Normalizzato FEM	FEM*+ 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]
Gen	315	15%	312	72	8%	71	-	0%	-	1.717	8%	1.698	-	0%	-	3	8%	3	-	0%	-	-	0%	-	2.084	9%	-	2.084
Feb	371	18%	367	85	10%	84	-	0%	-	2.020	10%	1.997	-	0%	-	4	10%	4	-	0%	-	-	0%	-	2.452	10%	-	2.452
Mar	427	21%	422	98	11%	96	-	0%	-	2.323	11%	2.297	-	0%	-	4	11%	4	-	0%	-	-	0%	-	2.819	12%	-	2.819
Apr	278	14%	275	81	9%	80	-	0%	-	1.919	9%	1.897	-	0%	-	4	9%	3	-	0%	-	-	0%	-	2.256	10%	-	2.256
Mag	-	0%	-	93	11%	92	-	0%	-	2.222	11%	2.197	-	0%	-	4	11%	4	-	0%	-	-	0%	-	2.293	10%	-	2.293
Giu	-	0%	-	89	10%	88	-	0%	-	2.121	10%	2.097	-	0%	-	4	10%	4	-	0%	-	-	0%	-	2.189	9%	-	2.189
Lug	-	0%	-	42	5%	42	-	0%	-	1.010	5%	999	-	0%	-	2	5%	2	-	0%	-	-	0%	-	1.042	4%	-	1.042
Ago	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	-
Set	-	0%	-	64	7%	63	-	0%	-	1.515	7%	1.498	-	0%	-	3	7%	3	-	0%	-	-	0%	-	1.564	7%	-	1.564
Ott	-	0%	-	93	11%	92	-	0%	-	2.222	11%	2.197	-	0%	-	4	11%	4	-	0%	-	-	0%	-	2.293	10%	-	2.293
Nov	390	19%	385	89	10%	88	-	0%	-	2.121	10%	2.097	-	0%	-	4	10%	4	-	0%	-	-	0%	-	2.574	11%	-	2.574
Dic	278	14%	275	64	7%	63	-	0%	-	1.515	7%	1.498	-	0%	-	3	7%	3	-	0%	-	-	0%	-	1.839	8%	-	1.839
TOTALE	2.059	100%	2.035	869	100%	860	-	0%	-	20.708	100%	20.473	-	0%	-	38	100%	38	-	0%	-	-	0%	-	23.405	100%	-	23.405
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
Input

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

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

PDR/Service SIE	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.	-	#DIV/0!	#VALORE!
ANNO 2015								
Gen-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Feb-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Mar-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Apr-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Mag-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Giu-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Lug-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Ago-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Set-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Ott-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Nov-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Dic-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Totale	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	#VALORE!
ANNO 2016								
Gen-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Feb-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Mar-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Apr-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Mag-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Giu-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Lug-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Ago-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Set-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Ott-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Nov-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Dic-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Totale	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	#VALORE!

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

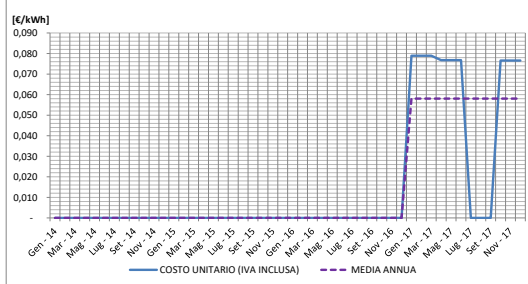
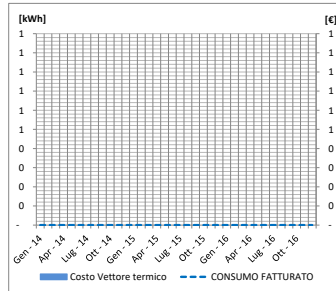


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



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												#DIV/0!
Feb-14												#DIV/0!
Mar-14												#DIV/0!
Apr-14												#DIV/0!
Mag-14												#DIV/0!
Giu-14												#DIV/0!
Lug-14												#DIV/0!
Ago-14												#DIV/0!
Set-14												#DIV/0!
Ott-14												#DIV/0!
Nov-14												#DIV/0!
Dic-14												#DIV/0!
Totale												#VALORE!
ANNO 2015												
Gen-15												#DIV/0!
Feb-15												#DIV/0!
Mar-15												#DIV/0!
Apr-15												#DIV/0!
Mag-15												#DIV/0!
Giu-15												#DIV/0!
Lug-15												#DIV/0!
Ago-15												#DIV/0!
Set-15												#DIV/0!
Ott-15												#DIV/0!
Nov-15												#DIV/0!
Dic-15												#DIV/0!
Totale												#VALORE!
ANNO 2016												
Gen-16												#DIV/0!
Feb-16												#DIV/0!
Mar-16												#DIV/0!
Apr-16												#DIV/0!
Mag-16												#DIV/0!
Giu-16												#DIV/0!
Lug-16												#DIV/0!
Ago-16												#DIV/0!
Set-16												#DIV/0!
Ott-16												#DIV/0!
Nov-16												#DIV/0!
Dic-16												#DIV/0!
Totale												#VALORE!
ANNO 2017												
Gen-17												0,079
Feb-17												0,079
Mar-17												0,079
Apr-17												0,077
Mag-17												0,077
Giu-17												0,077
Lug-17												-
Ago-17												-
Set-17												-
Ott-17												0,077
Nov-17												0,077
Dic-17												0,077
Media CuQ												0,079

PCI, kWh/sm3 Riduzione	CONSUMO ANNUO DI BASELINE				
	Periodo	[kWh]	[smc]	[€/smc] (*)	[€/smc] (**)
5%	1° TR	125.796	13.354	0,783	0,744
	2° TR	31.449	3.339	0,761	0,723
	3° TR	-	-	0,738	0,701
	4° TR	75.477	8.012	0,759	0,721
		232.722	24.705		18.124

Legenda

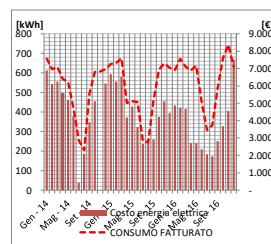
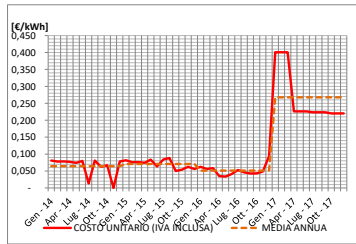
Output
Input

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: IT001000997236	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen-14	200,49	31,82	288,85	33,76	57,58	612	2.701	0,227
Feb-14	172,27	30,05	260,30	29,03	50,96	543	2.322	0,234
Mar-14	175,97	30,95	265,65	29,91	52,08	555	2.393	0,232
Apr-14	146,05	35,14	240,97	25,05	46,24	493	2.004	0,246
Mag-14	132,92	32,06	230,04	23,29	43,22	462	1.863	0,248
Giu-14	102,50	24,85	197,50	18,05	35,36	378	1.444	0,262
Lug-14	34,89			3,49	38	503	0,076	
Ago-14	32,02	7,51	123,87	5,86	17,27	187	469	0,398
Set-14	93,14	20,51	185,99	16,06	32,53	348	1.285	0,271
Ott-14	133,06	26,48	230,37	22,59	42,63	455	1.807	0,252
Nov-14	-	-	-	0,00	-	-	2.767	-
Dic-14	165,87	33,24	267,12	28,33	51,18	546	2.266	0,241
Totale	1.389,19	272,61	2.290,66	231,93	432,53	4.617	21.824	0,212

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



CONSUMO ANNUO DI BASELINE

Ribattimento	5%	Periodo	[kWh]	[€/kWh] (*)	[€/kWh] (**)	[€]
1° TR			7.354,8	0,422	0,401	2.947
2° TR			6.738,1	0,238	0,226	1.525
3° TR			2.606,1	0,235	0,223	582
4° TR			6.706,2	0,232	0,220	1.476
Media, CutE			23.405,2		0,279	6.530

Legenda

Output
Input

NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

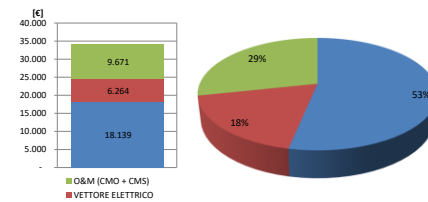
Tabella 7.8 – Valori di costo individuati per il calcolo della Baseline

CONTRATTO SIES	Tipo	Valore	VETTORE TERMICO		VETTORE ELETTRICO		O&M (C _{OM} + C _{OM})		TOTALE			
			Q _{termico}	C _{OT}	C _{OT}	E _{elettrico}	C _{OT}	C _{OT}		C _{OT}	C _{OT}	C _{OT}
[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]		
Servizio A		27.810	232.921	0,078	18.139	23.405	0,268	6.264	9.671	7.640	2.031	34.074

Servizio A
Altro

#####

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



P.U. DI BASELINE

ANNO 2017	[€/kWh]
Gen-17	0,401
Feb-17	0,401
Mar-17	0,401
Apr-17	0,226
Mag-17	0,226
Giu-17	0,226
Lug-17	0,223
Ago-17	0,223
Set-17	0,223
Ott-17	0,220
Nov-17	0,220
Dic-17	0,220
Media, CutE	0,279

CAPITOLO 9

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

Legenda
Output
Input

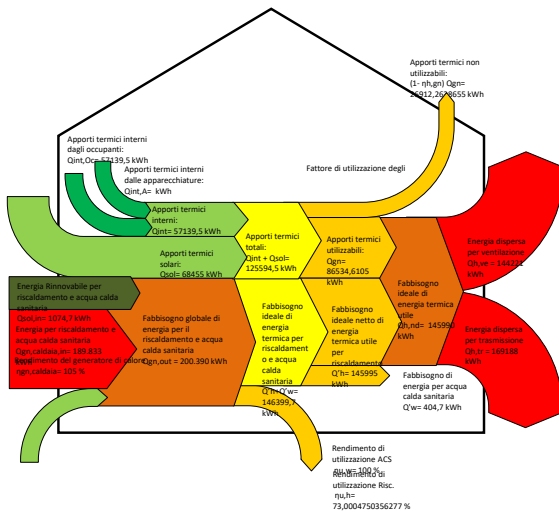
Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2
NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario. Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente.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

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

VALORE	U.M.	PARAMETRO
57.140	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Oc} = 57139,5 kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = kWh
57.140	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 57139,5 kWh
68.455	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 68455 kWh
125.595	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 125594,5 kWh
86.535	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 86534,6105 kWh
26.912	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - r _{h,gn}) Q _{gn} = 26912,2698655 kWh
69	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: r _{h,gn} = 68,9 %
145.990	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,ut} = 145990 kWh
144.221	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 144221 kWh
169.188	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 169188 kWh
145.995	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _h = 145995 kWh
405	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _{ac} = 404,7 kWh
146.400	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h+Q} = 146399,7 kWh
73	%	Rendimento di utilizzazione Risc. r _{u,h} = 73,0004750356277 %
100	%	Rendimento di utilizzazione ACS r _{u,ac} = 100 %
199.985	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,gn,out} = 199.985 kWh
405	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{ac,gn,out} = 405 kWh
200.390	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,out} = 200.390 kWh
863	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,h} = 863,3 kWh
211	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol,ac} = 211,4 kWh
1.075	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{sol,h+ac} = 1074,7 kWh
105	%	Rendimento del generatore di calore r _{gn,caldaia} = 105 %
100	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,an,caldaia,in} = 100 kWh
193	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{ac,an,caldaia,in} = 193 kWh
293	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,caldaia,in} = 293 kWh
199.022	kWh	Energia recuperata 199.022 kWh
53.990	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 53.990 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
53.990	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS 53.990 kWh
73	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS r _{u,h+ac} = 73,05 %
14.653,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione r _{gn} = 14652,99 %
20.859,4	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento r _{gn,h} = 20859,37 %
152,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS r _{gn,ac} = 152,24 %

RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{assettive}	0	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	0	kWh/anno
EE _{teorico-post}	23.642	kWh/anno
%ΔEE _{SCN1}	#DIV/0!	
ΔEE _{SCN1}	#DIV/0!	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
#DIV/0!	≤ 5%	#DIV/0!
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}	0	kWh/anno
Q _{assettive}	0	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	0	kWh/anno
Q _{teorico-post}	293	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	#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

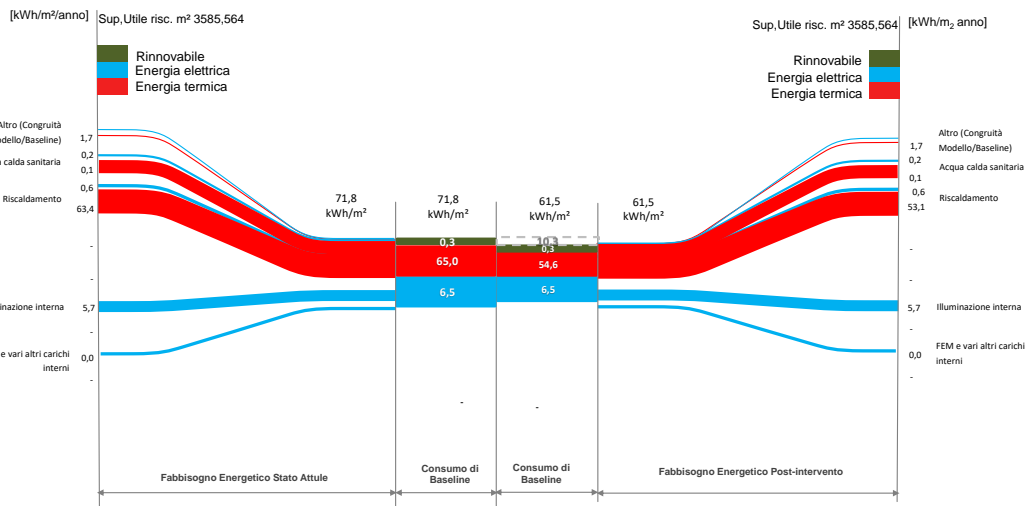
NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciascun flusso. I m² sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi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

Sup.Utile risc. m² 3585,564

PARAMETRO	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*
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m²
#DIV/0!	$E_{W_{aust,gn}}$	38	886	-2231,6%	886	0,2	24.376	405	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	$E_{R_{aust,gn}}$	-	2.010	0,0%	-	-	230.292	963	99,6%	#DIV/0!	#DIV/0!
illuminazione interna	E_{Lit}	-	20.708	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$E_{W_{aust,d}} + E_{R_{aust,d}}$	23.674	-	100,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$E_{W_{aust,e}} + E_{R_{aust,e}}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Q_{Caust}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	$E_1 + E_{220}$ (*)	-	38	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	E_{FEM} (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
#DIV/0!		n/a	n/a	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	-	-
TOTALE	$E_{Sbl,tot}$	23.712	23.642	0,3%	886	0,2	205.916	1.368	99,3%	#DIV/0!	#DIV/0!
Rinnovabile	$E_{R_{grn}}$	-	-	n/a	-	-	-	1.075	n/a	1.075	0,3
Consumo Post intervento*		23.712	23.642	0,30%	886	0,2	205.916	293	99,86%	#DIV/0!	#DIV/0!
		-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
-	#DIV/0!
-	#DIV/0!
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	#DIV/0!
#DIV/0!	,0
#DIV/0!	,0

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



Legenda

Output
Input

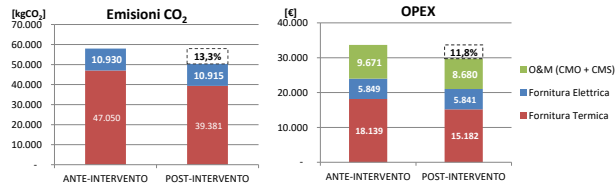
NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisisPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Rendimento generatore di calore	[%]	90	105	-16,7%
Rendimento regolazione	[%]	92	99	-7,6%
Trasmittanza	[W/m2 K]	3,5	1,2	65,7%
Q_{calore}	[kWh]	-	293	#DIV/0!
$EE_{teorica}$	[kWh]	-	23.642	#DIV/0!
$Q_{assorbita}$	[kWh]	232.921	#DIV/0!	#DIV/0!
$EE_{assorbita}$	[kWh]	23.405	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	47.050	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	10.930	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	57.980	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Termica, C_{ct}	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Elettrica, C_{ez}	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Energia, C_e	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
C_{gas}	[€]	-	-	#DIV/0!
C_{gas}	[€]	-	-	#DIV/0!
O&M ($C_{gas} + C_{gas}$)	[€]	-	-	#DIV/0!
OPEX	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Classe energetica	[-]	D	C	+1 classi

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C_{co}
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /MWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	-
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	-

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



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.

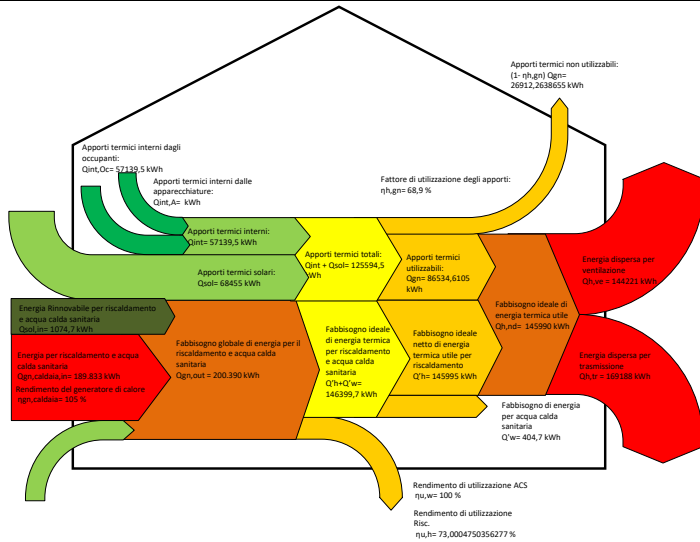
Legenda

Output
Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
57.140	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Occ} = 57139,5 kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = kWh
57.140	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 57139,5 kWh
68.455	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 68455 kWh
125.595	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 125594,5 kWh
86.535	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 86534,6105 kWh
26.912	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1-η _{gn}) Q _{gn} = 26912,268655 kWh
69	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{gn} = 68,9 %
145.990	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q _{h,nd} = 145990 kWh
144.221	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q _{h,ve} = 144221 kWh
169.188	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q _{h,tr} = 169188 kWh
145.995	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _h = 145995 kWh
405	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac} = 404,7 kWh
146.400	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{h+Q_{ac}} = 146399,7 kWh
73	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _{u,h} = 73,0004750356277 %
100	%	Rendimento di utilizzazione ACS: η _{u,ac} = 100 %
199.985	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,glob} = 199985 kWh
405	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac,glob} = 405 kWh
200.390	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{h+ac,glob} = 200390 kWh
863	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento: Q _{sol,h} = 863,3 kWh
211	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q _{sol,w} = 211,4 kWh
1.075	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{sol,h+w} = 1074,7 kWh
105	%	Rendimento del generatore di calore: η _{gn,caldaia} = 105 %
189.640	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,an,caldaia} = 189640 kWh
193	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac,an,caldaia} = 193 kWh
189.833	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{h+ac,an,caldaia} = 189833 kWh
9.482	kWh	Energia recuperata 9.482 kWh
53.990	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 53.990 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS: kWh
53.990	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 53.990 kWh
73	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS: η _u = 73,05 %
105,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione: η _{gn} = 104,97 %
105,4	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: η _{gn,h} = 105,43 %
152,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: η _{gn,w} = 152,24 %

E _{teorico} = E _{del,let} - E _{disp,ren,et}		
RISPARMIO ENERGETICO		
E _{baseline}	23.405	kWh/anno
E _{teorico-pre}	23.674	kWh/anno
E _{teorico-post}	13.484	kWh/anno
%ΔEESC _{N1}	43,0%	
ΔEESC _{N1}	10,074	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
	1% ≤ 5%	Ok
Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}		
Q _{baseline}	232.921	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	226.803	kWh/anno
Q _{teorico-post}	189.833	kWh/anno
%ΔQSC _{N1}	16,3%	
ΔQSC _{N1}	37.967	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
	3% ≤ 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



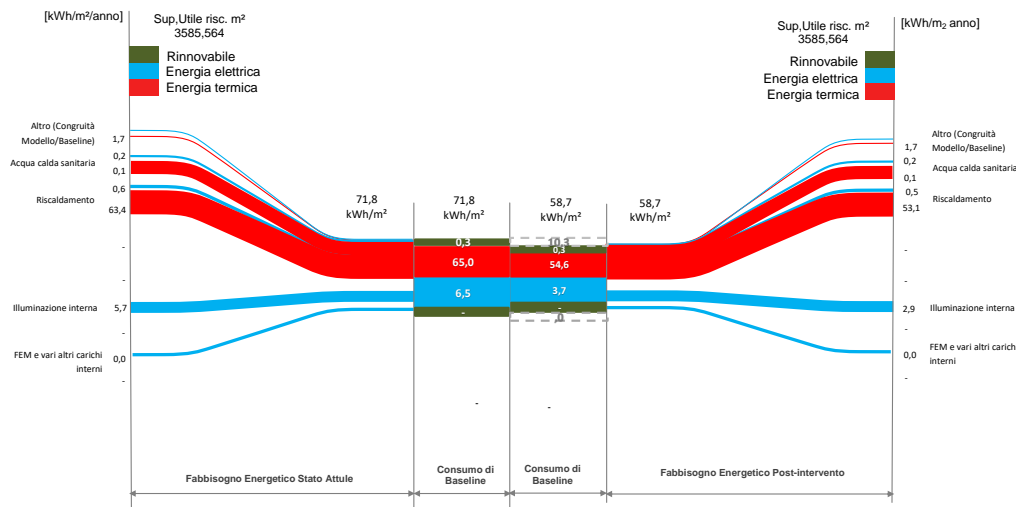
Legenda

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. m² 3585,564		Sup.Utile risc. m² 3585,564		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 Pre-Intervento	Fabbisogno termico Teorico Post-Intervento
Acqua calda sanitaria	EW_aux, gn	869	886	-1,9%	868	0,2	405	405	0,0%	405	0,1	17,69	-	
Riscaldamento	EH_aux, gn	2.050	2.010	2,4%	1.971	0,5	227.473	190.503	16,3%	190.503	53,1	40,12	-	
Illuminazione interna	EL_int	20.708	10.550	49,1%	10.443	2,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	210,60	-	
	EW_aux, d + EW_aux, d	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	
	Eve,el + Eau_x,e	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	
	Qc_aux	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	
FEM e vari altri carichi interni	ET + Ealtro (*)	38	38	0,0%	37	0,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0,76	-	
	Etrasf (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	
Altro (Congruià Modello/Baseline)	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	6.118	1,7	-	
TOTALE	Edel,el	23.674	13.484	43,0%	13.319	3,7	227.878	190.908	16,2%	197.026	54,9	269,2	-	
Rinnovabile	Eexp,ren	-	-	n/a	n/a	-	1.075	1.075	n/a	1.075	0,3	-	-	
Consumo Post intervento*		23.674	13.484	43,04%	13.319	3,7	226.803	189.833	16,30%	195.951	54,6	58,7 kWh/m²	58,7 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 AnalisiPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – (nome intervento)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Rendimento generatore di calore	[%]	90	105	-16,7%
Rendimento regolazione	[%]	92	99	-7,6%
Trasmittanza	[W/m2 K]	3,5	1,2	65,7%
Potenza installata	[W]	2800	1400	50,0%
Qteorico	[kWh]	236.803	189.833	16,3%
EEteorico	[kWh]	23.674	13.484	43,0%
Obaseline	[kWh]	232.921	194.954	16,3%
EEBaseline	[kWh]	23.405	13.331	43,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO2]	47.050	39.381	16,3%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO2]	10.930	6.225	43,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO2]	57.980	45.606	21,3%
Fornitura Termica, CQ	[€]	18.139	15.182	16,3%
Fornitura Elettrica, CEE	[€]	5.849	3.331	43,0%
Fornitura Energia, CE	[€]	23.988	18.514	22,8%
CMD	[€]	7.640	7.182	6,0%
CMS	[€]	2.031	1.381	32,0%
O&M (CMD + CMS)	[€]	9.671	8.563	11,5%
OPEX	[€]	33.659	27.077	19,6%
Classe energetica	[-]	D	C	+1classe

12.374,1

6.582,7

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO2/MWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,250

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

