

Scuola media "P.GASLINI"

E1136

VIA BOLZANETO 11

ALLEGATO B - GRAFICI TEMPLATE

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Luglio/2018

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA

CASaA
architetti

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

CAPITOLO 2

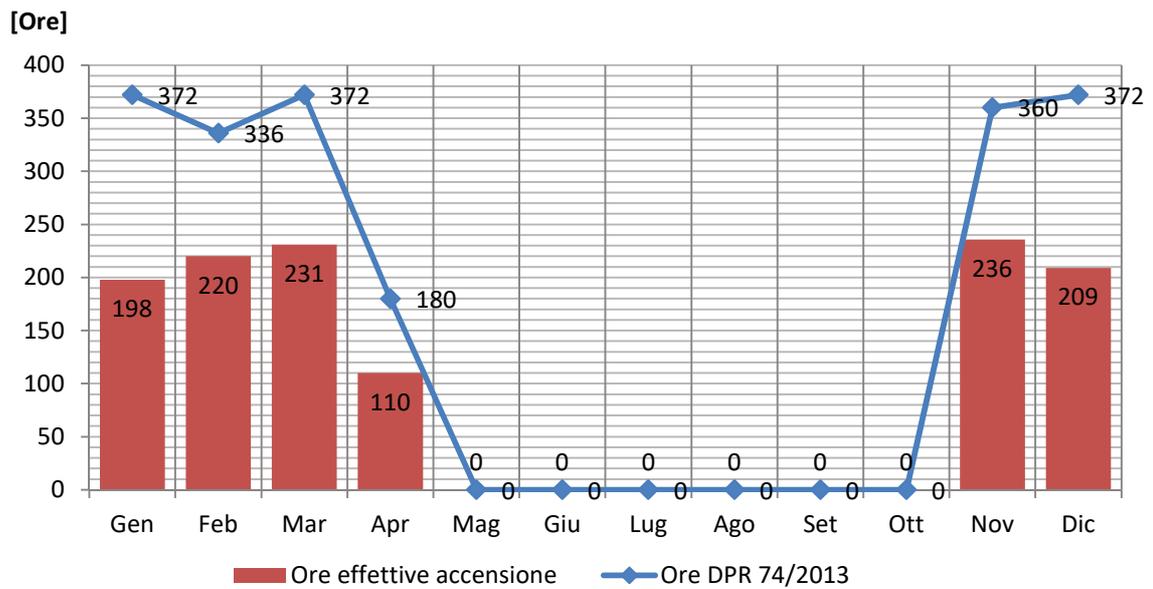
Legenda

Output

Input

mese	Giorni	Giorni riscaldamento DPR 412/93	Ore giornaliere accensione DPR 74/2013	Ore accensione DPR 74/2013	Giorni effettivi accensione impianto	Ore giornaliere accensione	Ore effettive accensione
Gen	31	31	12	372	18	11	198
Feb	28	28	12	336	20	11	220
Mar	31	31	12	372	21	11	231
Apr	30	15	12	180	10	11	110
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	236
Dic	31	31	12	372	19	11	209
	365	166		1992	109		1204

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-EXXX, 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

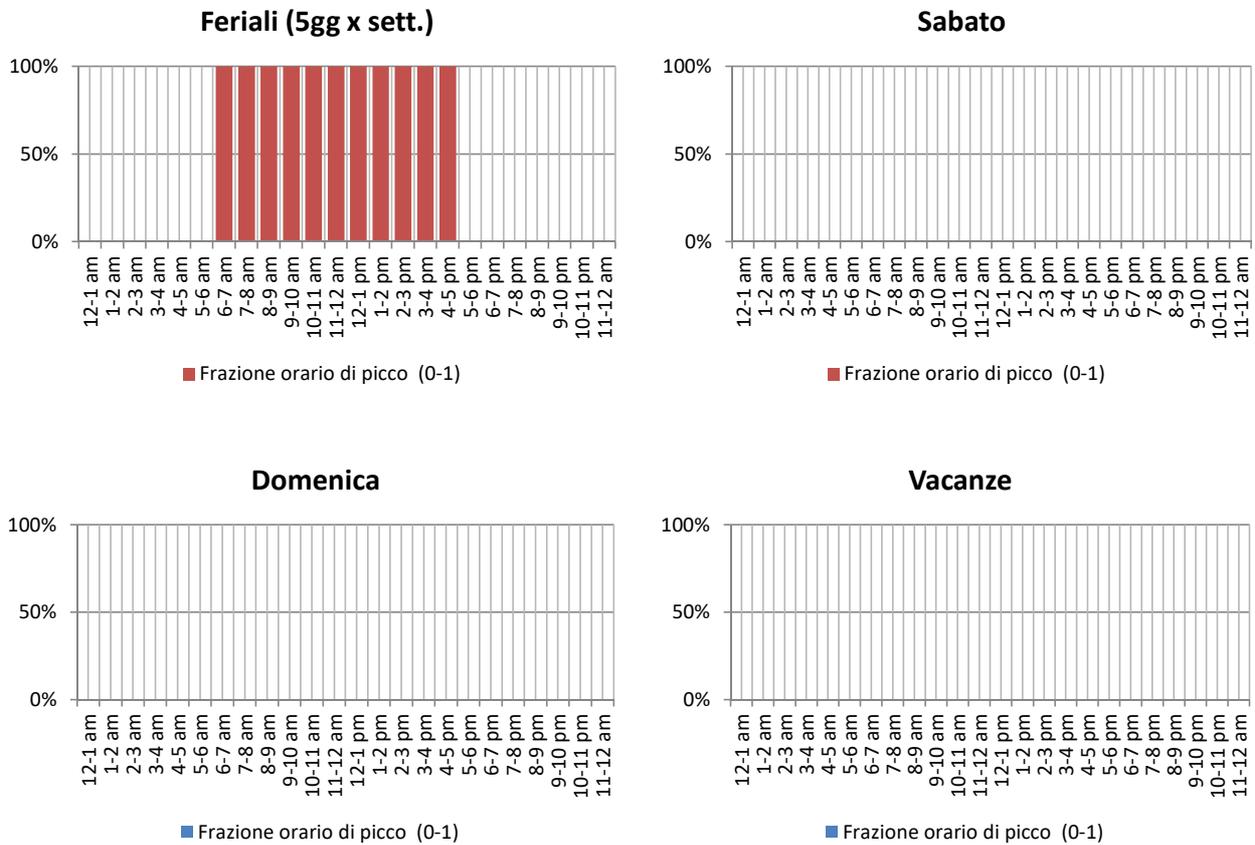
Output
Input

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	1,00	-	-	-
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	-	-	-	-
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 [...]



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: IT001E00096846	F1	F2	F3	TOTALE	POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	4.872	930	1.027	6.829	Gen - 14				-
Feb - 14	4.757	856	808	6.421	Feb - 14				-
Mar - 14	4.183	839	869	5.891	Mar - 14				-
Apr - 14	3.358	750	919	5.027	Apr - 14				-
Mag - 14	3.013	769	903	4.685	Mag - 14				-
Giu - 14	2.338	695	698	3.731	Giu - 14				-
Lug - 14	1.013	364	546	1.923	Lug - 14				-
Ago - 14	576	271	500	1.347	Ago - 14				-
Set - 14	2.391	693	665	3.749	Set - 14				-
Ott - 14	3.931	764	763	5.458	Ott - 14				-
Nov - 14	4.519	949	1.298	6.766	Nov - 14				-
Dic - 14	3.905	902	1.445	6.252	Dic - 14				-
Totale	38.856	8.782	10.441	58.079	Totale	-	-	-	-
POD: IT001E00096846	F1	F2	F3	TOTALE	POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	4.691	1.151	1.497	7.339	Gen - 15				-
Feb - 15	4.905	1.107	1.391	7.403	Feb - 15				-
Mar - 15	5.371	1.178	1.571	8.120	Mar - 15				-
Apr - 15	3.768	872	1.325	5.965	Apr - 15				-
Mag - 15	3.358	981	1.432	5.771	Mag - 15				-
Giu - 15	2.483	801	1.104	4.388	Giu - 15				-
Lug - 15	1.159	563	864	2.586	Lug - 15				-
Ago - 15	631	445	897	1.973	Ago - 15				-
Set - 15	2.698	765	924	4.387	Set - 15				-
Ott - 15	4.575	991	1.085	6.651	Ott - 15				-
Nov - 15	5.100	727	725	6.552	Nov - 15				-
Dic - 15	3.731	587	733	5.051	Dic - 15				-
Totale	42.470	10.168	13.548	66.186	Totale	-	-	-	-
POD: IT001E00096846	F1	F2	F3	TOTALE	POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	4.509	705	854	6.068	Gen - 16				-
Feb - 16	5.217	749	761	6.727	Feb - 16				-
Mar - 16	4.508	717	820	6.045	Mar - 16				-
Apr - 16	3.360	726	945	5.031	Apr - 16				-
Mag - 16	3.581	683	747	5.011	Mag - 16				-
Giu - 16	2.063	659	769	3.491	Giu - 16				-
Lug - 16	363	395	645	1.403	Lug - 16				-
Ago - 16	428	301	570	1.299	Ago - 16				-
Set - 16	2.314	634	656	3.604	Set - 16				-
Ott - 16	4.150	756	794	5.700	Ott - 16				-
Nov - 16	5.452	802	923	7.177	Nov - 16				-
Dic - 16	4.423	909	1.408	6.740	Dic - 16				-
Totale	40.368	8.036	9.892	58.296	Totale	-	-	-	-

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	4.872	930	1.027	6.829
Feb - 14	4.757	856	808	6.421
Mar - 14	4.183	839	869	5.891
Apr - 14	3.358	750	919	5.027
Mag - 14	3.013	769	903	4.685
Giu - 14	2.338	695	698	3.731
Lug - 14	1.013	364	546	1.923
Ago - 14	576	271	500	1.347
Set - 14	2.391	693	665	3.749
Ott - 14	3.931	764	763	5.458
Nov - 14	4.519	949	1.298	6.766
Dic - 14	3.905	902	1.445	6.252
Totale	38.856	8.782	10.441	58.079
SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	4.691	1.151	1.497	7.339
Feb - 15	4.905	1.107	1.391	7.403
Mar - 15	5.371	1.178	1.571	8.120
Apr - 15	3.768	872	1.325	5.965
Mag - 15	3.358	981	1.432	5.771
Giu - 15	2.483	801	1.104	4.388
Lug - 15	1.159	563	864	2.586
Ago - 15	631	445	897	1.973
Set - 15	2.698	765	924	4.387
Ott - 15	4.575	991	1.085	6.651
Nov - 15	5.100	727	725	6.552
Dic - 15	3.731	587	733	5.051
Totale	42.470	10.168	13.548	66.186
SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	4.509	705	854	6.068
Feb - 16	5.217	749	761	6.727
Mar - 16	4.508	717	820	6.045
Apr - 16	3.360	726	945	5.031
Mag - 16	3.581	683	747	5.011
Giu - 16	2.063	659	769	3.491
Lug - 16	363	395	645	1.403
Ago - 16	428	301	570	1.299
Set - 16	2.314	634	656	3.604
Ott - 16	4.150	756	794	5.700
Nov - 16	5.452	802	923	7.177
Dic - 16	4.423	909	1.408	6.740
Totale	40.368	8.036	9.892	58.296

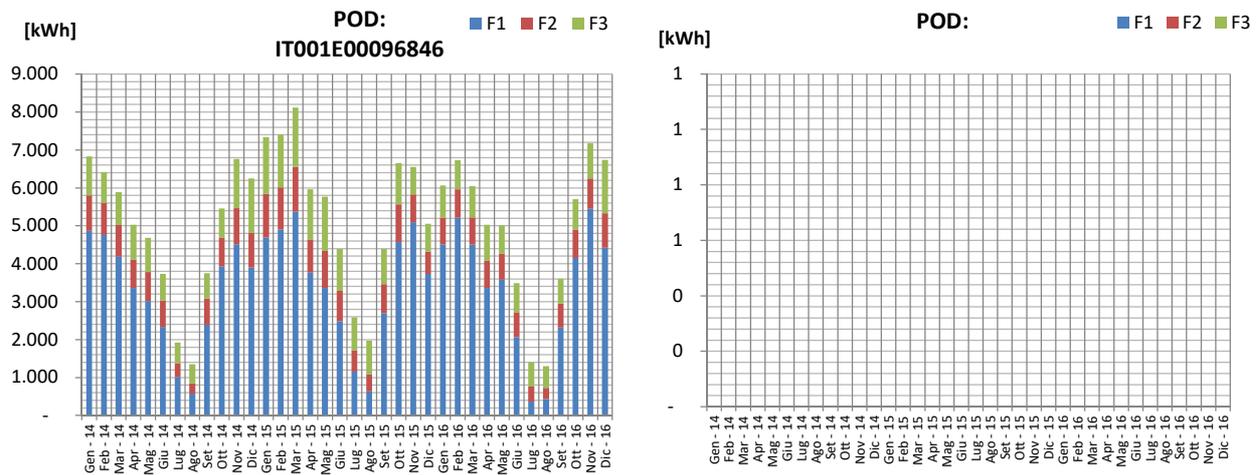


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il triennio di riferimento

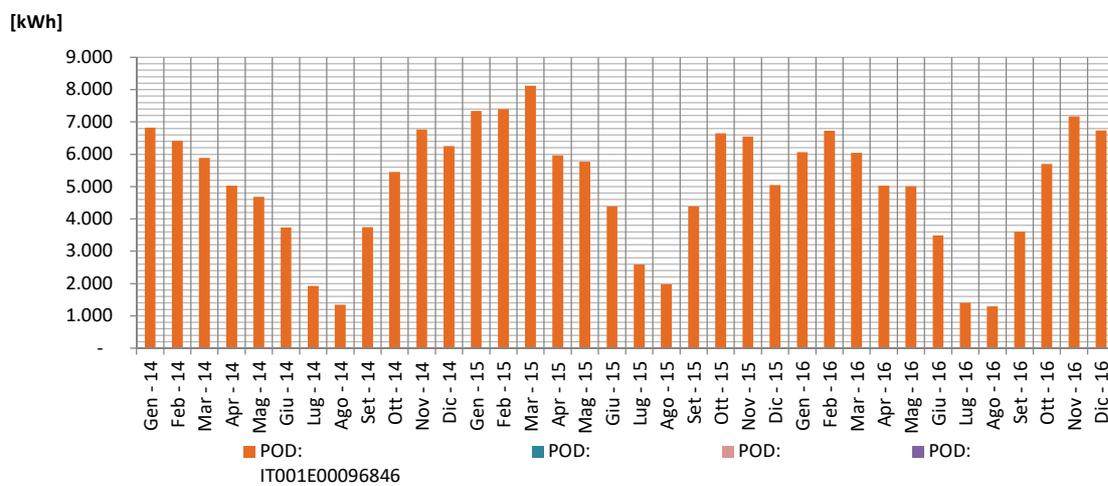


Figura 5.3 – Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di Baseline per il triennio di riferimento

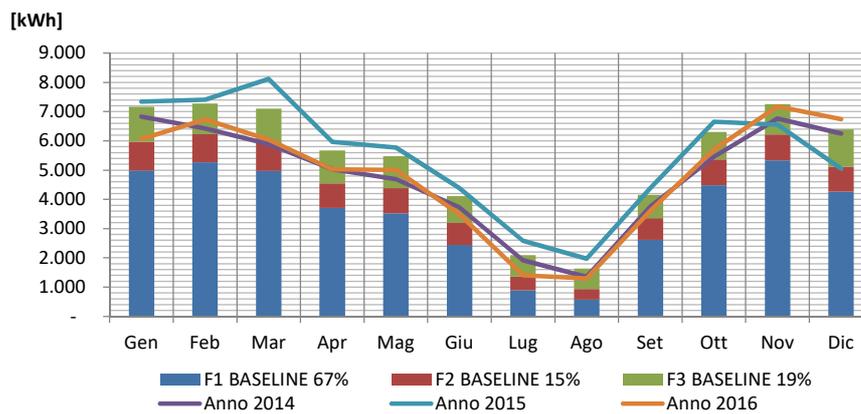


Tabella 5.8 – Consumi mensili fatturati

BASELINE	F1	F2	F3	TOTALE
Mese	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	4.691	929	1.126	6.745
Feb	4.960	904	987	6.850
Mar	4.687	911	1.087	6.685
Apr	3.495	783	1.063	5.341
Mag	3.317	811	1.027	5.156
Giu	2.295	718	857	3.870
Lug	845	441	685	1.971
Ago	545	339	656	1.540
Set	2.468	697	748	3.913
Ott	4.219	837	881	5.936
Nov	5.024	826	982	6.832
Dic	4.020	799	1.195	6.014
Totale	40.565	8.995	11.294	60.854

F1	F2	F3
BASELINE	BASELINE	BASELINE
67%	15%	19%

Tabella 5.7 bis – Consumi mensili di baseline

BASELINE	F1	F2	F3	TOTALE
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gennaio	4.982	986	1.196	7.164
Febbraio	5.267	960	1.048	7.275
Marzo	4.978	968	1.154	7.100
Aprile	3.712	831	1.129	5.672
Maggio	3.523	861	1.091	5.476
Giugno	2.437	763	910	4.110
Luglio	897	468	727	2.093
Agosto	579	360	696	1.635
Settembre	2.621	741	795	4.156
Ottobre	4.480	889	935	6.305
Novembre	5.335	877	1.043	7.256
Dicembre	4.269	849	1.269	6.387
Totale	43.081	9.553	11.994	64.629

F1	F2	F3
BASELINE	BASELINE	BASELINE
67%	15%	19%

Legenda

Output
Input

NB: I dati a seguire sono quelli ricavati dal portale ENEL distribuzione per l'ultimo anno disponibile, accessibile tramite i dati di accesso rilasciati dal Committente. L'analisi dei profili orari prescinde dallo scopo del presente foglio di calcolo, e dovrà essere effettuata dall'Auditor autonomamente. Di seguito si riportano esclusivamente le tabelle e i grafici di sintesi di tale lavoro.

Profili Orari

POD: IT001E00096846

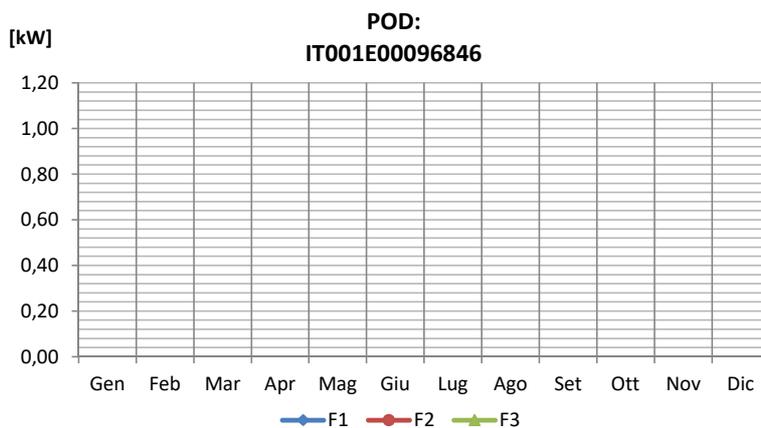
Giorno	Inverno	Estate	Mezze stagioni
	01/12/2017	01/08/2017	12/04/2018
	[kWh]	[kWh]	[kWh]
00:00 - 00:15	0,56	0,38	0,88
00:15 - 00:30	0,63	0,25	0,75
00:30 - 00:45	0,56	0,31	0,81
00:45 - 01:00	0,63	0,38	1,06
01:00 - 01:15	0,69	0,31	1,00
01:15 - 01:30	0,69	0,31	1,63
01:30 - 01:45	0,81	0,31	0,75
01:45 - 02:00	1,00	0,38	1,00
02:00 - 02:15	0,56	0,25	1,31
02:15 - 02:30	0,63	0,50	1,25
02:30 - 02:45	0,56	0,75	1,19
02:45 - 03:00	0,56	0,31	1,50
03:00 - 03:15	0,63	0,31	1,00
03:15 - 03:30	0,63	0,31	0,75
03:30 - 03:45	0,75	0,56	0,75
03:45 - 04:00	0,63	0,38	0,81
04:00 - 04:15	0,56	0,31	1,00
04:15 - 04:30	0,56	0,31	0,81
04:30 - 04:45	0,75	0,25	0,81
04:45 - 05:00	0,63	0,38	0,94
05:00 - 05:15	2,44	0,50	1,38
05:15 - 05:30	2,75	0,38	1,56
05:30 - 05:45	2,50	0,25	1,50
05:45 - 06:00	2,56	0,38	1,75
06:00 - 06:15	2,75	0,38	1,56
06:15 - 06:30	2,63	0,38	1,50
06:30 - 06:45	2,44	0,38	1,50
06:45 - 07:00	3,63	0,38	2,13
07:00 - 07:15	5,50	0,38	3,13
07:15 - 07:30	6,81	0,75	4,69
07:30 - 07:45	7,63	0,63	6,25
07:45 - 08:00	7,75	0,38	6,31
08:00 - 08:15	7,63	0,50	6,06
08:15 - 08:30	7,88	0,38	6,31
08:30 - 08:45	8,00	0,31	6,38
08:45 - 09:00	8,06	0,31	6,38
09:00 - 09:15	7,44	0,31	6,38
09:15 - 09:30	7,38	0,38	6,81
09:30 - 09:45	7,50	0,69	6,88
09:45 - 10:00	7,69	0,69	6,81
10:00 - 10:15	7,69	0,38	6,63
10:15 - 10:30	7,88	0,38	6,75
10:30 - 10:45	8,50	0,38	6,25
10:45 - 11:00	8,38	0,31	6,19
11:00 - 11:15	8,25	0,38	5,56
11:15 - 11:30	8,75	0,31	6,75
11:30 - 11:45	9,00	0,38	7,63
11:45 - 12:00	8,75	0,31	7,94
12:00 - 12:15	8,63	0,50	8,06

Profili di potenza massima mensile

POD: IT001E00096846

Giorno	F1	F2	F3
	[kW]	[kW]	[kW]
Gen			
Feb			
Mar			
Apr			
Mag			
Giu			
Lug			
Ago			
Set			
Ott			
Nov			
Dic			

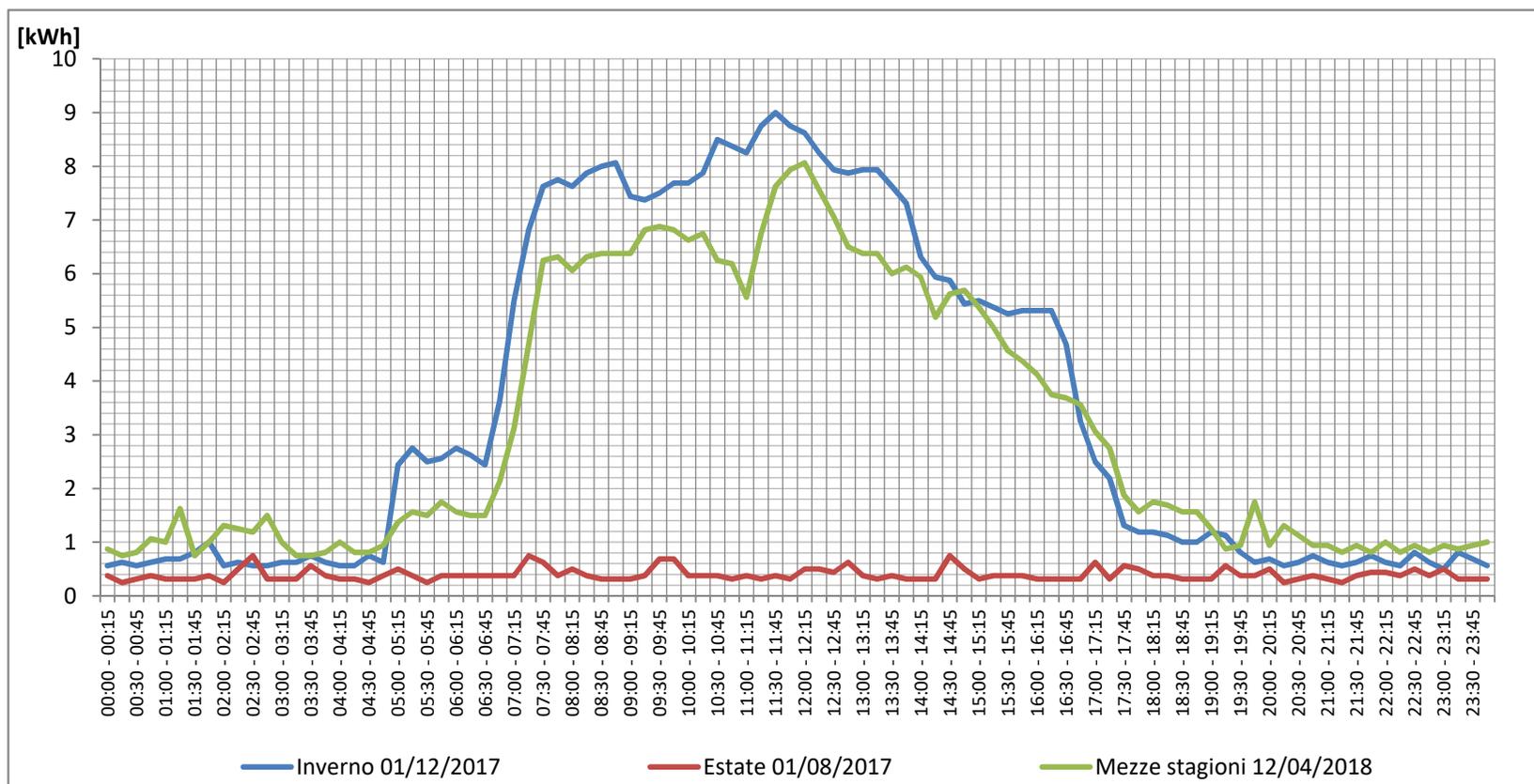
Figura 5.5 – Profili di potenza giornalieri per il POD: IT001E00096846



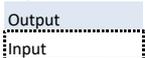
12:15 - 12:30	8,25	0,50	7,56
12:30 - 12:45	7,94	0,44	7,06
12:45 - 13:00	7,88	0,63	6,50
13:00 - 13:15	7,94	0,38	6,38
13:15 - 13:30	7,94	0,31	6,38
13:30 - 13:45	7,63	0,38	6,00
13:45 - 14:00	7,31	0,31	6,13
14:00 - 14:15	6,31	0,31	5,94
14:15 - 14:30	5,94	0,31	5,19
14:30 - 14:45	5,88	0,75	5,63
14:45 - 15:00	5,44	0,50	5,69
15:00 - 15:15	5,50	0,31	5,38
15:15 - 15:30	5,38	0,38	5,00
15:30 - 15:45	5,25	0,38	4,56
15:45 - 16:00	5,31	0,38	4,38
16:00 - 16:15	5,31	0,31	4,13
16:15 - 16:30	5,31	0,31	3,75
16:30 - 16:45	4,69	0,31	3,69
16:45 - 17:00	3,25	0,31	3,56
17:00 - 17:15	2,50	0,63	3,06
17:15 - 17:30	2,19	0,31	2,75
17:30 - 17:45	1,31	0,56	1,88
17:45 - 18:00	1,19	0,50	1,56
18:00 - 18:15	1,19	0,38	1,75
18:15 - 18:30	1,13	0,38	1,69
18:30 - 18:45	1,00	0,31	1,56
18:45 - 19:00	1,00	0,31	1,56
19:00 - 19:15	1,19	0,31	1,25
19:15 - 19:30	1,13	0,56	0,88
19:30 - 19:45	0,81	0,38	0,94
19:45 - 20:00	0,63	0,38	1,75
20:00 - 20:15	0,69	0,50	0,94
20:15 - 20:30	0,56	0,25	1,31
20:30 - 20:45	0,63	0,31	1,13
20:45 - 21:00	0,75	0,38	0,94
21:00 - 21:15	0,63	0,31	0,94
21:15 - 21:30	0,56	0,25	0,81
21:30 - 21:45	0,63	0,38	0,94
21:45 - 22:00	0,75	0,44	0,81
22:00 - 22:15	0,63	0,44	1,00
22:15 - 22:30	0,56	0,38	0,81
22:30 - 22:45	0,81	0,50	0,94
22:45 - 23:00	0,63	0,38	0,81
23:00 - 23:15	0,50	0,50	0,94
23:15 - 23:30	0,81	0,31	0,88
23:30 - 23:45	0,69	0,31	0,94
23:45 - 00:00	0,56	0,31	1,00

Pot Max: 9,00 0,75 8,06

Figura 5.4 – Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il POD: IT001E00096846



Legenda



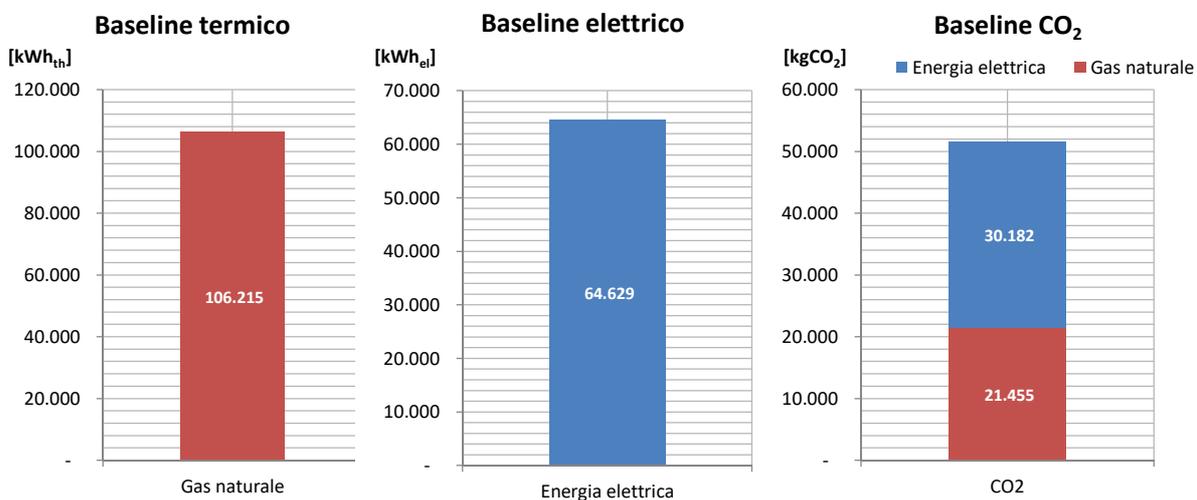
NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

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]	Cotributo al Baseline
Gas naturale	106.215	0,202	21.455	Q _{baseline}
Energia elettrica	64.629	0,467	30.182	EE _{baseline}
GPL	-	0,227	-	Q _{baseline}
Gasolio	-	0,267	-	Q _{baseline}
Teleriscaldamento	-	-	-	Q _{baseline}
Altro Combustibile	-	-	-	Q _{baseline}
TOTALE			51.637	

Q _{baseline}	106.215
EE _{baseline}	64.629

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 RINN.	CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINN. [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 ³]	FATTORE 1 [Kg CO ₂ /m ²]	FATTORE 2 [Kg CO ₂ /m ²]	FATTORE 3 [Kg CO ₂ /m ³]		
Gas naturale	106.215	1,05	111.526	50,9	49,5	11,1	9,79	9,52	2,13	47%	42%
Energia elettrica	64.629	1,95	126.027	57,5	55,9	12,5	13,77	13,40	3,00	53%	58%
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			237.552	108	105	24	24	23	5	100%	100%

FATTORE	Superficie	Consumo Totale	Consumo per m ² /m ³
FATTORE1	m2	2.192	FATTORE1 (2192m2)
FATTORE2	m2	2.253	FATTORE2 (2253m2)
FATTORE3	m3	10.074	FATTORE3 (10074m3)

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

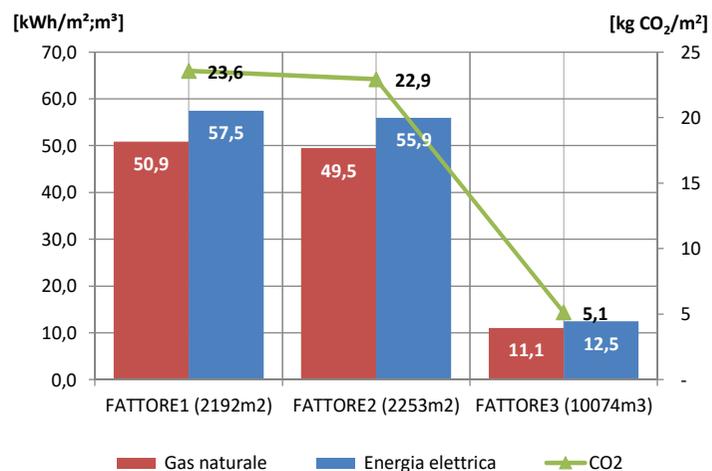
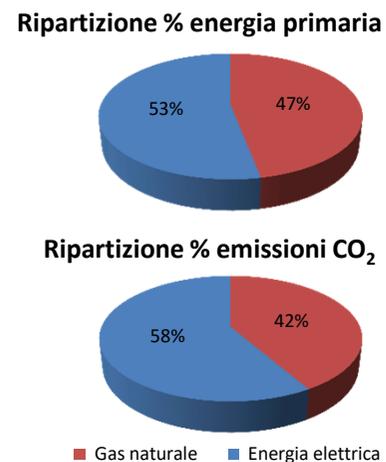


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂



CAPITOLO 6

Legenda

Output
Input

NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energeticadell'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
24.562	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int, Oc} = 24561,808 kWh
6.140	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int, A} = 6140,452 kWh
30.702	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 30702,26 kWh
39.556	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 39555,93 kWh
70.258	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 70258,19 kWh
66.745	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 66745,2805 kWh
3.513	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- n _{h,gn}) Q _{gn} = 3512,90950000001 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: n _{h,gn} = 95 %
90.031	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,nd} = 90030,54 kWh
22.773	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 22773,36 kWh
36.664	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 36663,88 kWh
30.593	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _h = 30593,3 kWh
7.929	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _w = 7928,673 kWh
38.522	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _h +Q _w = 38521,97299999999 kWh
56	%	Rendimento di utilizzazione Risc. n _{u,h} = 56,315 %
20	%	Rendimento di utilizzazione ACS n _{u,w} = 19,7885 %
54.325	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,gn,out} = 54.325 kWh
40.067	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,out} = 40.067 kWh
94.392	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,out} = 94.392 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,h,in} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol,w,in} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{sol,in} = 0 kWh
87	%	Rendimento del generatore di calore n _{gn, caldaia} = 87 %
62.443	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,gn, caldaia,in} = 62.443 kWh
46.054	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn, caldaia,in} = 46.054 kWh
108.497	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn, caldaia,in} = 108.497 kWh
-	kWh	Perdite di Generazione 14.105 kWh
23.732	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 23.732 kWh
32.138	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 32.138 kWh
55.870	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 55.870 kWh
41	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS n _u = 40,81 %
87,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione n _{gn} = 87,00 %
87,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento n _{gn,h} = 87,00 %
87,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS n _{gn,w} = 87,00 %

$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$	
VALIDAZIONE MODELLO	
$EE_{baseline}$	64.629
$EE_{teorico}$	62.926
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO Ok	
3% ≤ 5%	
$Q_{teorico} = Q_{gn, caldaia, in}$	
$Q_{baseline}$	106.215
$Q_{teorico}$	108.497
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO Ok	
2% ≤ 5%	

Figura 6.1 – Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico dell'edificio allo stato attuale

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

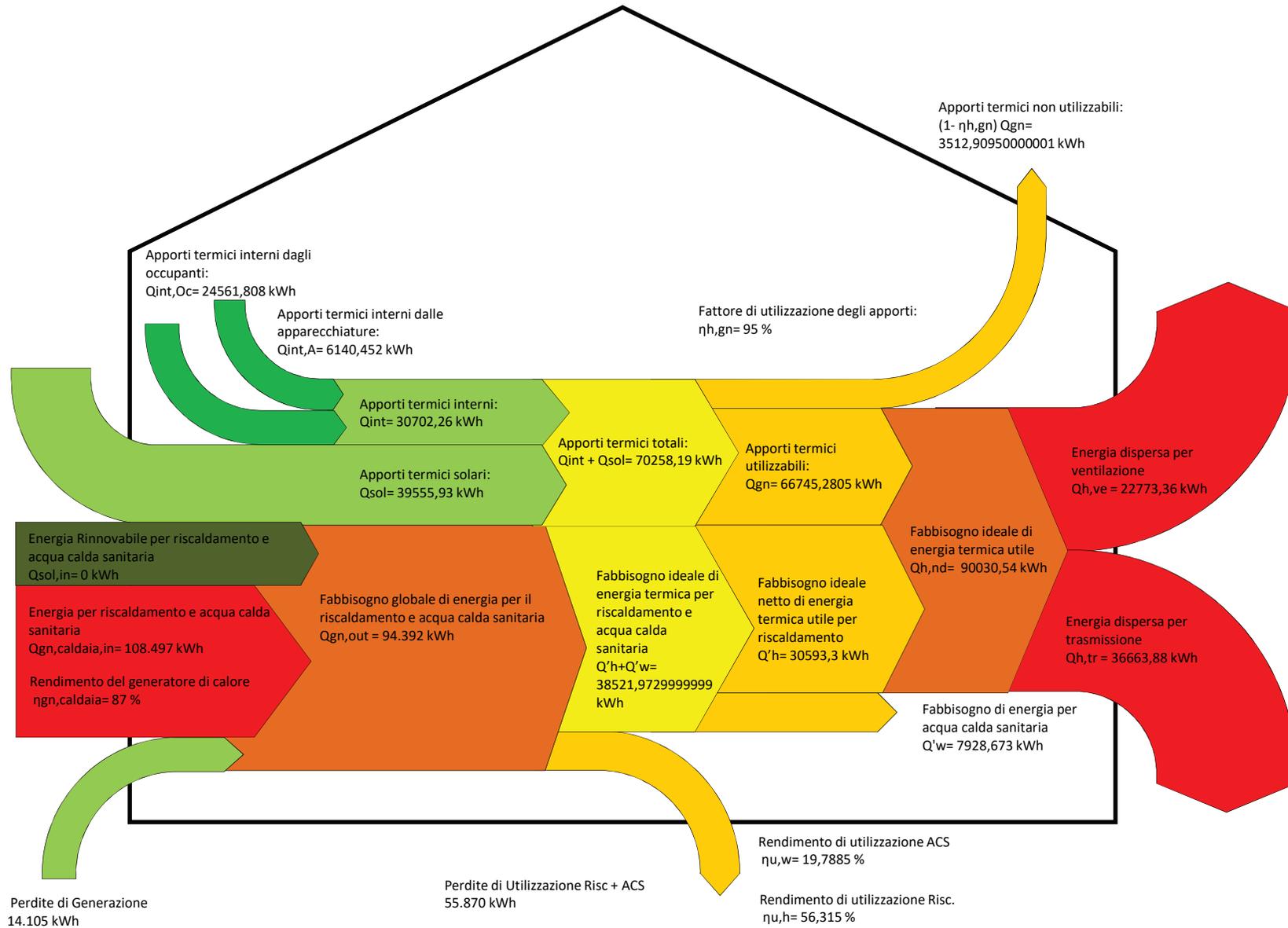


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

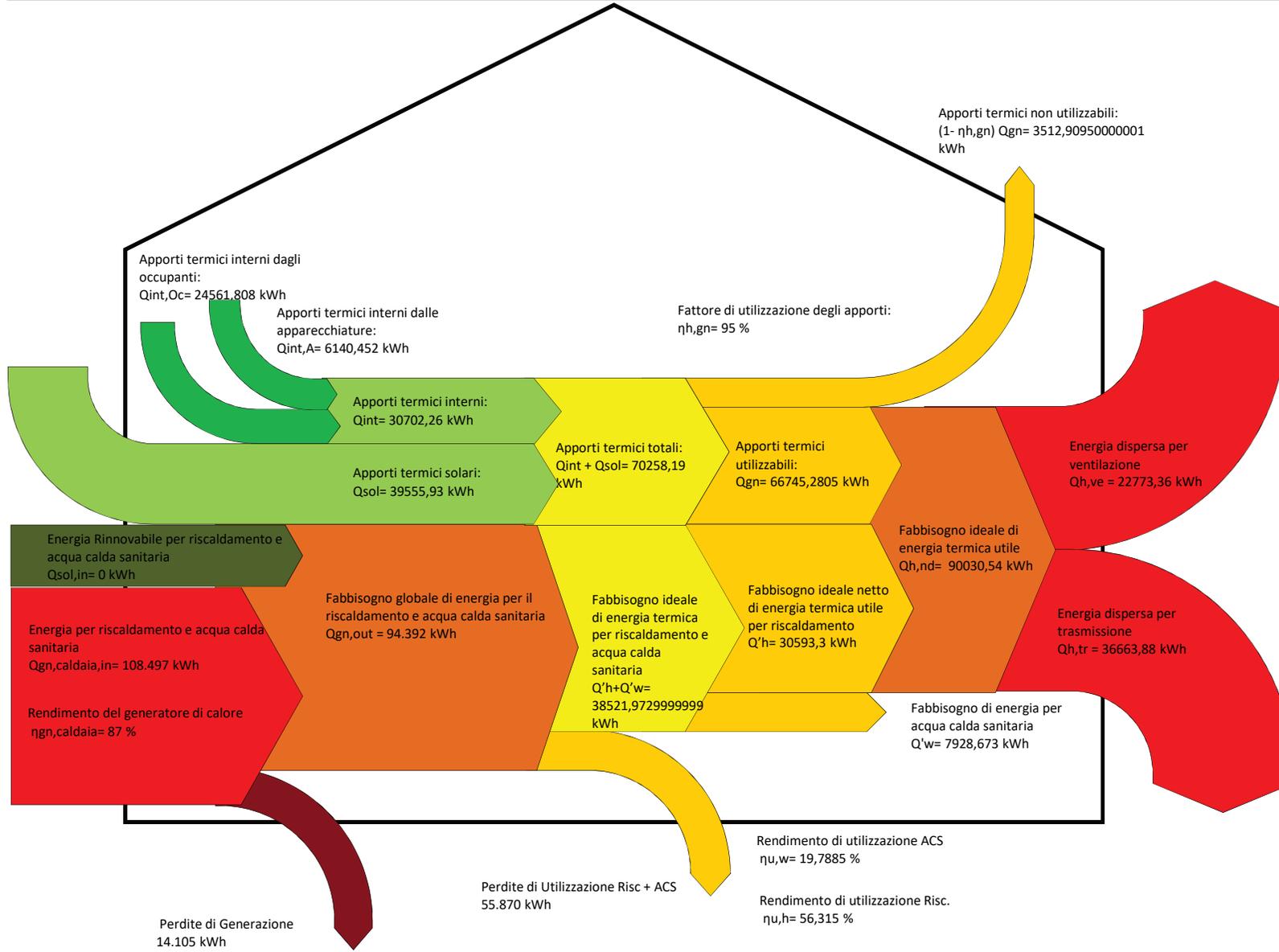
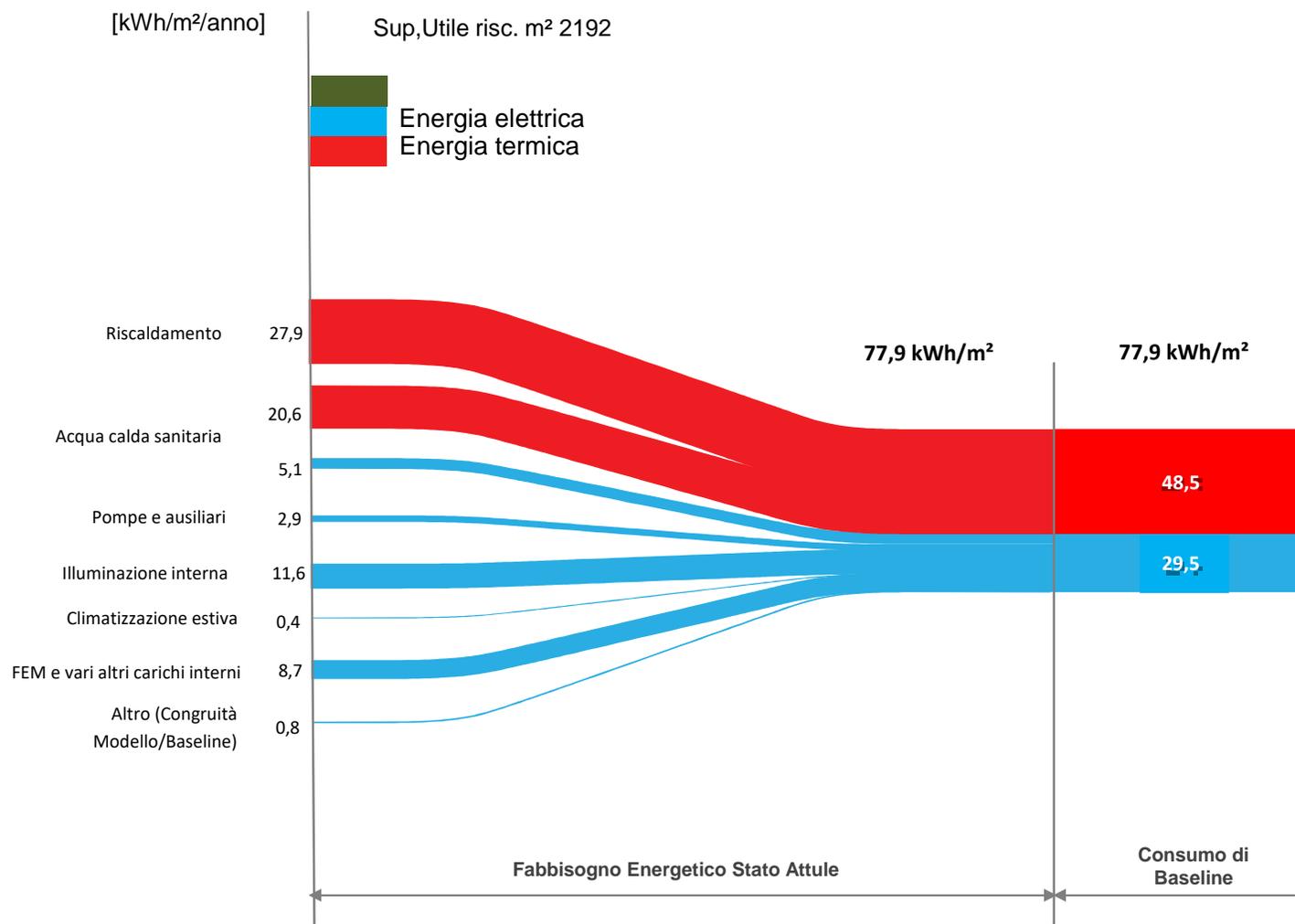


Figura 6.2 – Bilancio energetico complessivo dell'edificio allo stato attuale



Legenda

Output

Input

NB:

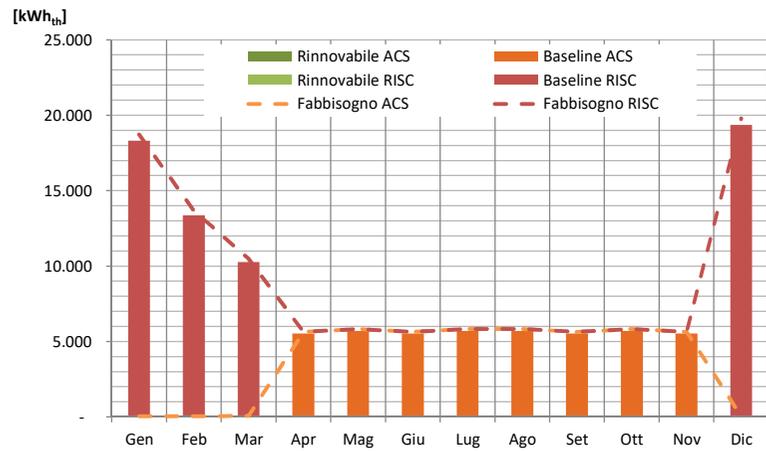


Mese	Profilo Rinnovabile RISC [kWh]	Rinnovabile RISC [kWh]	Profilo Rinnovabile ACS [kWh]	Rinnovabile ACS [kWh]	Cons.RISC Qh,gn,caldaia .in [kWh]	Cons ACS Qw,gn,caldaia .in [kWh]	TOTALE Qgn,caldaia,in [kWh]	Fabbisogno RISC [kWh]	Fabbisogno ACS [kWh]	TOTALE Fabbisogno Termico [kWh]	Profilo Cons RISC. Normalizzato [%]	Profilo Cons ACS Normalizzato [%]	Profilo Fabb. Normalizzato Modello [%]	Baseline RISC [kWh]	Baseline ACS [kWh]	Baseline TOT [kWh]
Gen	0%	-	0%	-	18669	42	18.710	18.669	42	18.710	30%	0%	17%	18.271	41	18.312
Feb	0%	-	0%	-	13616	43	13.659	13.616	43	13.659	22%	0%	13%	13.326	42	13.368
Mar	0%	-	0%	-	10422	66	10.487	10.422	66	10.487	17%	0%	10%	10.199	64	10.264
Apr	0%	-	0%	-	0	5643	5.643	-	5.643	5.643	0%	12%	5%	-	5.522	5.522
Mag	0%	-	0%	-	0	5831	5.831	-	5.831	5.831	0%	13%	5%	-	5.707	5.707
Giu	0%	-	0%	-	0	5643	5.643	-	5.643	5.643	0%	12%	5%	-	5.522	5.522
Lug	0%	-	0%	-	0	5831	5.831	-	5.831	5.831	0%	13%	5%	-	5.707	5.707
Ago	0%	-	0%	-	0	5831	5.831	-	5.831	5.831	0%	13%	5%	-	5.707	5.707
Set	0%	-	0%	-	0	5643	5.643	-	5.643	5.643	0%	12%	5%	-	5.522	5.522
Ott	0%	-	0%	-	0	5831	5.831	-	5.831	5.831	0%	13%	5%	-	5.707	5.707
Nov	0%	-	0%	-	0	5643	5.643	-	5.643	5.643	0%	12%	5%	-	5.522	5.522
Dic	0%	-	0%	-	19736	42	19.777	19.736	42	19.777	32%	0%	18%	19.315	41	19.356
TOTALE	0%	-	0%	-	62.443	46.086	108.529	62.443	46.086	108.529	100%	100%	100%	61.111	45.104	106.215
Validazione					Ok	Ok	Ok							2,1%	2,1%	2,1%

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	106.215
Baseline RISC	[kWh]	58%	61.111
Baseline ACS	[kWh]	42%	45.104

GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC.	Profilo ACS	Profilo	Baseline	Baseline ACS*	Baseline TOT*
		Normalizzato GGrif	Normalizzato εε/mesi	Normalizzato GGrif	RISC*	[kWh]	[kWh]
		[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
18	208	21%	8%	15%	12.548	3.759	16.307
20	219	22%	9%	16%	13.212	4.176	17.388
21	182	18%	10%	15%	10.980	4.385	15.365
20	57	6%	9%	7%	3.439	4.176	7.615
21	-	0%	10%	4%	-	4.385	4.385
20	-	0%	9%	4%	-	4.176	4.176
20	-	0%	9%	4%	-	4.176	4.176
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
14	-	0%	6%	3%	-	2.923	2.923
21	-	0%	10%	4%	-	4.385	4.385
21	153	15%	10%	13%	9.230	4.385	13.615
19	193	19%	9%	15%	11.643	3.967	15.611
216	1.013	100%	100%	100%	61.051	44.895	105.946

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



Ripartizione consumi termici

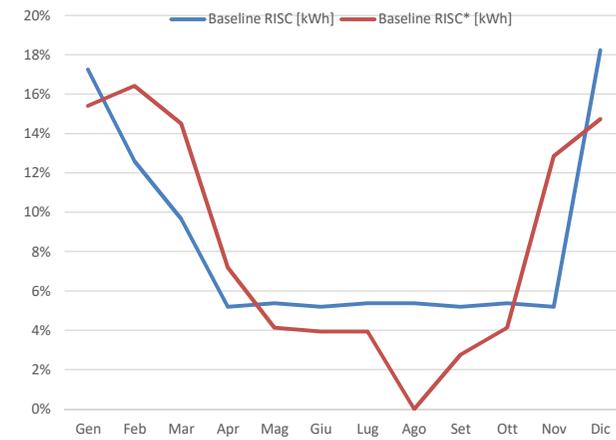
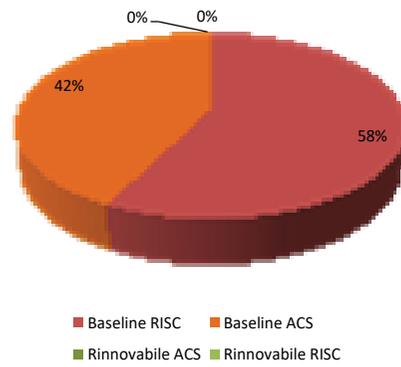
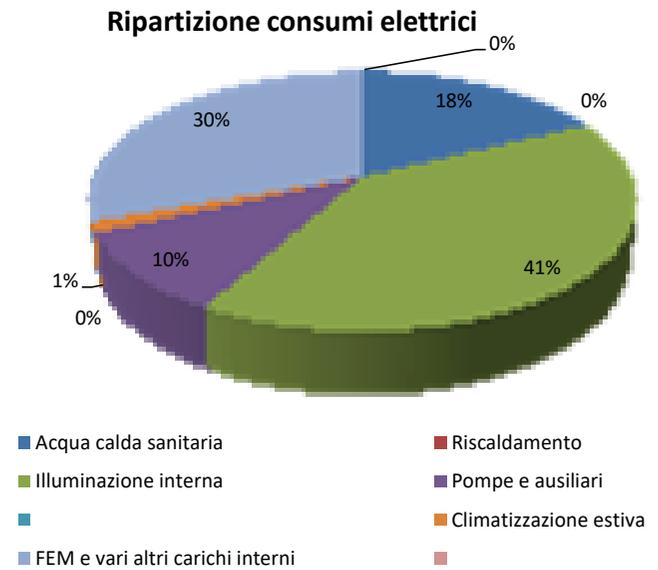
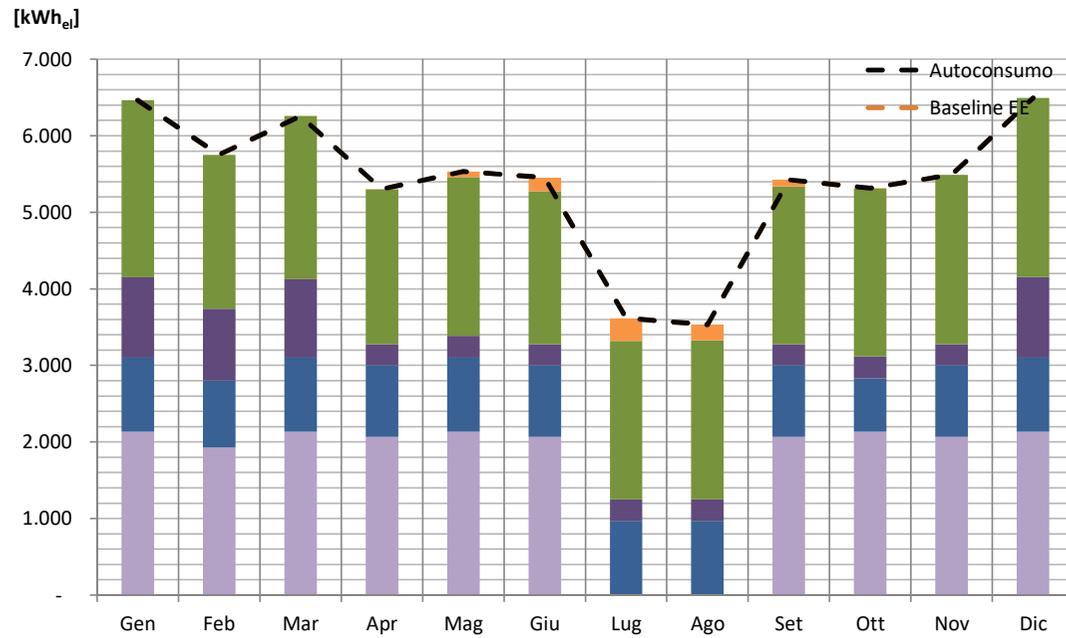


Figura 6.4 – Andamento mensile dei consumi elettrici ricavati dalla modellazione energetica, ripartiti tra i vari utilizzi

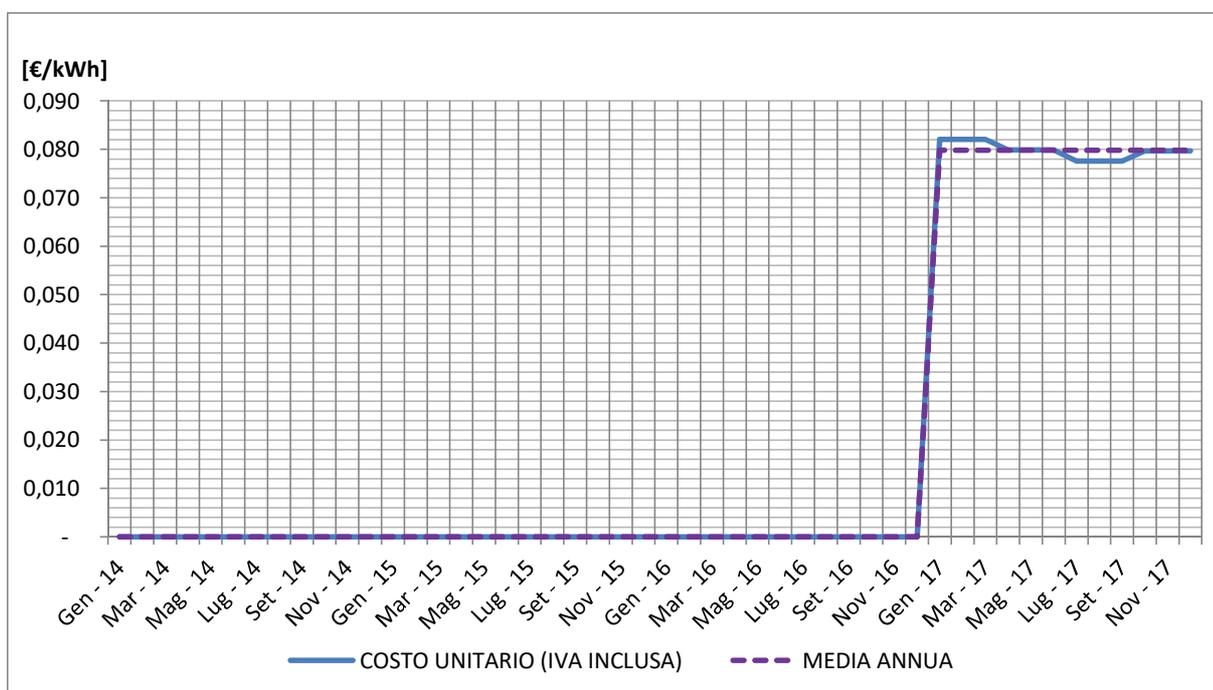


		CONSUMO ANNUO DI BASELINE					
PCI, kWh/sm ³	9,42	Periodo	[kWh]	[smc]	[€/smc] (*)	[€/smc] (**)	[€]
Riduzione	5%	1° TR	41.944	4.453	0,813	0,773	3.441
		2° TR	16.751	1.778	0,792	0,753	1.338
		3° TR	16.936	1.798	0,769	0,731	1.314
		4° TR	30.585	3.247	0,790	0,751	2.438
			106.215	11.275			8.531

P.U. DI BASELINE	
ANNO 2017	[€/kWh]
Gen - 17	0,082
Feb - 17	0,082
Mar - 17	0,082
Apr - 17	0,080
Mag - 17	0,080
Giu - 17	0,080
Lug - 17	0,078
Ago - 17	0,078
Set - 17	0,078
Ott - 17	0,080
Nov - 17	0,080
Dic - 17	0,080
Media, CuQ	0,0803

Nota
 (*) Valore calcolato da foglio "gas-MTutela_Rev01.xlsx"
 (**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

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



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: IT001E00096846	QUOTA ENERGIA	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	513	73	565	85	272	1.509	6.829	0,221
Feb - 14	486	75	758	80	308	1.707	6.421	0,266
Mar - 14	443	69	550	74	250	1.386	5.891	0,235
Apr - 14	374	80	497	63	223	1.237	5.027	0,246
Mag - 14	347	73	457	59	206	1.142	4.685	0,244
Giu - 14	277	59	383	47	168	934	3.731	0,250
Lug - 14	139	31	207	24	88	488	1.923	0,254
Ago - 14	95	21	272	17	89	494	1.347	0,367
Set - 14	279	60	376	47	167	928	3.749	0,248
Ott - 14	411	72	532	68	239	1.323	5.458	0,242
Nov - 14	503	90	657	85	293	1.627	6.766	0,240
Dic - 14	455	92	613	78	-	1.237	6.252	0,198
Totale	4.321	795	5.867	726	2.304	14.012	58.079	0,241
ANNO 2015								
Gen - 15	543	87	678	92	140	1.539	7.339	0,210
Feb - 15	550	88	686	93	142	1.558	7.403	0,211
Mar - 15	603	97	740	102	154	1.696	8.120	0,209
Apr - 15	250	67	510	75	90	992	5.965	0,166
Mag - 15	232	65	492	72	86	947	5.771	0,164
Giu - 15	169	50	385	55	66	725	4.388	0,165
Lug - 15	98	29	241	32	40	440	2.586	0,170
Ago - 15	76	22	203	25	33	358	1.973	0,181
Set - 15	167	50	389	55	66	726	4.387	0,166
Ott - 15	210	75	598	83	97	1.063	6.651	0,160
Nov - 15	203	74	593	82	95	1.047	6.552	0,160
Dic - 15	155	57	468	63	74	818	5.051	0,162
Totale	3.255	762	5.983	827	1.083	11.910	66.186	0,180
ANNO 2016								
Gen - 16	325	64	582	76	105	1.152	6.068	0,190
Feb - 16	274	71	629	84	106	1.164	6.727	0,173
Mar - 16	225	64	576	76	94	1.034	6.045	0,171
Apr - 16	164	78	481	63	79	864	5.031	0,172
Mag - 16	181	82	446	63	77	849	5.011	0,170
Giu - 16	135	57	347	44	58	641	3.491	0,184
Lug - 16	60	30	153	18	26	287	1.403	0,205
Ago - 16	49	28	130	16	22	245	1.299	0,189
Set - 16	166	76	343	45	63	692	3.604	0,192
Ott - 16	334	92	554	71	105	1.156	5.700	0,203
Nov - 16	477	114	623	90	130	1.435	7.177	0,200
Dic - 16	416	106	640	84	125	1.371	6.740	0,203
Totale	2.806	863	5.503	729	990	10.891	58.296	0,187

POD:	QUOTA ENERGIA	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	
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/kWh]	[€]	[KWh]	[€/kWh]		
Gen - 14							-	-	#DIV/0!	1.509	6.829	0,221	0,251
Feb - 14							-	-	#DIV/0!	1.707	6.421	0,266	0,251
Mar - 14							-	-	#DIV/0!	1.386	5.891	0,235	0,251
Apr - 14							-	-	#DIV/0!	1.237	5.027	0,246	0,251
Mag - 14							-	-	#DIV/0!	1.142	4.685	0,244	0,251
Giu - 14							-	-	#DIV/0!	934	3.731	0,250	0,251
Lug - 14							-	-	#DIV/0!	488	1.923	0,254	0,251
Ago - 14							-	-	#DIV/0!	494	1.347	0,367	0,251
Set - 14							-	-	#DIV/0!	928	3.749	0,248	0,251
Ott - 14							-	-	#DIV/0!	1.323	5.458	0,242	0,251
Nov - 14							-	-	#DIV/0!	1.627	6.766	0,240	0,251
Dic - 14							-	-	#DIV/0!	1.237	6.252	0,198	0,251
Totale									#DIV/0!	14.012	58.079	0,241	
POD:	QUOTA ENERGIA	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	
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/kWh]	[€]	[KWh]	[€/kWh]		
Gen - 15							-	-	#DIV/0!	1.539	7.339	0,210	0,177
Feb - 15							-	-	#DIV/0!	1.558	7.403	0,211	0,177
Mar - 15							-	-	#DIV/0!	1.696	8.120	0,209	0,177
Apr - 15							-	-	#DIV/0!	992	5.965	0,166	0,177
Mag - 15							-	-	#DIV/0!	947	5.771	0,164	0,177
Giu - 15							-	-	#DIV/0!	725	4.388	0,165	0,177
Lug - 15							-	-	#DIV/0!	440	2.586	0,170	0,177
Ago - 15							-	-	#DIV/0!	358	1.973	0,181	0,177
Set - 15							-	-	#DIV/0!	726	4.387	0,166	0,177
Ott - 15							-	-	#DIV/0!	1.063	6.651	0,160	0,177
Nov - 15							-	-	#DIV/0!	1.047	6.552	0,160	0,177
Dic - 15							-	-	#DIV/0!	818	5.051	0,162	0,177
Totale									#DIV/0!	11.910	66.186	0,180	
POD:	QUOTA ENERGIA	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	
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/kWh]	[€]	[KWh]	[€/kWh]		
Gen - 16							-	-	#DIV/0!	1.152	6.068	0,190	0,188
Feb - 16							-	-	#DIV/0!	1.164	6.727	0,173	0,188
Mar - 16							-	-	#DIV/0!	1.034	6.045	0,171	0,188
Apr - 16							-	-	#DIV/0!	864	5.031	0,172	0,188
Mag - 16							-	-	#DIV/0!	849	5.011	0,170	0,188
Giu - 16							-	-	#DIV/0!	641	3.491	0,184	0,188
Lug - 16							-	-	#DIV/0!	287	1.403	0,205	0,188
Ago - 16							-	-	#DIV/0!	245	1.299	0,189	0,188
Set - 16							-	-	#DIV/0!	692	3.604	0,192	0,188
Ott - 16							-	-	#DIV/0!	1.156	5.700	0,203	0,188
Nov - 16							-	-	#DIV/0!	1.435	7.177	0,200	0,188
Dic - 16							-	-	#DIV/0!	1.371	6.740	0,203	0,188
Totale									#DIV/0!	10.891	58.296	0,187	

Riduzione		5%		CONSUMO ANNUO DI BASELINE				P.U. DI BASELINE	
Periodo	[kWh]	[€/kWh] (*)	[€/kWh] (**)	[€]	ANNO 2017	[€/kWh]	MEDIA ANNUA		
1° TR	18.473,2	0,192	0,182	3.366	Gen - 17	0,182	0,189		
2° TR	16.284,5	0,197	0,187	3.053	Feb - 17	0,182	0,189		
3° TR	12.571,4	0,205	0,195	2.446	Mar - 17	0,182	0,189		
4° TR	17.299,9	0,202	0,192	3.316	Apr - 17	0,187	0,189		
Media, CuEE	64.629,0		0,188	12.181	Mag - 17	0,187	0,189		
					Giu - 17	0,187	0,189		
					Lug - 17	0,195	0,189		
					Ago - 17	0,195	0,189		
					Set - 17	0,195	0,189		
					Ott - 17	0,192	0,189		
					Nov - 17	0,192	0,189		
					Dic - 17	0,192	0,189		
					Media, CuEE	0,188			

Nota
 (*) Valore del Mercato di Tutela calcolato dai foglio "elettricità non domestici.xlsx" e "eep38.xlsx"
 (**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

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

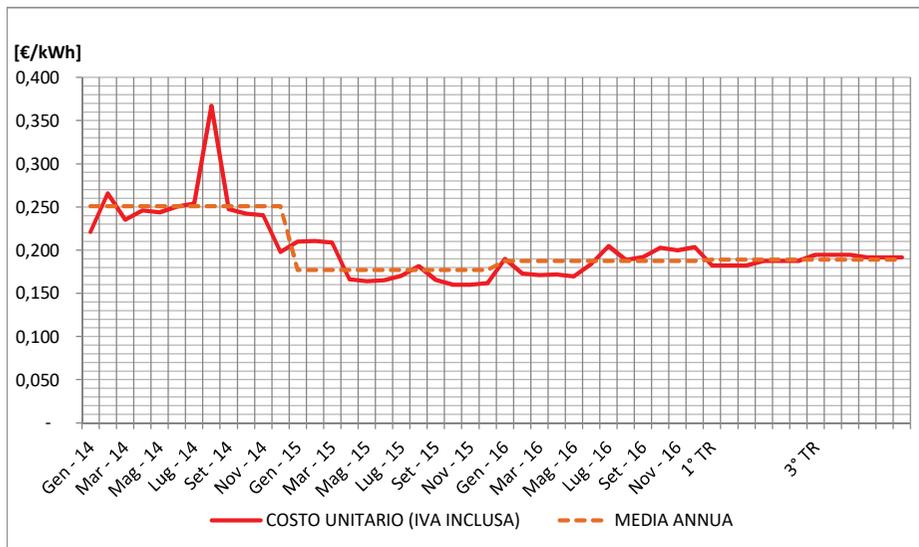
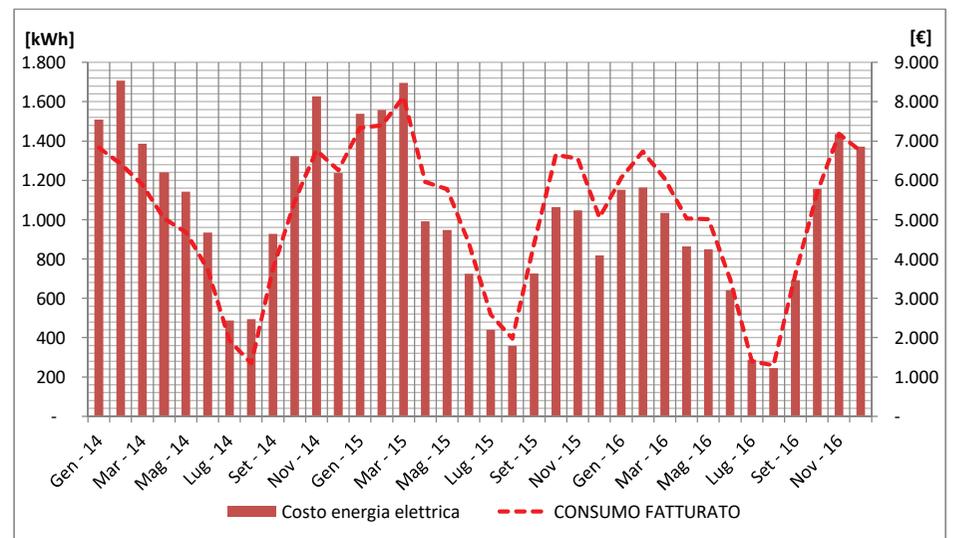


Figura 7.4 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



Legenda

Output
Input

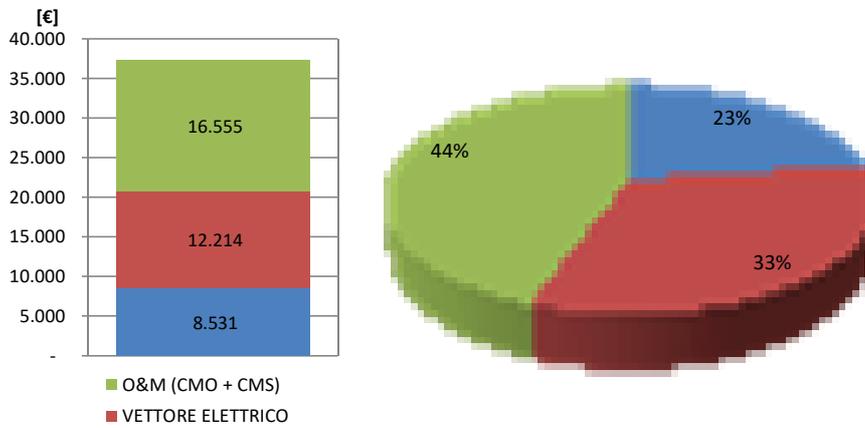
NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

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

CONTRATTO SIE3		VETTORE TERMICO			VETTORE ELETTRICO			O&M (C _{MO} + C _{MS})			TOTALE
Tipo	Valore	Q _{baseline}	C _{uQ}	C _Q	EE _{baseline}	C _{uEE}	C _{EE}	C _M	C _{MO}	C _{MS}	CQ+CEE+CM
[-]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Servizio A	25.086	106.215	0,080	8.531	64.629	0,189	12.214	16.555	13.078	3.477	37.300

Servizio A
Altro

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



CAPITOLO 8

EEM1: Isolamento copertura (intradosso)

Legenda

Output
Input

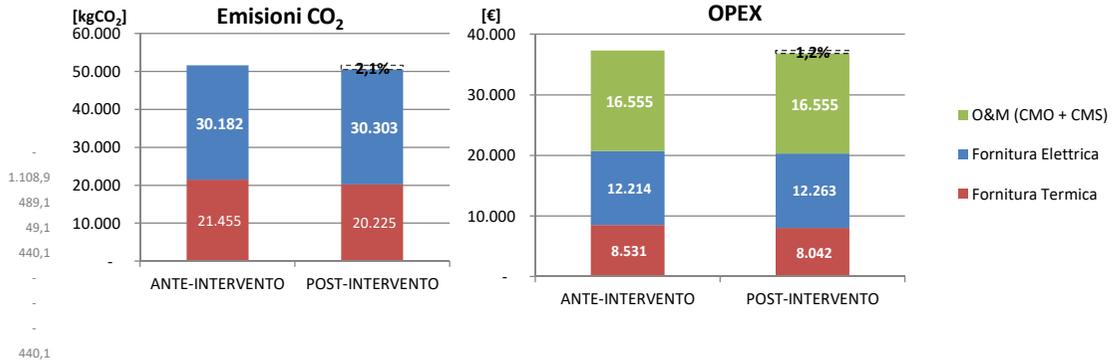
NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – ISOLAMENTO COPERTURA

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM1 - Trasmittanza termica	[W/m²K]	1,159	0,203	82,5%
Q _{teorico}	[kWh]	108.497	102.276	5,7%
EE _{teorico}	[kWh]	62.926	63.179	-0,4%
Q _{baseline}	[kWh]	106.215	100.125	5,7%
EE _{baseline}	[kWh]	64.629	64.889	-0,4%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	21.455	20.225	5,7%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	30.182	30.303	-0,4%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	51.637	50.528	2,1%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	8.531	8.042	5,7%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	12.214	12.263	-0,4%
Fornitura Energia, C_E	[€]	20.745	20.305	2,1%
C _{MO}	[€]	13.078	13.078	0,0%
C _{MS}	[€]	3.477	3.477	0,0%
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	16.555	16.555	0,0%
OPEX	[€]	37.300	36.859	1,2%
Classe energetica	[-]	E	E	-

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _U
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,189

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



INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo		7.334 [€]
Durata incentivo		5 [Anni]
Incentivo annuo		1.467 [€/anno]

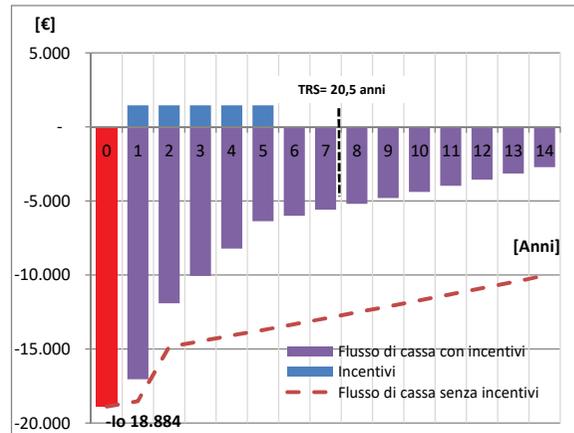
PARAMETRI FINANZIARI		
Tasso di sconto	R	4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve}	0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m	0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 18.334
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 1.467
Durata incentivo	n _b	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	35,7	20,5
Tempo di rientro attualizzato	TRA	55,6	33,9
Valore attuale netto	VAN	- 8.696 -	2.166
Tasso interno di rendimento	TIR	-1,3%	2,3%
Indice di profitto	IP	-0,47	-0,12

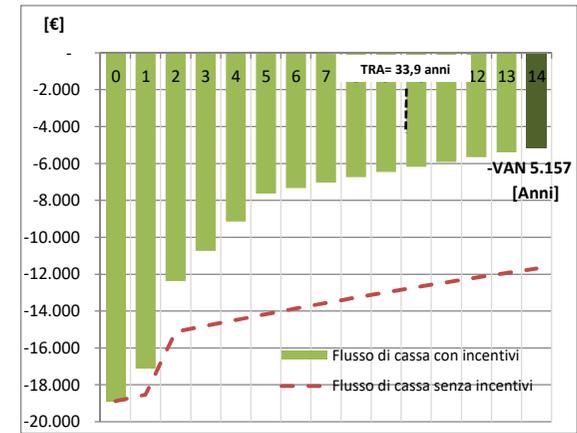
Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TR= 20,5 anni

TRA= 33,9 anni

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



CAPITOLO 8
EEM2: Sostituzione infissi

Legenda

Output
Input

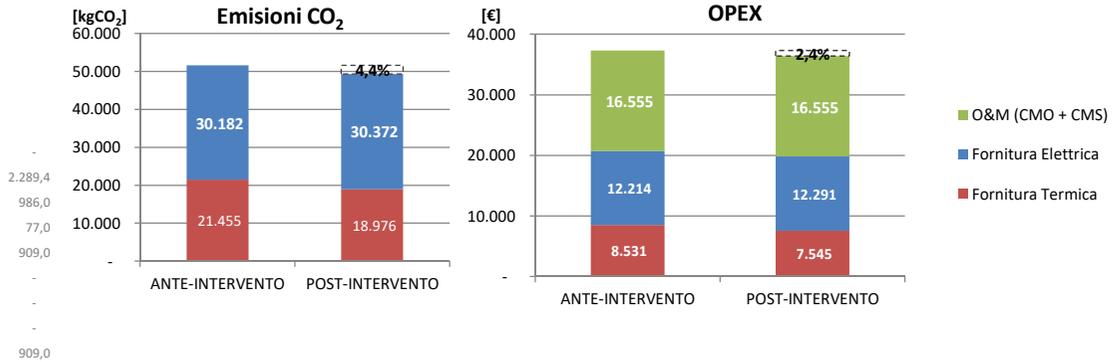
NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – SOSTITUZIONE INFISSI

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM2 - Trasmittanza termica	[W/m²K]	5,7	1,728	69,7%
Q _{teorico}	[kWh]	108.497	95.957	11,6%
EE _{teorico}	[kWh]	62.926	63.323	-0,6%
Q _{baseline}	[kWh]	106.215	93.939	11,6%
EE _{baseline}	[kWh]	64.629	65.037	-0,6%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	21.455	18.976	11,6%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	30.182	30.372	-0,6%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	51.637	49.348	4,4%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	8.531	7.545	11,6%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	12.214	12.291	-0,6%
Fornitura Energia, C_E	[€]	20.745	19.836	4,4%
C _{MO}	[€]	13.078	13.078	0,0%
C _{MS}	[€]	3.477	3.477	0,0%
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	16.555	16.555	0,0%
OPEX	[€]	37.300	36.391	2,4%
Classe energetica	[-]	E	E	-

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _U
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,189

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



INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	65.951 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	13.190 [€/anno]

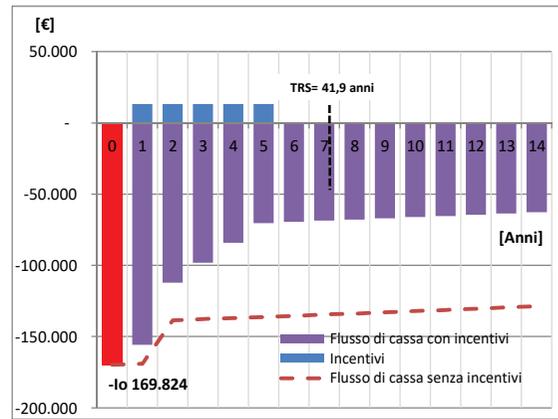
PARAMETRI FINANZIARI		
Tasso di sconto	R	4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve}	0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m	0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 164.877
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 13.190
Durata incentivo	n _B	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE	
		SENZA INCENTIVI	CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	91,4	41,9
Tempo di rientro attualizzato	TRA	120,7	50,5
Valore attuale netto	VAN	- 127.603	- 68.883
Tasso interno di rendimento	TIR	-8,4%	-4,7%
Indice di profitto	IP	-0,77	-0,42

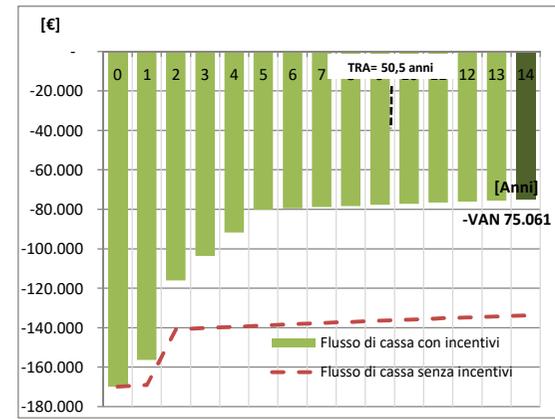
Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 41,9 anni

TRA= 50,5 anni

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



-VAN 75.061

CAPITOLO

8

EEM3: Generatore modulare a condensazione

Legenda

Output
Input

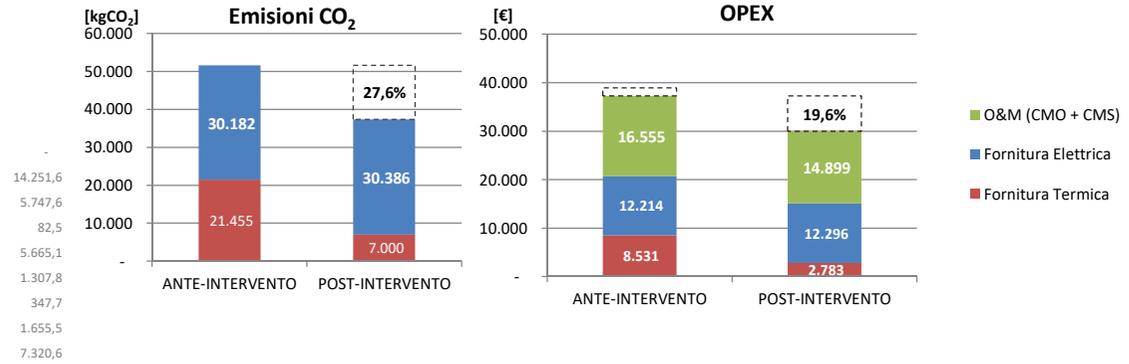
NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM3 – GENERATORE A CONDENSAZIONE

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM3 - Rendimento generatore	[-]	87	107	18,7%
Q _{teorico}	[kWh]	108.497	35.398	67,4%
EE _{teorico}	[kWh]	62.926	63.351	-0,7%
Q _{baseline}	[kWh]	106.215	34.654	67,4%
EE _{baseline}	[kWh]	64.629	65.065	-0,7%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	21.455	7.000	67,4%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	30.182	30.386	-0,7%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	51.637	37.386	27,6%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	8.531	2.783	67,4%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	12.214	12.296	-0,7%
Fornitura Energia, C_E	[€]	20.745	15.079	27,3%
C _{MO}	[€]	13.078	11.771	10,0%
C _{MS}	[€]	3.477	3.129	10,0%
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	16.555	14.899	10,0%
OPEX	[€]	37.300	29.979	19,6%
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	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,189

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



INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	16.002 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	3.200 [€/anno]

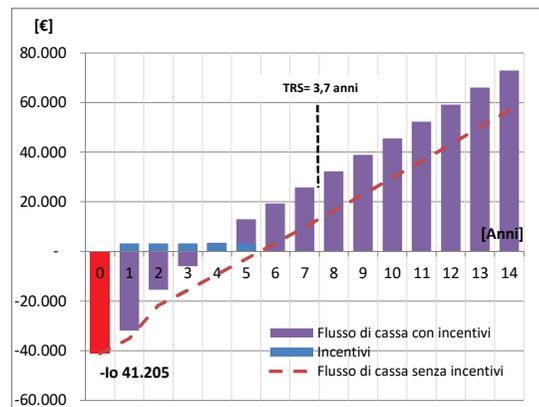
PARAMETRI FINANZIARI		
Tasso di sconto	R	4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve}	0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m	0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 40.005
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno 3.200
Durata incentivo	n _B	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

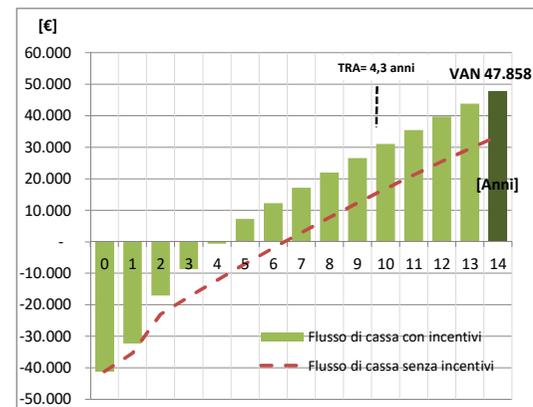
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	5,5	3,7
Tempo di rientro attualizzato	TRA	6,5	4,3
Valore attuale netto	VAN	33.611	47.858
Tasso interno di rendimento	TIR	15,3%	21,8%
Indice di profitto	IP	0,84	1,20

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



TRS= 3,7 anni
TRA= 4,3 anni

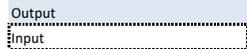
Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



TRS= 3,7 anni
TRA= 4,3 anni

CAPITOLO 8
EEM4: Circolatore con inverter

Legenda



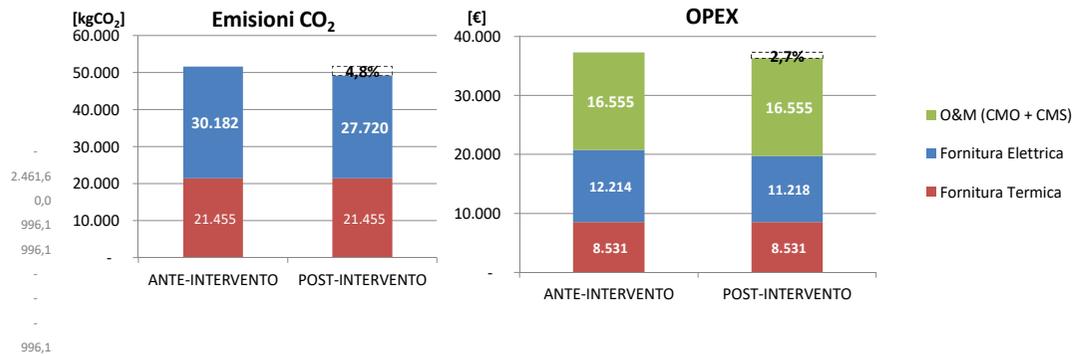
NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM4 – CIRCOLATORE CON INVERTER

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM4 - Potenza installata	[W]	980	450	54,1%
Q _{teorico}	[kWh]	108.497	108.497	0,0%
EE _{teorico}	[kWh]	62.926	57.794	8,2%
Q _{baseline}	[kWh]	106.215	106.215	0,0%
EE _{baseline}	[kWh]	64.629	59.358	8,2%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	21.455	21.455	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	30.182	27.720	8,2%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	51.637	49.176	4,8%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	8.531	8.531	0,0%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	12.214	11.218	8,2%
Fornitura Energia, C_E	[€]	20.745	19.748	4,8%
C _{MO}	[€]	13.078	13.078	0,0%
C _{MS}	[€]	3.477	3.477	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	16.555	16.555	0,0%
OPEX	[€]	37.300	36.303	2,7%
Classe energetica	[-]	E	E	-

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,189

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



INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	- [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	- [€/anno]

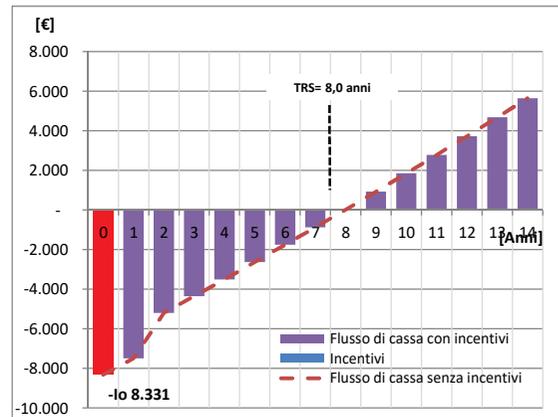
PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve} 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m 0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 8.088
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno -
Durata incentivo	n _B	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
		Tempo di rientro semplice	TRS
Tempo di rientro attualizzato	TRA	9,9	9,9
Valore attuale netto	VAN	2.392	2.392
Tasso interno di rendimento	TIR	8,4%	8,4%
Indice di profitto	IP	0,30	0,30

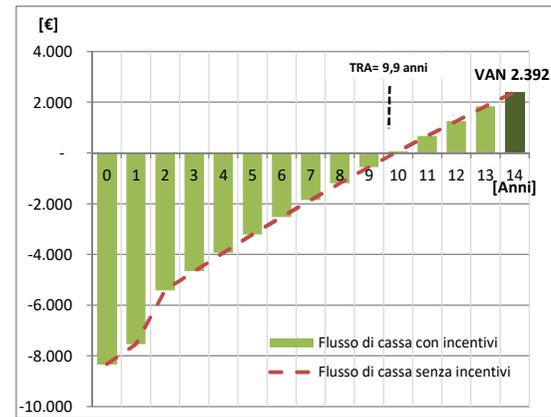
Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 8,0 anni

TRA= 9,9 anni

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



CAPITOLO 9

SCENARIO 1

Legenda

Output
Input

Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

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

VALORE	U.M.	PARAMETRO
24.562	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int, Oc} = 24561,808 kWh
6.140	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int, A} = 6140,452 kWh
30.702	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 30702,26 kWh
39.556	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 39555,93 kWh
70.258	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 70258,19 kWh
66.745	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 66745,2805 kWh
3.513	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- η _{h, gn}) Q _{gn} = 3512,909500000001 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{h, gn} = 95 %
90.031	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h, nd} = 90030,54 kWh
22.773	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h, ve} = 22773,36 kWh
36.664	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h, tr} = 36663,88 kWh
30.593	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q' _h = 30593,3 kWh
867	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q' _w = 866,64 kWh
31.460	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q' _h + Q' _w = 31459,94 kWh
83	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _{u, h} = 82,823 %
93	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{u, w} = 92,5 %
36.938	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h, gn, out} = 36.938 kWh
937	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{w, gn, out} = 937 kWh
37.875	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn, out} = 37.875 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{sol, h, in} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol, w, in} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{sol, in} = 0 kWh
107	%	Rendimento del generatore di calore η _{gn, caldaia} = 107 %
34.522	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h, gn, caldaia, in} = 34.522 kWh
876	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{w, gn, caldaia, in} = 876 kWh
35.397	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn, caldaia, in} = 35.397 kWh
2.478	kWh	Energia recuperata 2.478 kWh
6.345	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 6.345 kWh
70	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS. 70 kWh
6.415	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 6.415 kWh
83	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS η _u = 83,06 %
107,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{gn} = 107,00 %
107,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{gn, h} = 107,00 %
107,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS η _{gn, w} = 107,00 %

EE _{teorico} = E _{del, el} - E _{exp, ren, el}		
RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{baseline}	64.629	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	62.926	kWh/anno
EE _{teorico-post}	57.677	kWh/anno
%ΔEE _{SCN1}	8,3%	
ΔEE _{SCN1}	5.391	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
	3% ≤ 5%	Ok
Q_{teorico} = Q_{gn, caldaia, in}		
Q _{baseline}	106.215	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	108.497	kWh/anno
Q _{teorico-post}	35.397	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	67,4%	
ΔQ _{SCN1}	71.562	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
	2% ≤ 5%	Ok

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

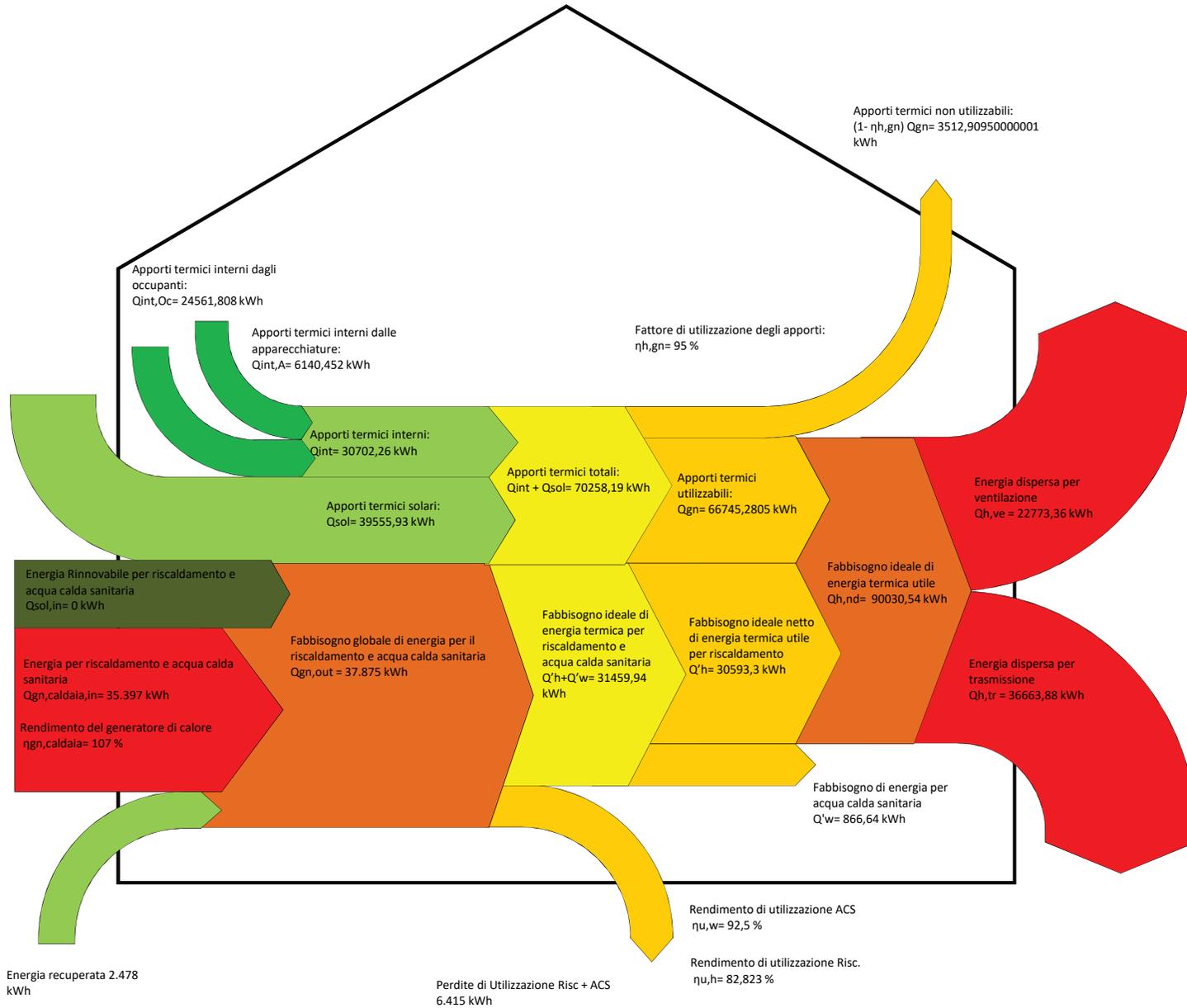
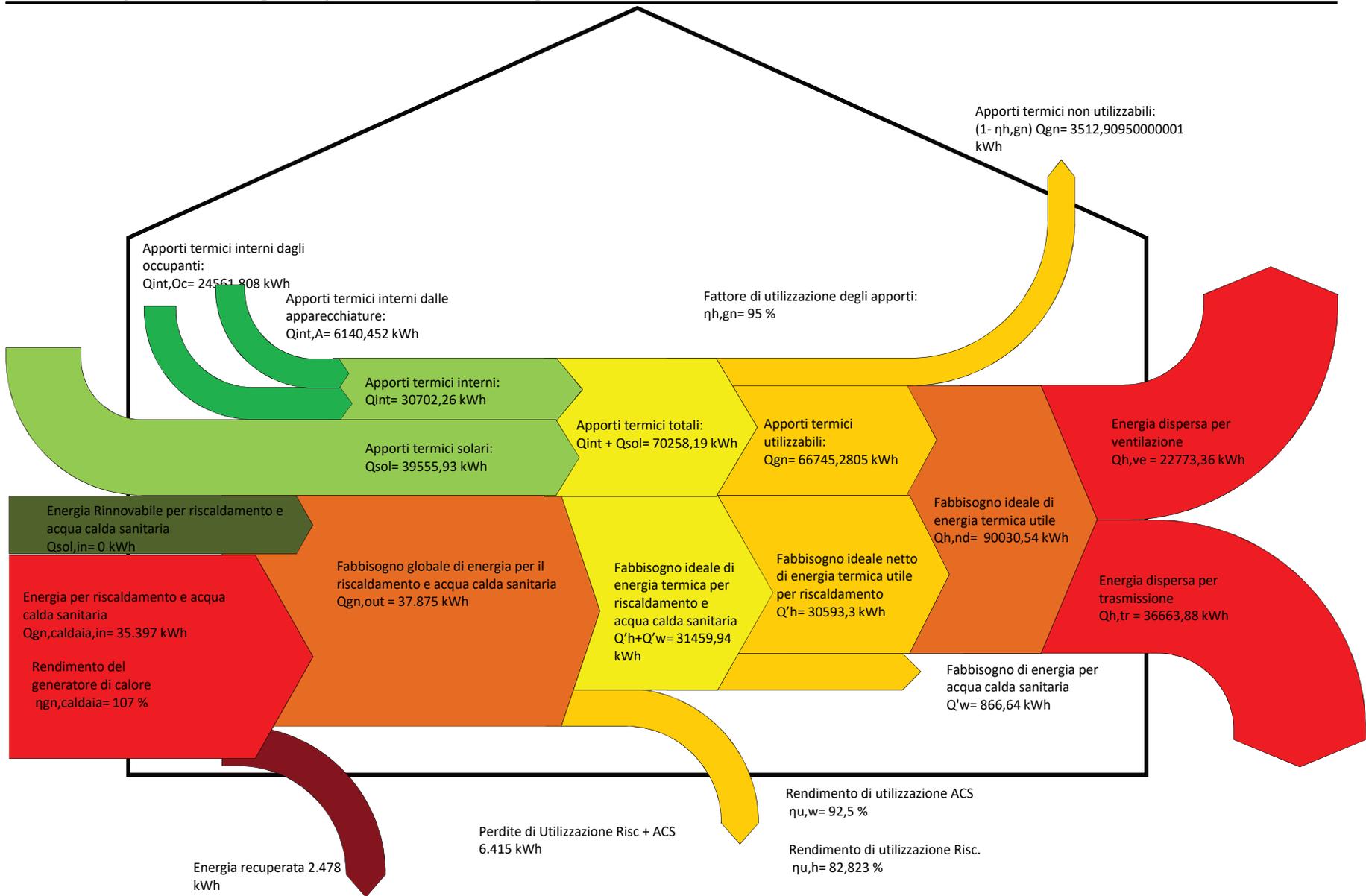


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output
Input

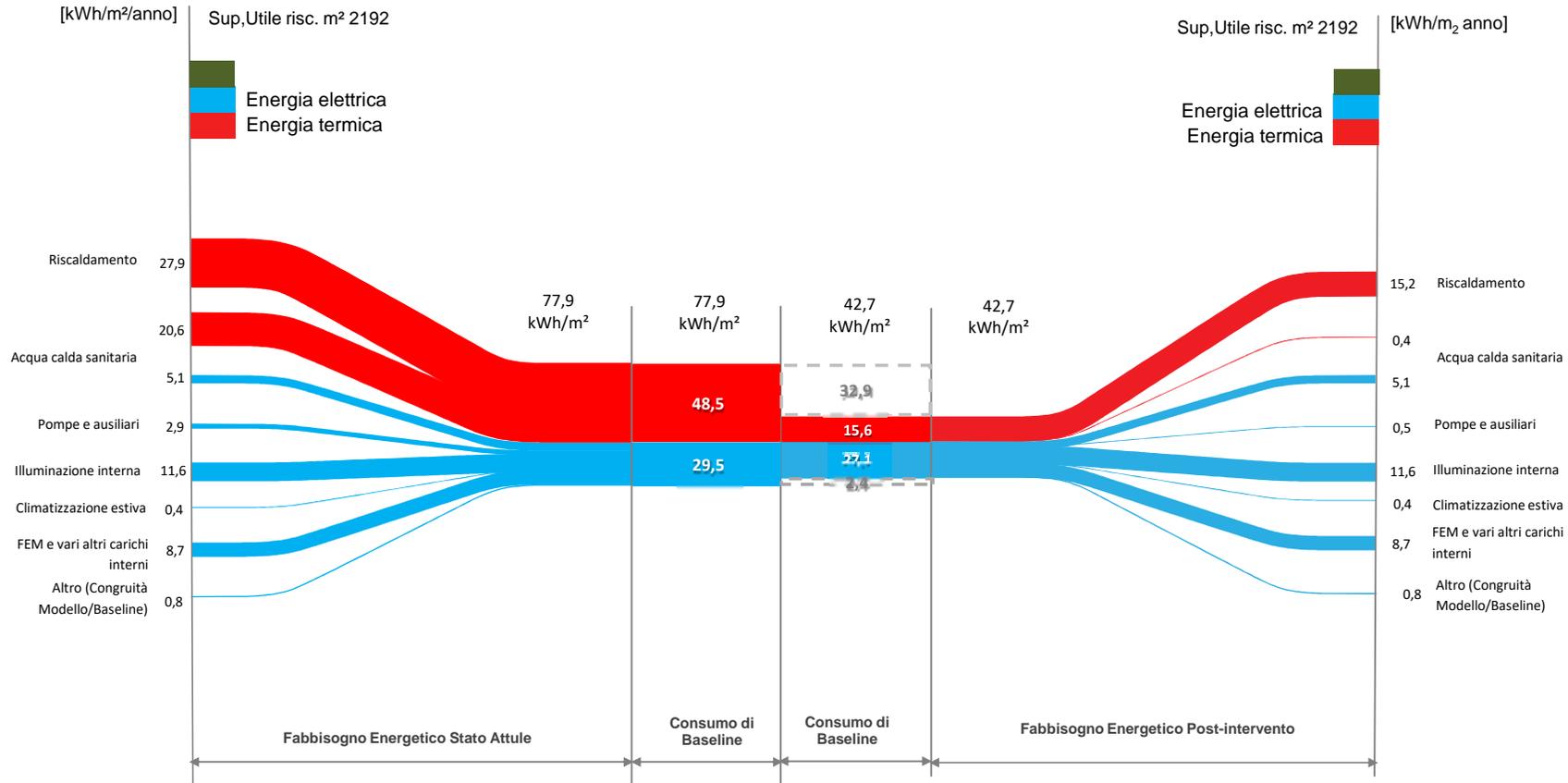
NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciascun flusso. I m² sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi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

Sup,Utile risc. m ²	2192	Sup,Utile risc. m ² 2192									
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* kWh/m ²	Fabbisogno termico teorico Pre-Intervento	Fabbisogno termico Teorico Post-Intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m ²
	(*) 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_r aux, gn}	11.119	11.119	0,0%	11.119	5,1	46.054	876	98,1%	875	0,4
Riscaldamento	E _{H_r aux, gn}	-	-	0,0%	-	-	62.443	34.522	44,7%	33.291	15,2
Illuminazione interna	E _{l, int}	25.496	25.496	0,0%	25.496	11,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E _{W_r aux, d} + E _{W_r aux, d}	6.311	1.062	83,2%	1.062	0,5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	E _{ve, el} + E _{aux, e}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Climatizzazione estiva	Q _{c, aux}	844	844	0,0%	844	0,4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _z + E _{altro} (*)	19.156	19.156	0,0%	19.156	8,7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	E _{trasf} (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altro (Congruietà Modello/Baseline)		n/a	n/a	n/a	1.703	0,8	n/a	n/a	n/a	-	-
TOTALE	E _{del, el}	62.926	57.677	8,3%	59.380	27,1	108.497	35.397	67,4%	34.166	15,6
	E _{exp, ren}	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-
Consumo Post intervento*		62.926	57.677	8,34%	59.380	27,1	108.497	35.397	67,37%	34.166	15,6
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
-	56,45
-	2.225,55
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	2.282,0

42,7 kWh/m² 32,9
 42,7 kWh/m² 2,4

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



Legenda



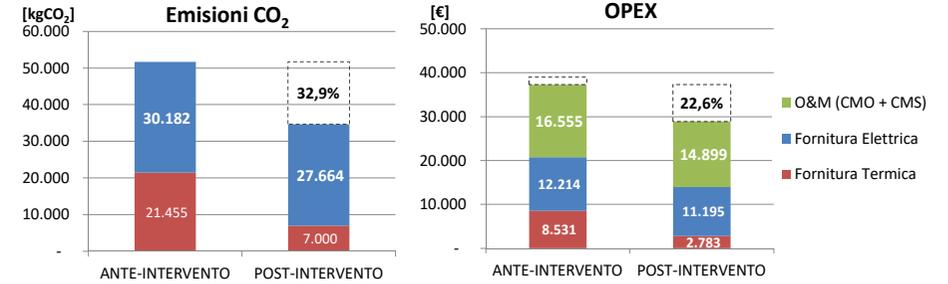
NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1– [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE	
EEM3 - Rendimento generatore	[-]	87	107	18,7%	
EEM4 - Potenza installata	[W]	980	450	54,1%	
$Q_{teorico}$	[kWh]	108.497	35.397	67,4%	
$EE_{teorico}$	[kWh]	62.926	57.677	8,3%	
$Q_{baseline}$	[kWh]	106.215	34.653	67,4%	
$EE_{baseline}$	[kWh]	64.629	59.238	8,3%	
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	21.455	7.000	67,4%	
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	30.182	27.664	8,3%	-
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	51.637	34.664	32,9%	16.973,3
Fornitura Termica, C_Q	[€]	8.531	2.783	67,4%	5.747,7
Fornitura Elettrica, C_{EE}	[€]	12.214	11.195	8,3%	1.018,8
Fornitura Energia, C_E	[€]	20.745	13.978	32,6%	6.766,5
C_{MO}	[€]	13.078	11.771	10,0%	1.307,8
C_{MS}	[€]	3.477	3.129	10,0%	347,7
O&M ($C_{MO} + C_{MS}$)	[€]	16.555	14.899	10,0%	1.655,5
OPEX	[€]	37.300	28.878	22,6%	8.422,0
Classe energetica	[-]	F	D	+2 classi	

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C_u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,189

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



CAPITOLO 9

SCENARIO 2

Legenda

Output
Input

Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario.

Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
23.607	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int, Oc} = 23607,112 kWh
5.902	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int, A} = 5901,778 kWh
29.509	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 29508,89 kWh
35.651	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 35650,51 kWh
65.159	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 65159,4 kWh
61.901	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 61901,43 kWh
3.258	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- η _{h, gn}) Q _{gn} = 3257,97 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{h, gn} = 95 %
48.177	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h, nd} = 48177,15 kWh
19.139	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h, ve} = 19139,48 kWh
14.894	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h, tr} = 14894,12 kWh
14.144	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q' _h = 14143,55 kWh
867	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q' _w = 866,64 kWh
15.010	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q' _h +Q' _w = 15010,19 kWh
82	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _{u, h} = 81,715 %
93	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{u, w} = 92,5 %
17.308	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h, gn, out} = 17.308 kWh
937	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{w, gn, out} = 937 kWh
18.245	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn, out} = 18.245 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{sol, h, in} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol, w, in} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{sol, in} = 0 kWh
107	%	Rendimento del generatore di calore η _{gn, caldaia} = 107 %
16.176	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h, gn, caldaia, in} = 16.176 kWh
876	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{w, gn, caldaia, in} = 876 kWh
17.052	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn, caldaia, in} = 17.052 kWh
1.194	kWh	Energia recuperata 1.194 kWh
3.165	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 3.165 kWh
70	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS. 70 kWh
3.235	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 3.235 kWh
82	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS η _u = 82,27 %
107,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{gn} = 107,00 %
107,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{gn, h} = 107,00 %
107,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS η _{gn, w} = 107,00 %

EE _{teorico} = E _{del, el} - E _{exp, ren, el}		
RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{baseline}	64.629	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	62.926	kWh/anno
EE _{teorico-post}	57.776	kWh/anno
%ΔEE _{SCN1}	8,2%	
ΔEE _{SCN1}	5.289	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
	3% ≤ 5%	Ok
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
Q _{teorico} = Q _{gn, caldaia, in}		
Q _{baseline}	106.215	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	108.497	kWh/anno
Q _{teorico-post}	17.052	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	84,3%	
ΔQ _{SCN1}	89.522	kWh/anno
	2% ≤ 5%	Ok

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

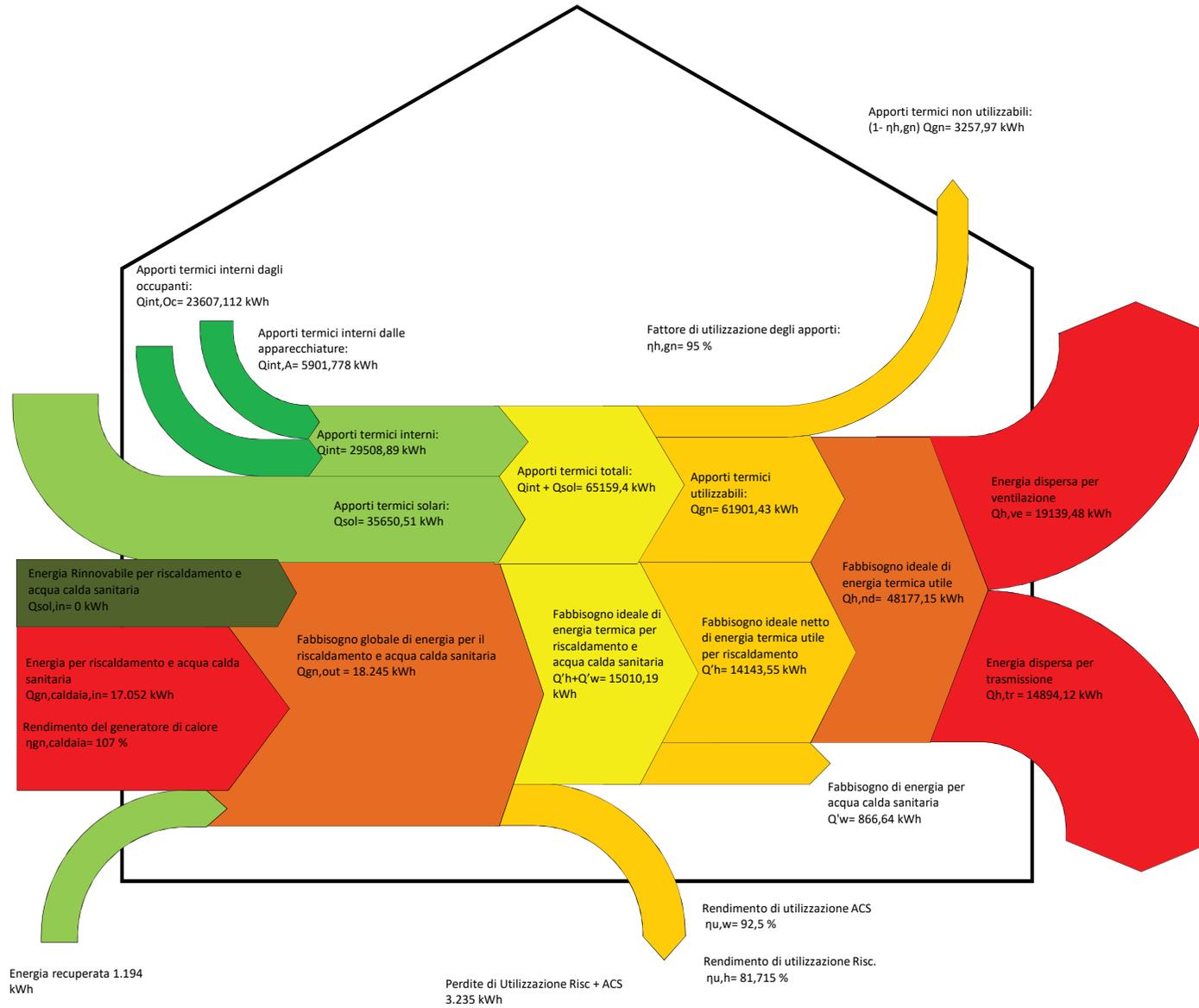


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

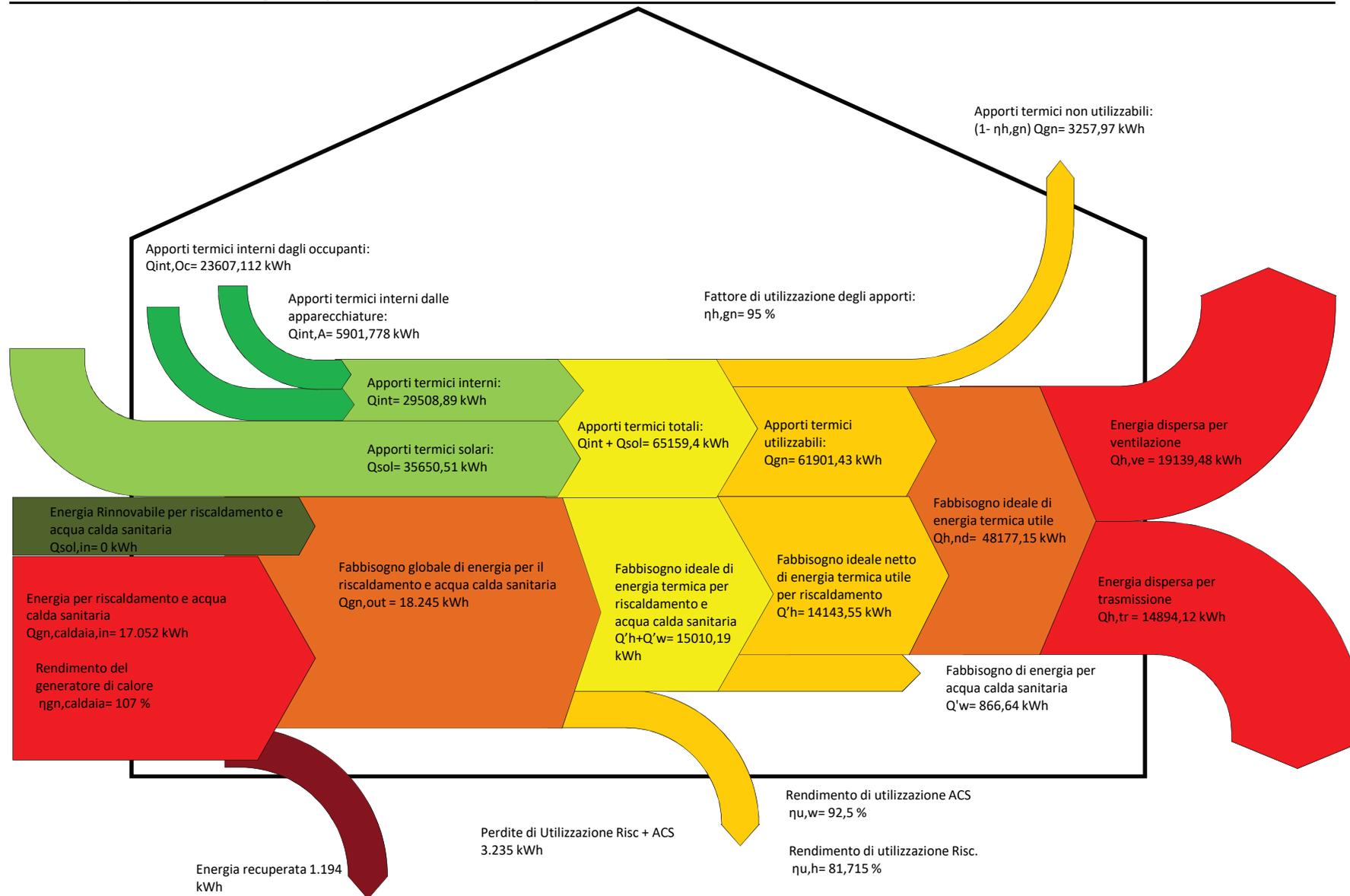
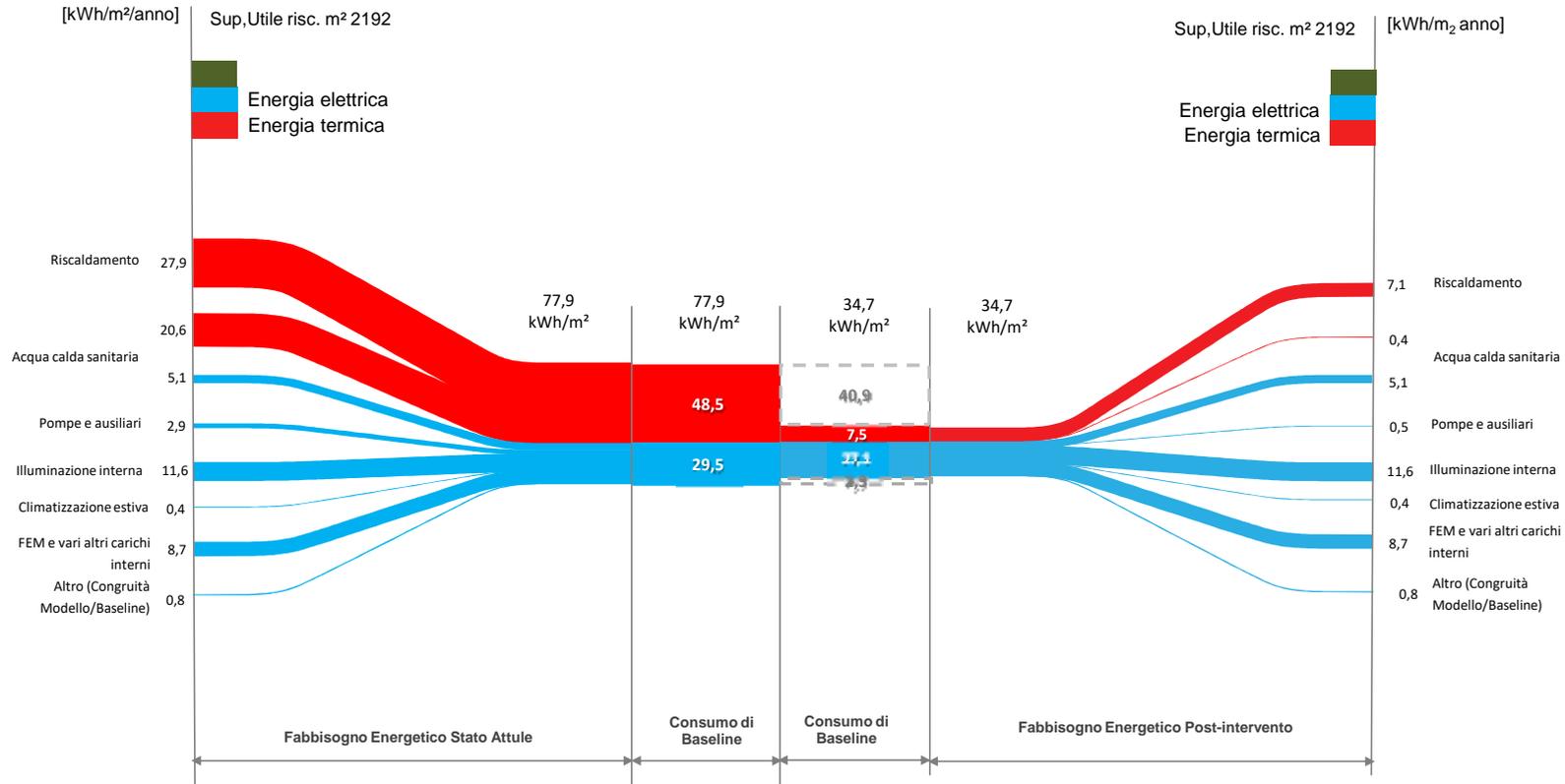


Figura 9.6 – SCN1: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento



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
EEM1 - Trasmissione termica	[W/m²K]	1,159	0,203	82,5%
EEM2 - Trasmissione termica	[W/m²K]	5,7	1,728	69,7%
EEM3 - Rendimento generatore	[-]	87	107	18,7%
		980	450	54,1%
Q _{teorico}	[kWh]	108.497	17.052	84,3%
EE _{teorico}	[kWh]	62.926	52.665	16,3%
Q _{baseline}	[kWh]	106.215	16.693	84,3%
EE _{baseline}	[kWh]	64.629	54.090	16,3%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	21.455	3.372	84,3%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	30.182	25.260	16,3%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	51.637	28.632	44,6%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	8.531	1.341	84,3%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	12.214	10.222	16,3%
Fornitura Energia, C_E	[€]	20.745	11.563	44,3%
C _{MO}	[€]	13.078	11.771	10,0%
C _{MS}	[€]	3.477	3.129	10,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	16.555	14.899	10,0%
OPEX	[€]	37.300	26.462	29,1%
Classe energetica	[-]	F	c	+3 classi

91.445 96017
10.261 24832 120849

23.005,0

7.190,1

1.991,6

9.181,7

1.307,8

347,7

1.655,5

10.837,2

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _U
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,189

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

