SCUOLA ELEMENTARE BRIGNOLE SALE - SCUOLA D'INFANZIA ALBARO [E195]

VIA MONTEZOVETTO, 7 A - GENOVA

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3

Mese/Anno

COMUNE DI GENOVA

STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER

COMUNE DI GENOVA

energynet

more energy Integrated Engineering

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

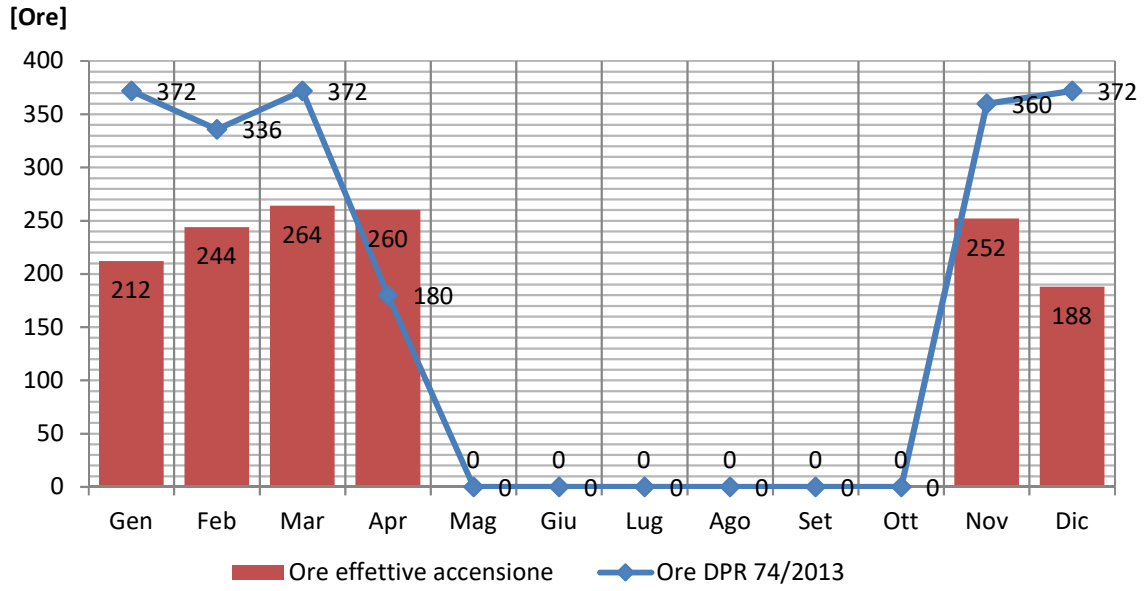
Legenda

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	12	212
Feb	28	28	12	336	20	12	244
Mar	31	31	12	372	22	12	264
Apr	30	15	12	180	22	12	260
Mag	31	0			22		
Giu	30	0			22		
Lug	31	0			21		
Ago	31	0			0		
Set	30	0			22		
Ott	31	0			22		
Nov	30	30	12	360	21	12	252
Dic	31	31	12	372	16	12	188
	365	166		1992	227		1420

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



CAPITOLO 3

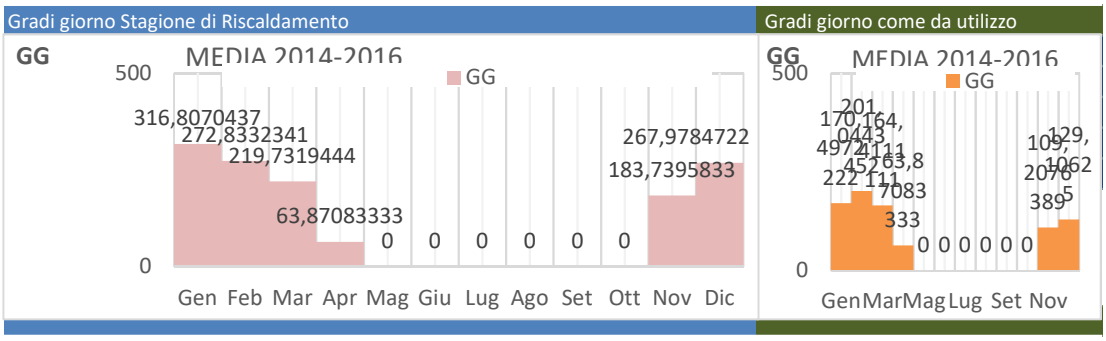
Legenda

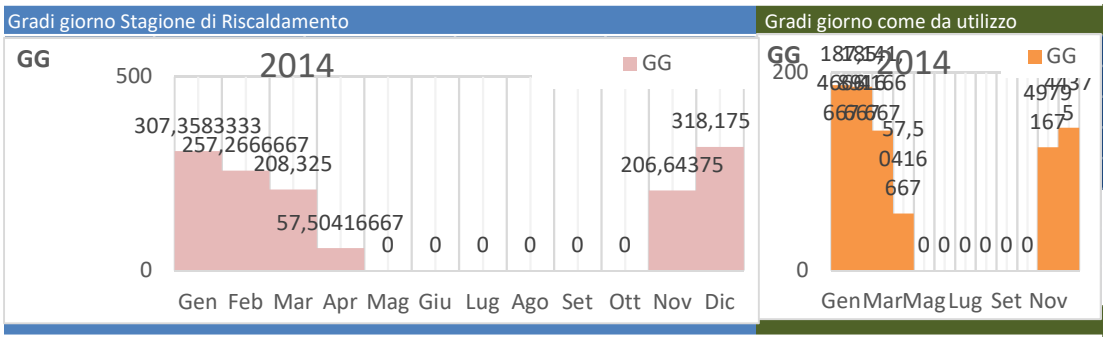
Output
Input

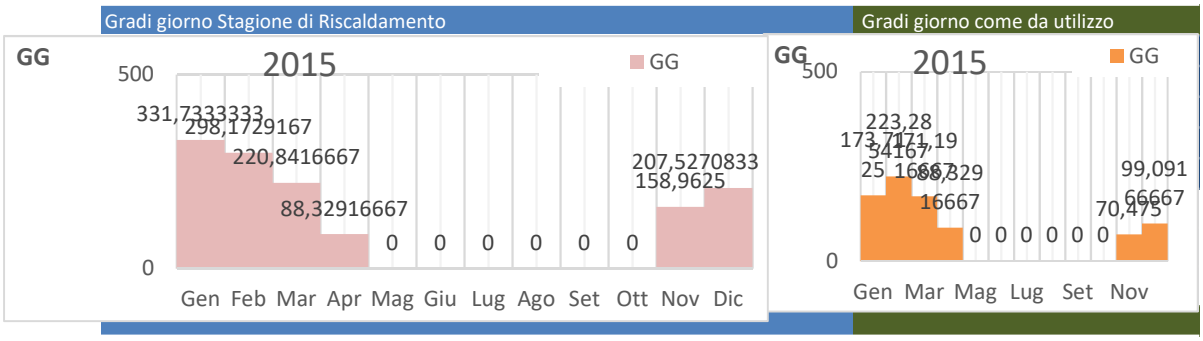
NB: Riferirsi ai grafici riportati all'interno del file GG_lotto.X-EXXXX, ottenuti inserendo i dati climatici della centralina considerata

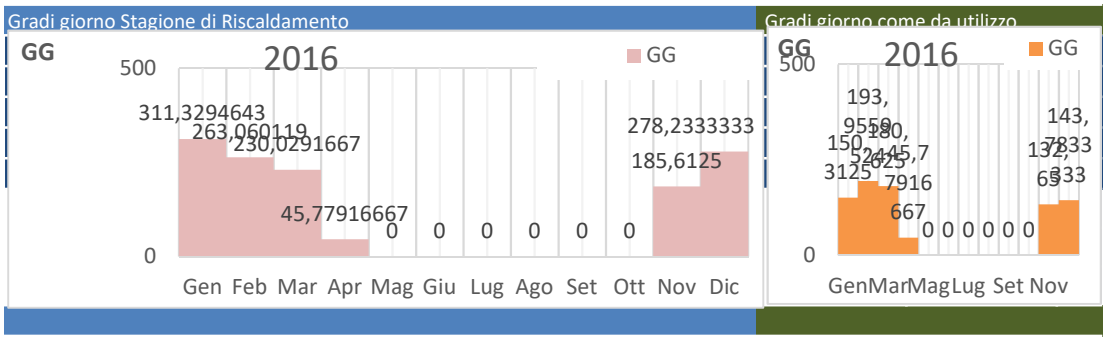
Figura 3.2 – Andamento mensile dei GG reali per il triennio di riferimento

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

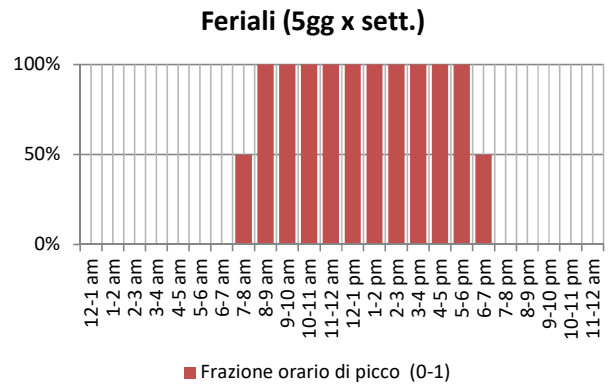
Input

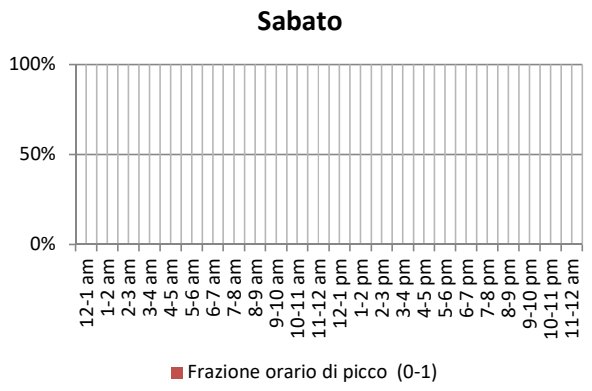
NB: Replicare tabella e grafici per ciascuna zona termica individuata nella diagnosi. Inserire nel report solo grafici con profili significativi (valori non nulli)

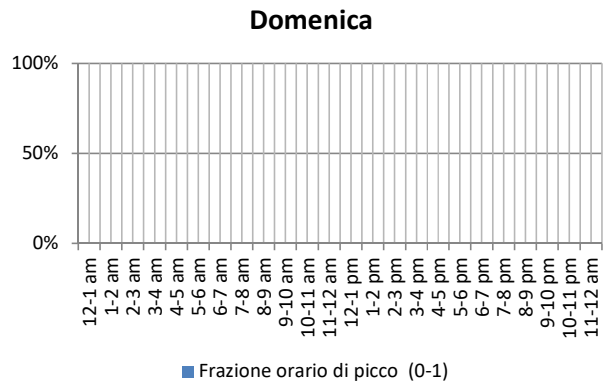
1 **Zona termica:** SCUOLA ELEMENTARE BRIGNOLE SALE

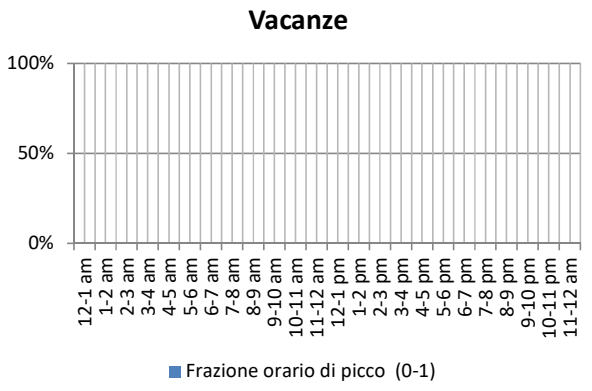
	Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
Frazione orario di picco (0-1)	12-1 am	-	-	-	-
	1-2 am	-	-	-	-
	2-3 am	-	-	-	-
	3-4 am	-	-	-	-
	4-5 am	-	-	-	-
	5-6 am	-	-	-	-
	6-7 am	-	-	-	-
	7-8 am	0,50	-	-	-
	8-9 am	1,00	-	-	-
	9-10 am	1,00	-	-	-
	10-11 am	1,00	-	-	-
	11-12 am	1,00	-	-	-
	12-1 pm	1,00	-	-	-
	1-2 pm	1,00	-	-	-
	2-3 pm	1,00	-	-	-
	3-4 pm	1,00	-	-	-
	4-5 pm	1,00	-	-	-
	5-6 pm	1,00	-	-	-
	6-7 pm	0,50	-	-	-
	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 SCUOLA ELEMENTARE BRIGNOLE SALE





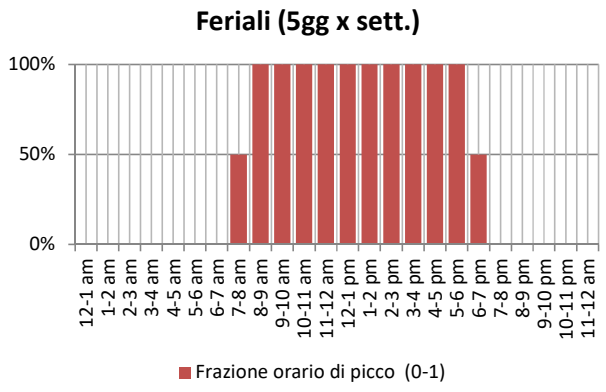


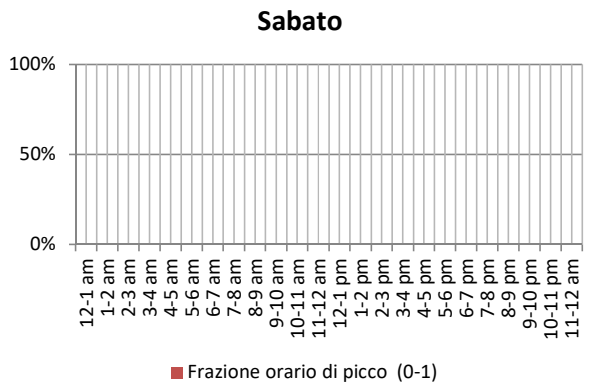


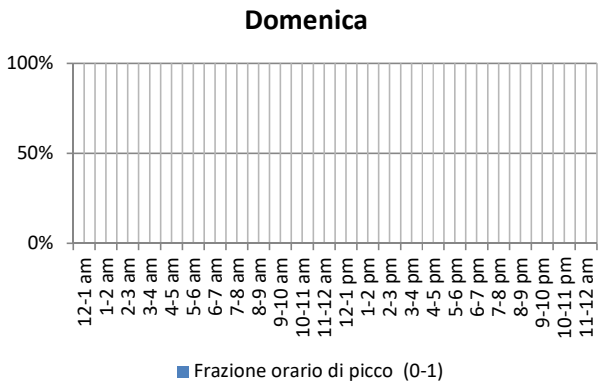
2 **Zona termica:** SCUOLA COMUNALE D'INFANZIA ALBARO

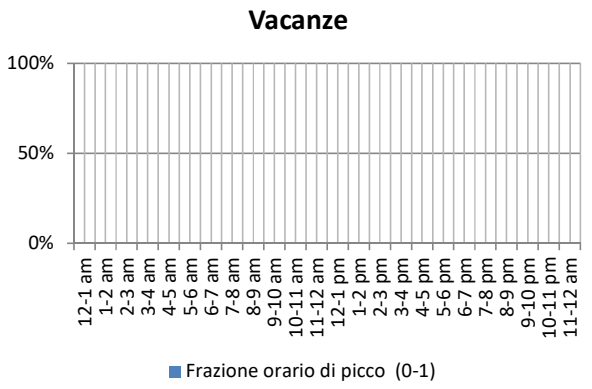
	Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
Frazione orario di picco (0-1)	12-1 am	-	-	-	-
	1-2 am	-	-	-	-
	2-3 am	-	-	-	-
	3-4 am	-	-	-	-
	4-5 am	-	-	-	-
	5-6 am	-	-	-	-
	6-7 am	-	-	-	-
	7-8 am	0,50	-	-	-
	8-9 am	1,00	-	-	-
	9-10 am	1,00	-	-	-
	10-11 am	1,00	-	-	-
	11-12 am	1,00	-	-	-
	12-1 pm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

Figura 4.11 - Profili di funzionamento invernale dell'impianto per la zona termica SCUOLA COMUNALE D'INFANZIA ALBARO









CAPITOLO 5

Legenda

Output

Input

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

PCI, kWh/sm^3 9,42

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

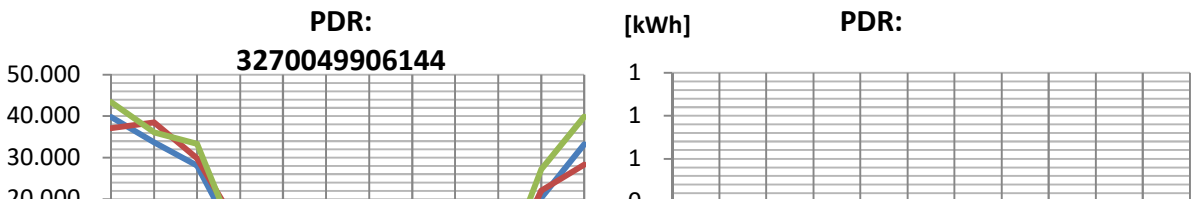
PDR: 3270049906144	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm^3]	[Sm^3]	[Sm^3]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	4.225	3.941	4.608	39.795	37.122	43.404
Feb	3.573	4.088	3.837	33.655	38.510	36.149
Mar	2.984	3.167	3.532	28.105	29.836	33.272
Apr	878	1.301	837	8.266	12.258	7.880
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	2.156	2.345	2.881	20.311	22.088	27.143
Dic	3.523	3.008	4.236	33.182	28.333	39.902
Totale	17.337	17.850	19.931	163.315	168.147	187.750

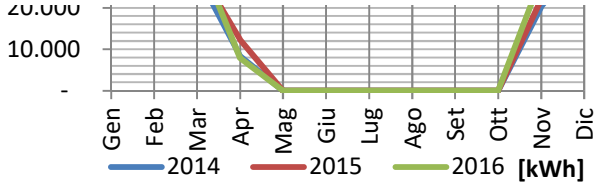
PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm^3]	[Sm^3]	[Sm^3]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen				-	-	-
Feb				-	-	-
Mar				-	-	-
Apr				-	-	-
Mag				-	-	-
Giu				-	-	-
Lug				-	-	-
Ago				-	-	-
Set				-	-	-
Ott				-	-	-
Nov				-	-	-
Dic				-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-

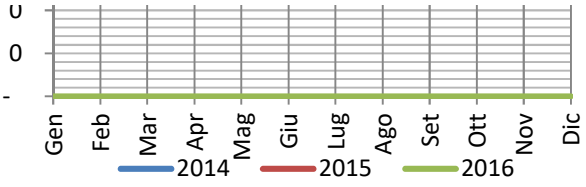
PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm^3]	[Sm^3]	[Sm^3]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen				-	-	-
Feb				-	-	-
Mar				-	-	-
Apr				-	-	-
Mag				-	-	-

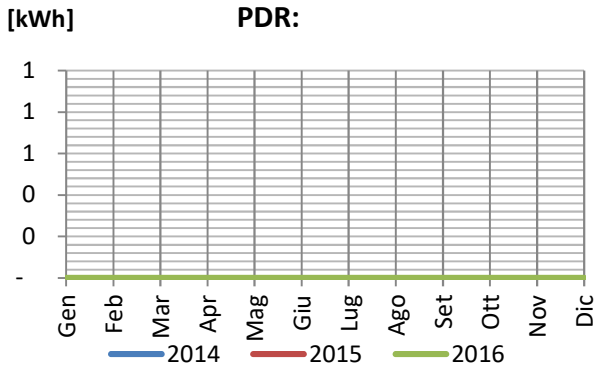
Giu				-	-	-
Lug				-	-	-
Ago				-	-	-
Set				-	-	-
Ott				-	-	-
Nov				-	-	-
Dic				-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-
PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm^3]	[Sm^3]	[Sm^3]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen				-	-	-
Feb				-	-	-
Mar				-	-	-
Apr				-	-	-
Mag				-	-	-
Giu				-	-	-
Lug				-	-	-
Ago				-	-	-
Set				-	-	-
Ott				-	-	-
Nov				-	-	-
Dic				-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-
TOTALE	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm^3]	[Sm^3]	[Sm^3]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	4.225	3.941	4.608	39.795	37.122	43.404
Feb	3.573	4.088	3.837	33.655	38.510	36.149
Mar	2.984	3.167	3.532	28.105	29.836	33.272
Apr	878	1.301	837	8.266	12.258	7.880
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	2.156	2.345	2.881	20.311	22.088	27.143
Dic	3.523	3.008	4.236	33.182	28.333	39.902
Totale	17.337	17.850	19.931	163.315	168.147	187.750

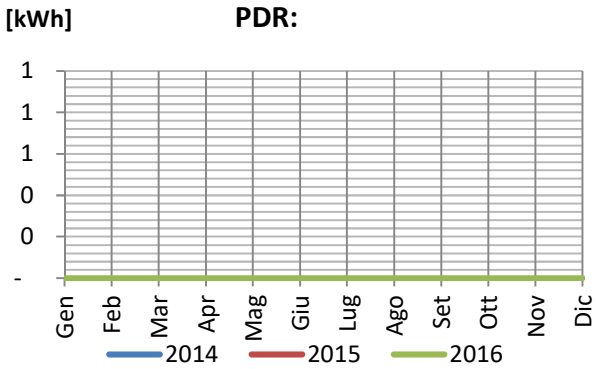
Figura 5.1 – Andamento mensile dei consumi termici fatturati

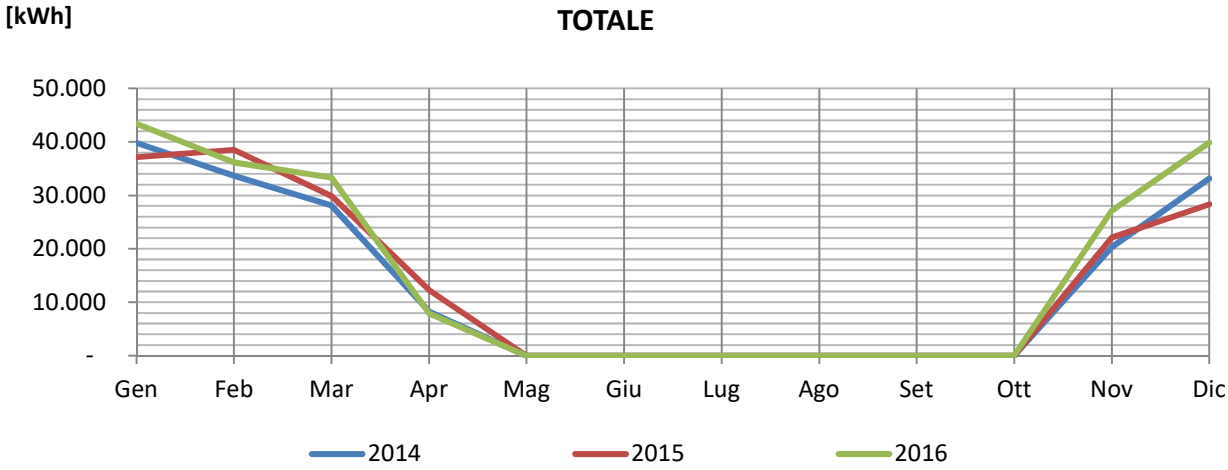



20.000
10.000
-
Gen
Feb
Mar
Apr
Mag
Giu
Lug
Ago
Set
Ott
Nov
Dic
2014
2015
2016
[kWh]


0
0
-
Gen
Feb
Mar
Apr
Mag
Giu
Lug
Ago
Set
Ott
Nov
Dic
2014
2015
2016


[kWh]
PDR:
1
1
1
0
0
-
Gen
Feb
Mar
Apr
Mag
Giu
Lug
Ago
Set
Ott
Nov
Dic
2014
2015
2016


[kWh]
PDR:
1
1
1
0
0
-
Gen
Feb
Mar
Apr
Mag
Giu
Lug
Ago
Set
Ott
Nov
Dic
2014
2015
2016


[kWh]
TOTALE
50.000
40.000
30.000
20.000
10.000
-
Gen
Feb
Mar
Apr
Mag
Giu
Lug
Ago
Set
Ott
Nov
Dic
2014
2015
2016

Legenda

Output
Input

NB: Compilate una tabella per ogni POD a servizio dell'dificio.
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

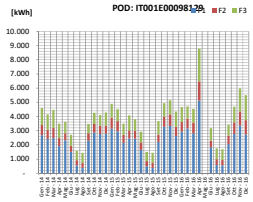
POD: IT001E00098129	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	2.684	720	1.207	4.611
Feb - 14	2.424	650	1.090	4.164
Mar - 14	2.479	735	1.264	4.478
Apr - 14	1.926	565	1.003	3.494
Mag - 14	2.323	499	814	3.636
Giu - 14	1.507	442	762	2.711
Lug - 14	556	377	645	1.578
Ago - 14	387	333	722	1.442
Set - 14	2.300	513	665	3.478
Ott - 14	2.879	600	771	4.250
Nov - 14	2.787	582	748	4.117
Dic - 14	2.790	585	921	4.296
Totale	25.042	6.601	10.612	42.255
POD: IT001E00098129	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	3.131	774	988	4.893
Feb - 15	2.954	735	828	4.517
Mar - 15	2.136	571	796	3.503
Apr - 15	2.456	560	1.070	4.086
Mag - 15	2.429	579	814	3.822
Giu - 15	1.649	513	766	2.928
Lug - 15	507	359	641	1.507
Ago - 15	378	334	730	1.442
Set - 15	2.204	527	955	3.686
Ott - 15	3.267	734	932	4.933
Nov - 15	3.342	813	990	5.145
Dic - 15	2.612	660	1.092	4.364
Totale	27.065	7.159	10.602	44.826
POD: IT001E00098129	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	2.933	672	1.077	4.682
Feb - 16	3.167	689	849	4.705
Mar - 16	2.829	727	987	4.543
Apr - 16	5.119	1.348	2.315	8.782
Mag - 16				-
Giu - 16	1.818	483	873	3.174
Lug - 16	582	404	775	1.761
Ago - 16	563	391	750	1.704
Set - 16	2.049	610	779	3.438
Ott - 16	2.775	805	1.117	4.697
Nov - 16	3.355	1.002	1.619	5.976
Dic - 16	2.738	1.011	1.749	5.498
Totale	27.928	8.142	12.890	48.960

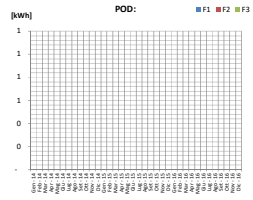
POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14				-
Feb - 14				-
Mar - 14				-
Apr - 14				-
Mag - 14				-
Giu - 14				-
Lug - 14				-
Ago - 14				-
Set - 14				-
Ott - 14				-
Nov - 14				-
Dic - 14				-
Totale	-	-	-	-
POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15				-
Feb - 15				-
Mar - 15				-
Apr - 15				-
Mag - 15				-
Giu - 15				-
Lug - 15				-
Ago - 15				-
Set - 15				-
Ott - 15				-
Nov - 15				-
Dic - 15				-
Totale	-	-	-	-
POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16				-
Feb - 16				-
Mar - 16				-
Apr - 16				-
Mag - 16				-
Giu - 16				-
Lug - 16				-
Ago - 16				-
Set - 16				-
Ott - 16				-
Nov - 16				-
Dic - 16				-
Totale	-	-	-	-

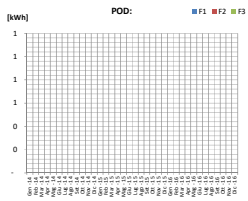
POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14				-
Feb - 14				-
Mar - 14				-
Apr - 14				-
Mag - 14				-
Giu - 14				-
Lug - 14				-
Ago - 14				-
Set - 14				-
Ott - 14				-
Nov - 14				-
Dic - 14				-
Totale	-	-	-	-
POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15				-
Feb - 15				-
Mar - 15				-
Apr - 15				-
Mag - 15				-
Giu - 15				-
Lug - 15				-
Ago - 15				-
Set - 15				-
Ott - 15				-
Nov - 15				-
Dic - 15				-
Totale	-	-	-	-
POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16				-
Feb - 16				-
Mar - 16				-
Apr - 16				-
Mag - 16				-
Giu - 16				-
Lug - 16				-
Ago - 16				-
Set - 16				-
Ott - 16				-
Nov - 16				-
Dic - 16				-
Totale	-	-	-	-

POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14				-
Feb - 14				-
Mar - 14				-
Apr - 14				-
Mag - 14				-
Giu - 14				-
Lug - 14				-
Ago - 14				-
Set - 14				-
Ott - 14				-
Nov - 14				-
Dic - 14				-
Totale	-	-	-	-
POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15				-
Feb - 15				-
Mar - 15				-
Apr - 15				-
Mag - 15				-
Giu - 15				-
Lug - 15				-
Ago - 15				-
Set - 15				-
Ott - 15				-
Nov - 15				-
Dic - 15				-
Totale	-	-	-	-
POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16				-
Feb - 16				-
Mar - 16				-
Apr - 16				-
Mag - 16				-
Giu - 16				-
Lug - 16				-
Ago - 16				-
Set - 16				-
Ott - 16				-
Nov - 16				-
Dic - 16				-
Totale	-	-	-	-

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	2.684	720	1.207	4.611
Feb - 14	2.424	650	1.090	4.164
Mar - 14	2.479	735	1.264	4.478
Apr - 14	1.926	565	1.003	3.494
Mag - 14	2.323	499	814	3.636
Giu - 14	1.507	442	762	2.711
Lug - 14	556	377	645	1.578
Ago - 14	387	333	722	1.442
Set - 14	2.300	513	665	3.478
Ott - 14	2.879	600	771	4.250
Nov - 14	2.787	582	748	4.117
Dic - 14	2.790	585	921	4.296
Totale	25.042	6.601	10.612	42.255
SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	3.131	774	988	4.893
Feb - 15	2.954	735	828	4.517
Mar - 15	2.136	571	796	3.503
Apr - 15	2.456	560	1.070	4.086
Mag - 15	2.429	579	814	3.822
Giu - 15	1.649	513	766	2.928
Lug - 15	507	359	641	1.507
Ago - 15	378	334	730	1.442
Set - 15	2.204	527	955	3.686
Ott - 15	3.267	734	932	4.933
Nov - 15	3.342	813	990	5.145
Dic - 15	2.612	660	1.092	4.364
Totale	27.065	7.159	10.602	44.826
SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	2.933	672	1.077	4.682
Feb - 16	3.167	689	849	4.705
Mar - 16	2.829	727	987	4.543
Apr - 16	5.119	1.348	2.315	8.782
Mag - 16	-	-	-	-
Giu - 16	1.818	483	873	3.174
Lug - 16	582	404	775	1.761
Ago - 16	563	391	750	1.704
Set - 16	2.049	610	779	3.438
Ott - 16	2.775	805	1.117	4.697
Nov - 16	3.355	1.002	1.619	5.976
Dic - 16	2.738	1.011	1.749	5.498
Totale	27.928	8.142	12.890	48.960







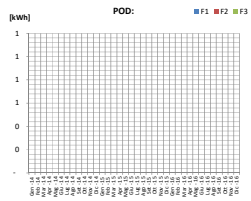


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il triennio di riferimento

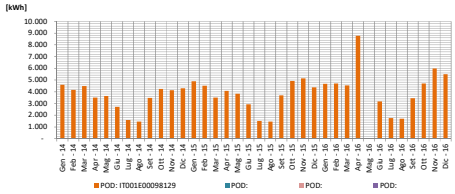
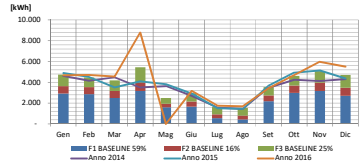


Tabella 5.8 – Consumi mensili elettrici di Baseline

BASELINE	F1	F2	F3	TOTALE
Mese	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	2.916	722	1.091	4.729
Feb	2.848	691	922	4.462
Mar	2.481	678	1.016	4.175
Apr	3.167	824	1.463	5.454
Mag	1.584	359	543	2.486
Giu	1.658	479	800	2.938
Lug	548	380	687	1.615
Ago	443	352	734	1.529
Set	2.184	550	800	3.534
Ott	2.974	713	940	4.627
Nov	3.161	799	1.119	5.079
Dic	2.713	752	1.254	4.719
Totale	26.678	7.301	11.368	45.347

F1 BASELINE	F2 BASELINE	F3 BASELINE
59%	16%	25%

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



Legenda

Output

Input

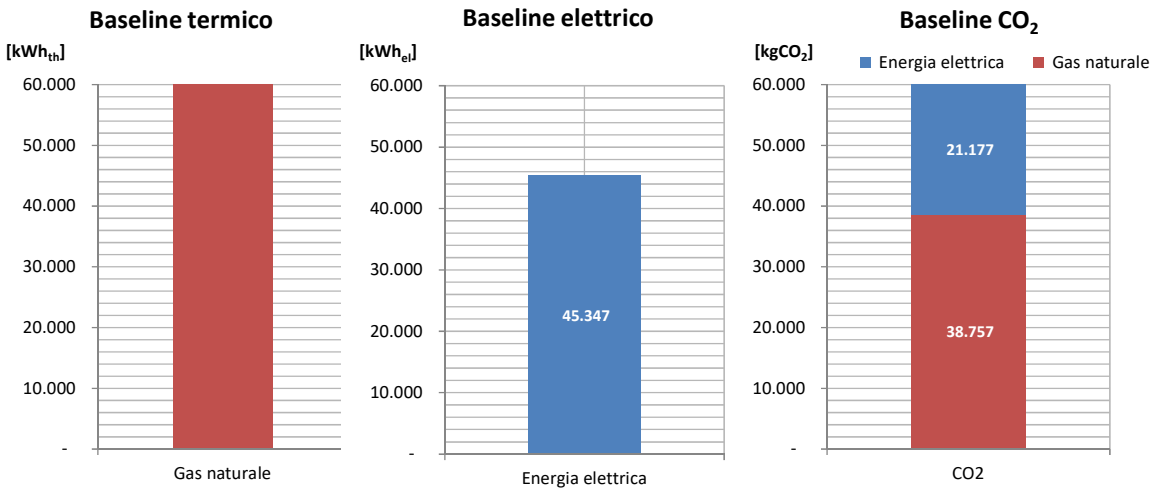
NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

Tabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO_2.

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE	FATTORE DI CONVERSIONE	EMISSIONI DI CO2	Cotributo al Baseline
	[kWh]	[$kgCO_2$/kWh]	[$kgCO_2$]	
Gas naturale	191.865	0,202	38.757	Qbaseline
Energia elettrica	45.347	0,467	21.177	EEbaseline
GPL	-	0,227	-	Qbaseline
Gasolio	-	0,267	-	Qbaseline
Teleriscaldamento	-	-	-	Qbaseline
Altro Combustibile	-	-	-	Qbaseline
TOTALE			**59.934**	

$Q_{baseline}$	191.865
$EE_{baseline}$	45.347

Figura 5.6 – Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO_2.



Legenda

Output

Input

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

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

VETTORE ENERGETICO	CONSUMO ENERGETICO DI BASELINE	FATTORE DI CONVERSIONE ENERGIA PRIMARIA NON RINN.	CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINN.	INDICATORI DI CONSUMO ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE			INDICATORI AMBIENTALI			ENERGIA PRIMARIA	EMISSIONI DI CO_2
				FATTORE 1	FATTORE 2	FATTORE 3	FATTORE 1	FATTORE 2	FATTORE 3		
	[kWh/anno]		[kWh/anno]	[kWh/m²]	[kWh/m²]	[kWh/m³]	[Kg CO_2/m²]	[Kg CO_2/m²]	[Kg CO_2/m³]	[%]	[%]
Gas naturale	191.865	1,05	201.458	74,9	74,1	15,0	14,41	14,25	2,88	69%	65%
Energia elettrica	45.347	1,95	88.427	32,9	32,5	6,6	7,87	7,79	1,57	31%	35%
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			**289.885**	**108**	**107**	**22**	**22**	**22**	**4**	**100%**	**100%**

FATTORE1	m2	2.690	FATTORE1 (2690m2)
FATTORE2	m2	2.719	FATTORE2 (2719m2)
FATTORE3	m3	13.467	FATTORE3 (13467m3)

Figura 5.7 – Indici di performance energetica e relative emissioni di CO_2 valutati in funzione della superficie utile riscaldata

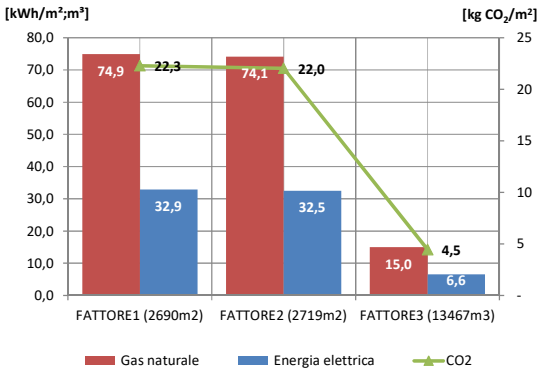
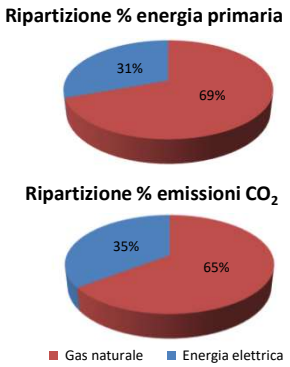


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO_2



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 essenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimenssionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Qint,Oc= kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Qint,A= kWh
42.871	kWh	Apporti termici interni: Qint= 42.871 kWh
29.353	kWh	Apporti termici solari: Qsol= 29.353 kWh
72.224	kWh	Apporti termici totali: Qint + Qsol= 72.224 kWh
70.445	kWh	Apporti termici utilizzabili: ηh,gn x Qgn= 70.445 kWh
1.779	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- ηh,gn) Qgn= 1.779 kWh
98	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: ηh,gn= 97,54 %
279.611	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Qh,nd= 279.611 kWh
113.679	kWh	Energia dispersa per ventilazione Qh,ve = 113.679 kWh
236.377	kWh	Energia dispersa per trasmissione Qh,tr = 236.377 kWh
1.500	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q'h= 1.500 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q'w= kWh
1.500	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q'h+Q'w= 1.500 kWh
0,83	%	Rendimento di utilizzazione Risc. ηu,h= 0,83 %
0,93	%	Rendimento di utilizzazione ACS ηu,w= 0,93 %
181.723	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Qh,gn,out = 181.723 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,out = kWh
181.723	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,out = 181.723 kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Qsol,h,in= kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Qsol,w,in= kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qsol,in= 0 kWh
96,60	%	Rendimento del generatore di calore ηgn,caldaia= 96,60 %
188.119,12	kWh	Energia per riscaldamento Qh,gn,caldaia,in= 188.119 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,caldia,in= kWh
188.119	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,caldaia,in= 188.119 kWh
- 6.396	kWh	Perdite di Generazione 6.396 kWh
180.223	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 180.223 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
180.223	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 180.223 kWh
1	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS ηu = 0,83 %
96,6	%	Rendimento di sottosistema di generazione ηgn,= 96,60 %
96,6	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ηgn,h= 96,60 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

75,00	% rendimento ACS riferito all' en. utile

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

VALIDAZIONE MODELLO

$EE_{baseline}$ 45.347

$EE_{teorico}$ 45.970

VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO **Ok**

1% ≤ 5%

$$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$$

$Q_{baseline}$ 191.865

$Q_{teorico}$ 188.119

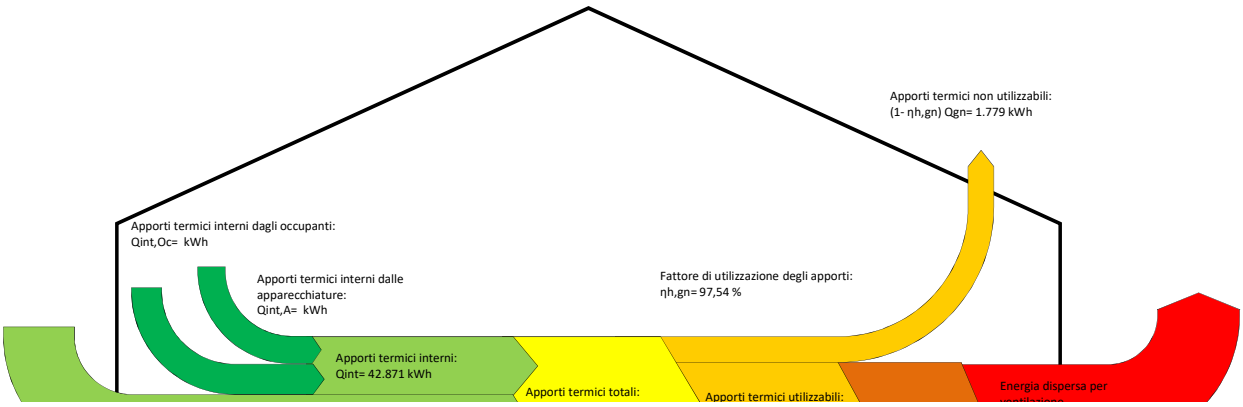
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO **Ok**

2,0% ≤ 5%

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

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

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



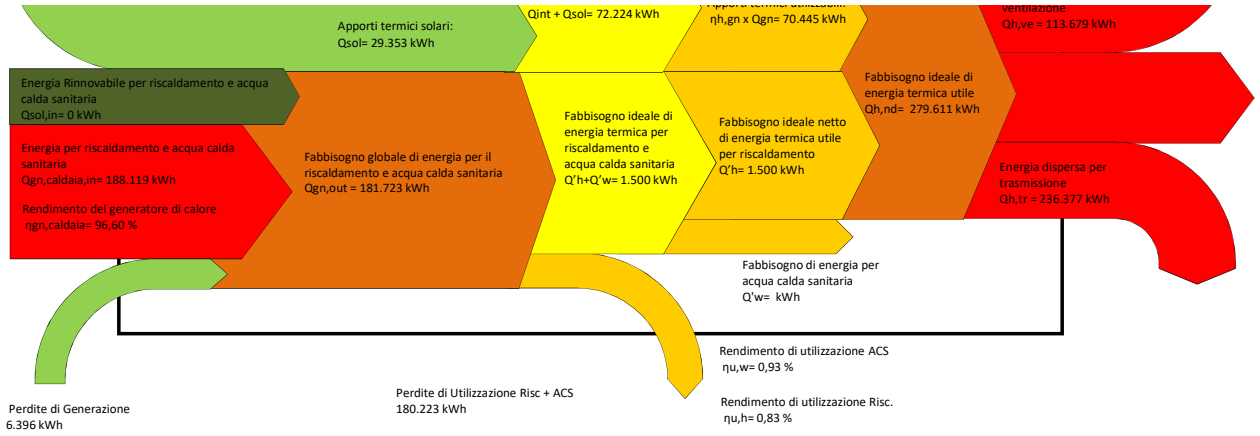
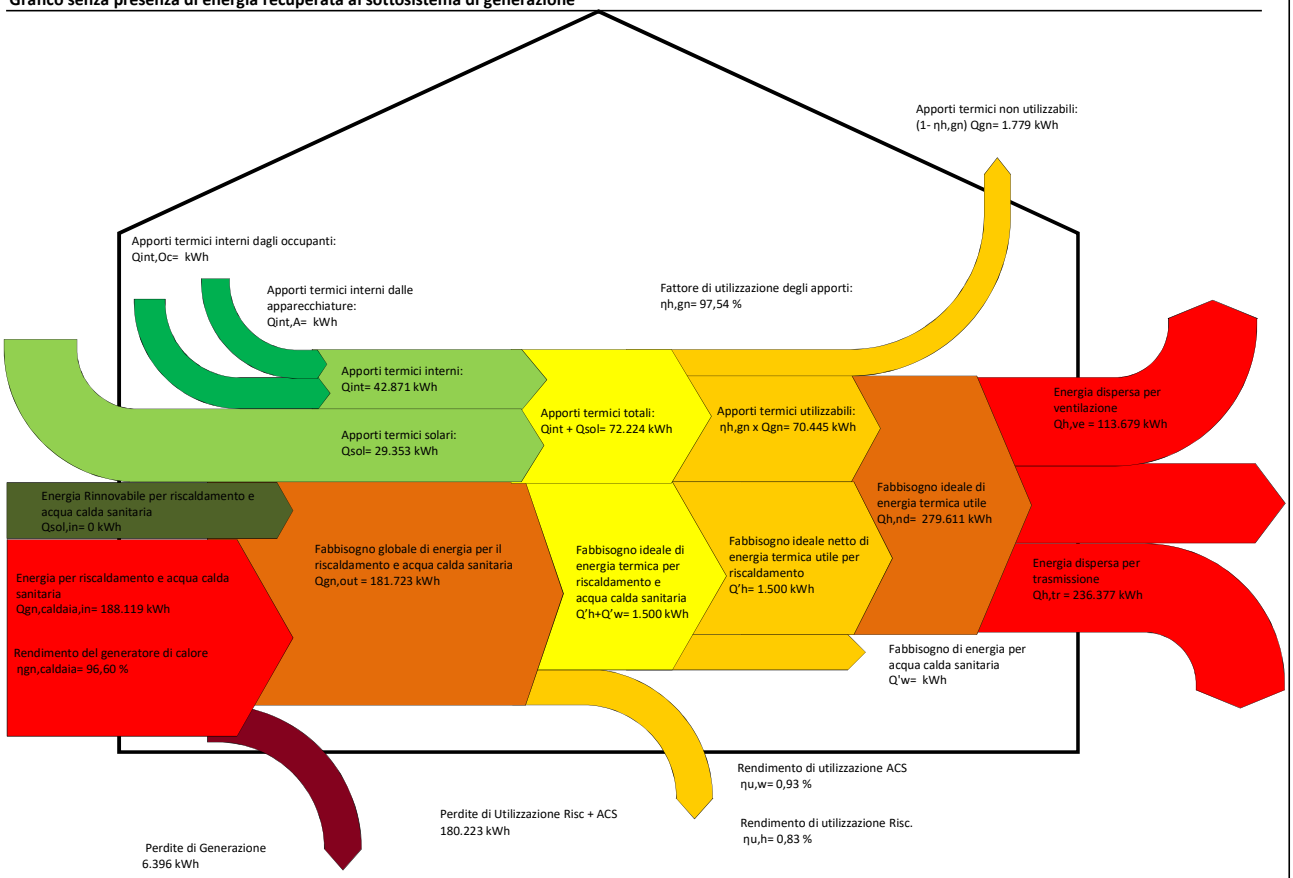


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output

Input

NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attreverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciasun 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	2690	Sup,Utile risc. m² 2690					*Aggiustamento del modello	
PARAMETRO	**Rif. Norma UNI TS 11300**	**Fabbisogno elettrico Teorico**	**Fabbisogno elettrico***	**Cons Specifico Energia elettrica**	**Fabbisogno Termico***	**Cons Specifico Energia termica**	**Energia elettrica***	**Energia Termica***
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	kWh/m₂	kWh	kWh/m₂		
Acqua calda sanitaria	$E_{W,aux,gn}$	985	972	0,4	-	-	- 12,80	-
Riscaldamento	$E_{H,aux,gn}$	1.218	1.202	0,4	188.119	69,9	- 15,83	-
Illuminazione interna	$E_{L,int}$	38.747	38.243	14,2	n/a	n/a	- 503,55	
	$E_{W,aux,d} + E_{W,aux,d}$		-	-	n/a	n/a	-	
	$E_{ve,el} + E_{aux,e}$		-	-	n/a	n/a	-	
	$Q_{c,aux}$		-	-	n/a	n/a	-	
FEM e vari altri carichi interni	$E_T + E_{altro}$ (*)	5.020	4.955	1,8	n/a	n/a	- 65,24	
	E_{trasf} (*)		-	-	3.746	n/a	-	
Illuminazione esterna	$E_{L,ext}$	1.968	-			1,4	- 25,58	
TOTALE	$E_{del,el}$	**47.938**	**45.373**	**16,9**	**191.865**	**71,3**	**- 623**	**-**
	$E_{exp,ren}$		-	-	-	-		
Consumo di Baseline			45.373	16,9	191.865	71,3		
				-	n/a	n/a		

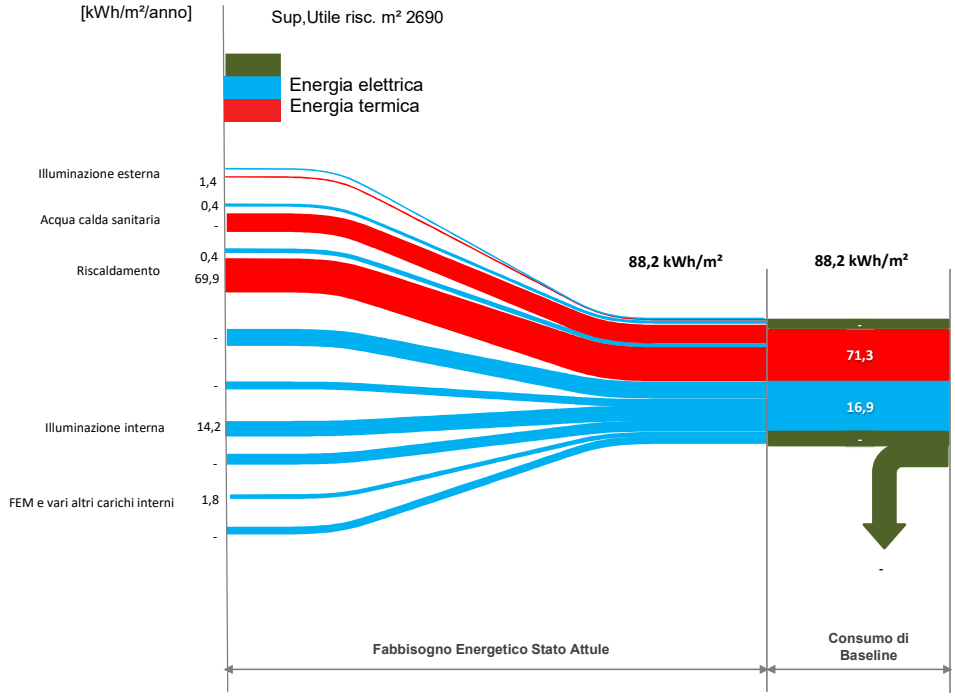
Validazione consumo baseline

Qbaseline	Ok
EEbaseline	Non Validato

88,2 kWh/m²

88,2 kWh/m²

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



Legenda

Output

Input

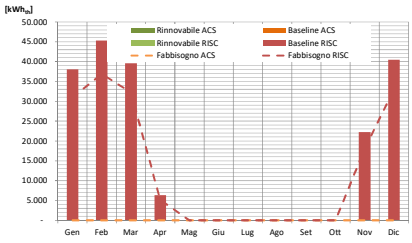
NB:

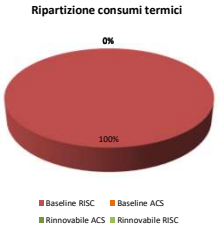
Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	191.865
Baseline RISC	[kWh]	100%	191.865
Baseline ACS	[kWh]	0%	-

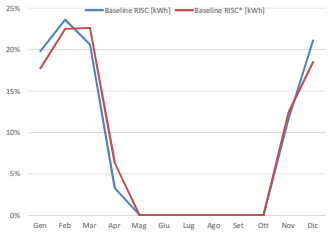
Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in	Cons ACS Qw,gn,caldaia,in	TOTALE Qgn,caldaia,in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo Cons RISC, Normalizzato	Profilo Cons ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato Modello	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	0%	-	0%	-	30957		30.957	30.957	-	30.957	20%	#DIV/0!	20%	38.026	#DIV/0!	#DIV/0!
Feb	0%	-	0%	-	36859		36.859	36.859	-	36.859	24%	#DIV/0!	24%	45.275	#DIV/0!	#DIV/0!
Mar	0%	-	0%	-	32205		32.205	32.205	-	32.205	21%	#DIV/0!	21%	39.559	#DIV/0!	#DIV/0!
Apr	0%	-	0%	-	5133		5.133	5.133	-	5.133	3%	#DIV/0!	3%	6.305	#DIV/0!	#DIV/0!
Mag	0%		0%				-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Giu	0%	-	0%	-			-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Lug	0%	-	0%	-			-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Ago	0%	-	0%	-			-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Set	0%	-	0%	-			-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Ott	0%	-	0%	-			-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Nov	0%	-	0%	-	18095		18.095	18.095	-	18.095	12%	#DIV/0!	12%	22.227	#DIV/0!	#DIV/0!
Dic	0%	-	0%	-	32950		32.950	32.950	-	32.950	21%	#DIV/0!	21%	40.474	#DIV/0!	#DIV/0!
TOTALE	0%	-	0%	-	**156.199**	-	156.199	156.199	-	**156.199**	100%	#DIV/0!	100%	**191.865**	**#DIV/0!**	**#DIV/0!**
Validazione					Non Validato	Ok	Non Validato							22,8%	#DIV/0!	#DIV/0!

GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC. Normalizzato GGrif	Profilo ACS Normalizzato GGrif	Profilo Normalizzato GGrif	Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*
		[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
22	154	17%	9%	18%	31.829	-	31.829
20	195	21%	8%	22%	40.356	-	40.356
22	196	21%	9%	23%	40.573	-	40.573
21	55	6%	9%	6%	11.319	-	11.319
22	-	0%	9%	0%	-	-	-
21	-	0%	9%	0%	-	-	-
22	-	0%	9%	0%	-	-	-
10	-	0%	4%	0%	-	-	-
21	-	0%	9%	0%	-	-	-
22	-	0%	9%	0%	-	-	-
21	107	12%	9%	12%	22.214	-	22.214
22	160	17%	9%	18%	33.155	-	33.155
249	926	94%	100%	100%	**179.446**	-	**179.446**

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







Legenda

Output

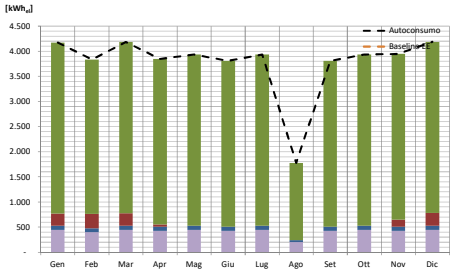
Input

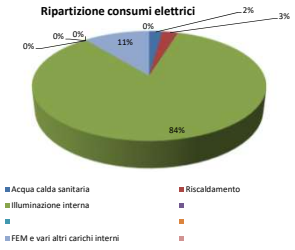
NB:

Inserire i valori mensili di consumo nel caso siano disponibili, sennò ricavarli dal profilo normalizzato.
Modificare i profili normalizzati se non adatti al caso in esame

Mese	RISC [kWh]	Profilo Normalizzato RISC [%]	RISC* [kWh]	ACS [kWh]	Profilo Normalizzato ACS [%]	ACS* [kWh]	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA [kWh]	Profilo Normalizzato CLIMATIZZAZIONE ESTIVA [%]	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA* [kWh]	ILLUMINAZIONE [kWh]	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE [%]	ILLUMINAZIONE* [kWh]	Pompe & Aux [kWh]	Profilo Normalizzato Pompe & Aux [%]	Pompe & Aux* [kWh]	FEM [kWh]	Profilo Normalizzato FEM [%]	FEM*+ Altro [kWh]	VMC [kWh]	Profilo Normalizzato VMC [%]	VMC* [kWh]	TRASFORMATORE [kWh]	Profilo Normalizzato TRASFORMAT [%]	TRASFORMATORE* [kWh]	TOTALE FABBISOGNO* [kWh]	Profilo Normalizzato Rinnovabile [kWh]	Autoconsumo [kWh]	Baseline EE [kWh]
Gen	241	20%	238	88	9%	87	-	0%	-	3.452	9%	3.407	-	9%	-	447	9%	441	-	0%	-	-	0%	-	4.173	0%	-	4.173
Feb	287	24%	284	79	8%	78	-	0%	-	3.118	8%	3.077	-	8%	-	404	8%	399	-	0%	-	-	0%	-	3.838	0%	-	3.838
Mar	251	21%	248	88	9%	87	-	0%	-	3.452	9%	3.407	-	9%	-	447	9%	441	-	0%	-	-	0%	-	4.183	0%	-	4.183
Apr	40	3%	40	85	9%	84	-	0%	-	3.340	9%	3.297	-	9%	-	433	9%	427	-	0%	-	-	0%	-	3.847	0%	-	3.847
Mag	-	0%	-	88	9%	87	-	0%	-	3.452	9%	3.407	-	9%	-	447	9%	441	-	0%	-	-	0%	-	3.935	0%	-	3.935
Giu	-	0%	-	85	9%	84	-	0%	-	3.340	9%	3.297	-	9%	-	433	9%	427	-	0%	-	-	0%	-	3.808	0%	-	3.808
Lug	-	0%	-	88	9%	87	-	0%	-	3.452	9%	3.407	-	9%	-	447	9%	441	-	0%	-	-	0%	-	3.935	0%	-	3.935
Ago	-	0%	-	40	4%	39	-	0%	-	1.559	4%	1.539	-	4%	-	202	4%	199	-	0%	-	-	0%	-	1.777	0%	-	1.777
Set	-	0%	-	85	9%	84	-	0%	-	3.340	9%	3.297	-	9%	-	433	9%	427	-	0%	-	-	0%	-	3.808	0%	-	3.808
Ott	-	0%	-	88	9%	87	-	0%	-	3.452	9%	3.407	-	9%	-	447	9%	441	-	0%	-	-	0%	-	3.935	0%	-	3.935
Nov	141	12%	139	85	9%	84	-	0%	-	3.340	9%	3.297	-	9%	-	433	9%	427	-	0%	-	-	0%	-	3.947	0%	-	3.947
Dic	257	21%	254	88	9%	87	-	0%	-	3.452	9%	3.407	-	9%	-	447	9%	441	-	0%	-	-	0%	-	4.188	0%	-	4.188
TOTALE	1.218	100%	1.202	985	100%	972	-	0%	-	38.747	100%	38.243	-	100%	-	5.020	100%	4.955	-	0%	-	-	0%	-	45.373	0%	-	45.373
Validazione	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok				Non Validato

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





CAPITOLO 7

Legenda

Output

Input

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

Costo 0,77 €/mc

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

POR: 327006906144	QUOTA ENERGIA	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						-	39.795	0,770
Feb - 14						-	33.655	0,770
Mar - 14						-	28.105	0,770
Apr - 14						-	8.266	0,770
Mag - 14						-	-	0,770
Giu - 14						-	-	0,770
Lug - 14						-	-	0,770
Ago - 14						-	-	0,770
Set - 14						-	-	0,770
Ott - 14						-	-	0,770
Nov - 14						-	20.311	0,770
Dic - 14						-	33.182	0,770
Totale	-	-	-	-	-	-	**163.315**	**0,770**
POR: 327006906144	**QUOTA ENERGIA**	**ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA**	**ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE**	**IMPOSTE**	**IVA**	**TOTALE**	**CONSUMO FATTURATO**	**COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)**
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 15						-	37.122	0,770
Feb - 15						-	38.510	0,770
Mar - 15						-	29.836	0,770
Apr - 15						-	12.358	0,770
Mag - 15						-	-	0,770
Giu - 15						-	-	0,770
Lug - 15						-	-	0,770
Ago - 15						-	-	0,770
Set - 15						-	-	0,770
Ott - 15						-	-	0,770
Nov - 15						-	22.088	0,770
Dic - 15	5.125	281	211	140	1.266	7.023	28.333	0,770
Totale	**5.125**	**281**	**211**	**140**	**1.266**	**7.023**	**168.147**	**0,770**
POR: 327006906144	**QUOTA ENERGIA**	**ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA**	**ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE**	**IMPOSTE**	**IVA**	**TOTALE**	**CONSUMO FATTURATO**	**COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)**
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 16						-	43.404	0,770
Feb - 16						-	36.149	0,770
Mar - 16						-	33.272	0,770
Apr - 16						-	7.880	0,770
Mag - 16						-	-	0,770
Giu - 16						-	-	0,770
Lug - 16						-	-	0,770
Ago - 16						-	-	0,770
Set - 16						-	-	0,770
Ott - 16						-	-	0,770
Nov - 16						-	27.143	0,770
Dic - 16	4.862	266	200	133	1.201	6.663	39.902	0,770
Totale	**4.862**	**266**	**200**	**133**	**1.201**	**6.663**	**187.750**	**0,770**

POR:	QUOTA ENERGIA	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						-	-	-
Feb - 14						-	-	-
Mar - 14						-	-	-
Apr - 14						-	-	-
Mag - 14						-	-	-
Giu - 14						-	-	-
Lug - 14						-	-	-
Ago - 14						-	-	-
Set - 14						-	-	-
Ott - 14						-	-	-
Nov - 14						-	-	-
Dic - 14						-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**
POR:	**QUOTA ENERGIA**	**ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA**	**ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE**	**IMPOSTE**	**IVA**	**TOTALE**	**CONSUMO FATTURATO**	**COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)**
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 15						-	-	-
Feb - 15						-	-	-
Mar - 15						-	-	-
Apr - 15						-	-	-
Mag - 15						-	-	-
Giu - 15						-	-	-
Lug - 15						-	-	-
Ago - 15						-	-	-
Set - 15						-	-	-
Ott - 15						-	-	-
Nov - 15						-	-	-
Dic - 15						-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**
POR:	**QUOTA ENERGIA**	**ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA**	**ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE**	**IMPOSTE**	**IVA**	**TOTALE**	**CONSUMO FATTURATO**	**COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)**
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 16						-	-	-
Feb - 16						-	-	-
Mar - 16						-	-	-
Apr - 16						-	-	-
Mag - 16						-	-	-
Giu - 16						-	-	-
Lug - 16						-	-	-
Ago - 16						-	-	-
Set - 16						-	-	-
Ott - 16						-	-	-
Nov - 16						-	-	-
Dic - 16						-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**

POR:	QUOTA ENERGIA	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						-	-	-
Feb - 14						-	-	-
Mar - 14						-	-	-
Apr - 14						-	-	-
Mag - 14						-	-	-
Giu - 14						-	-	-
Lug - 14						-	-	-
Ago - 14						-	141	-
Set - 14						-	-	-
Ott - 14						-	-	-
Nov - 14						-	-	-
Dic - 14						-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	**141**	-
POR:	**QUOTA ENERGIA**	**ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA**	**ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE**	**IMPOSTE**	**IVA**	**TOTALE**	**CONSUMO FATTURATO**	**COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)**
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 15						-	-	-
Feb - 15						-	-	-
Mar - 15						-	-	-
Apr - 15						-	-	-
Mag - 15						-	-	-
Giu - 15						-	-	-
Lug - 15						-	-	-
Ago - 15						-	-	-
Set - 15						-	-	-
Ott - 15						-	-	-
Nov - 15						-	-	-
Dic - 15						-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**
POR:	**QUOTA ENERGIA**	**ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA**	**ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE**	**IMPOSTE**	**IVA**	**TOTALE**	**CONSUMO FATTURATO**	**COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)**
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 16						-	-	-
Feb - 16						-	-	-
Mar - 16						-	-	-
Apr - 16						-	-	-
Mag - 16						-	-	-
Giu - 16						-	-	-
Lug - 16						-	-	-
Ago - 16						-	-	-
Set - 16						-	-	-
Ott - 16						-	-	-
Nov - 16						-	-	-
Dic - 16						-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**

TOTALE ANNO 2014	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
[€]	[kWh]	[€/kWh]	
-	39.795	-	0,000
-	33.655	-	0,000
-	28.105	-	0,000
-	8.266	-	0,000
-	-	-	0,000
-	-	-	0,000
-	-	-	0,000
-	141	-	0,000
-	-	-	0,000
-	-	-	0,000
-	20.311	-	0,000
-	33.182	-	0,000
-	**163.456**	-	
TOTALE ANNO 2015	**CONSUMO FATTURATO**	**COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)**	
[€]	[kWh]	[€/kWh]	
-	37.122	-	0,041
-	38.510	-	0,041
-	29.836	-	0,041
-	12.358	-	0,041
-	-	-	0,041
-	-	-	0,041
-	-	-	0,041
-	-	-	0,041
-	-	-	0,041
-	-	-	0,041
-	22.088	-	0,041
7.023	28.333	0,248	0,041
7.023	**168.147**	**0,042**	
TOTALE ANNO 2016	**CONSUMO FATTURATO**	**COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)**	
[€]	[kWh]	[€/kWh]	
-	43.404	-	0,028
-	36.149	-	0,000
-	33.272	-	0,000
-	7.880	-	0,000
-	-	-	0,000
-	-	-	0,000
-	-	-	0,000
-	-	-	0,000
-	-	-	0,000
-	-	-	0,000
-	27.143	-	0,000
6.663	39.902	0,167	0,000
6.663	**187.750**	**0,035**	

ANNO 2017	[€/kWh]
Gen - 17	0,080
Feb - 17	0,080
Mar - 17	0,080
Apr - 17	0,080
Mag - 17	0,080
Giu - 17	0,080
Lug - 17	0,080
Ago - 17	0,080
Set - 17	0,080
Ott - 17	0,080
Nov - 17	0,080
Dic - 17	0,080
Media	**0,080**

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

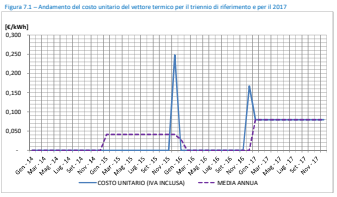
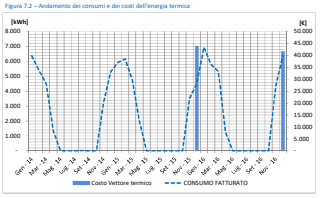


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



Legenda

Output	**N.B:** Nel caso di un numero di POD maggiore di 1 inserire analisi relativa agli altri POD in colonna
Input	

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

POD: IT001E00098129	VENDITA	DISPACCIAMENTO	RETE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 14	251	42	324	44	66	727	4.611	0,016
Feb - 14	315	54	403	52	82	907	4.164	0,020
Mar - 14	337	58	417	56	87	954	4.478	0,019
Apr - 14	242	61	350	44	72	789	3.494	0,021
Mag - 14	278	63	356	45	74	816	3.636	0,020
Giu - 14	203	47	241	34	54	598	2.711	0,020
Lug - 14						-	1.578	-
Ago - 14	249	56	335	44	68	752	1.642	0,047
Set - 14						-	3.478	-
Ott - 14	249	52	341	44	69	754	4.250	0,016
Nov - 14	243	52	341	44	6	686	4.117	0,001
Dic - 14						-	4.296	-
Totale	**2.187**	**483**	**3.127**	**407**	**579**	**6.984**	**42.255**	**0,165**

POD:	VENDITA	DISPACCIAMENTO	RETE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
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	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**

POD:	VENDITA	DISPACCIAMENTO	RETE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
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	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**

POD:	VENDITA	DISPACCIAMENTO	RETE	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!	66	4.611	0,014	0,015
Feb - 14						-	-	#DIV/0!	82	4.164	0,020	0,015
Mar - 14						-	-	#DIV/0!	87	4.478	0,019	0,015
Apr - 14						-	-	#DIV/0!	72	3.494	0,021	0,015
Mag - 14						-	-	#DIV/0!	74	3.636	0,020	0,015
Giu - 14						-	-	#DIV/0!	54	2.711	0,020	0,015
Lug - 14						-	-	#DIV/0!	-	1.578	-	0,015
Ago - 14						-	-	#DIV/0!	68	1.642	0,047	0,015
Set - 14						-	-	#DIV/0!	-	3.478	-	0,015
Ott - 14						-	-	#DIV/0!	69	4.250	0,016	0,015
Nov - 14						-	-	#DIV/0!	6	4.117	0,001	0,015
Dic - 14						-	-	#DIV/0!	-	4.296	-	0,015
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**	**579**	**42.255**	**0,014**	

POD: IT001E00098129	VENDITA	DISPACCIAMENTO	RETE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 15	346	64	462	61	93	1.027	4.893	0,210
Feb - 15	306	60	434	56	86	942	4.517	0,208
Mar - 15						-	3.503	-
Apr - 15	146	-	241	31	44	492	4.096	0,118
Mag - 15	164		289	36	49	538	3.822	0,141
Giu - 15	293		555	68	47	962	2.928	0,329
Lug - 15	131		268	32	43	474	1.507	0,315
Ago - 15	140		288	35	46	509	1.442	0,353
Set - 15	141		297	36	48	522	3.686	0,142
Ott - 15	147		322	38	51	558	4.933	0,113
Nov - 15	144		334	40	52	570	5.145	0,111
Dic - 15	152		353	43	55	603	4.364	0,138
Totale	**2.109**	**123**	**3.864**	**476**	**613**	**7.186**	**44.826**	**0,160**

POD:	VENDITA	DISPACCIAMENTO	RETE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
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	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**

POD:	VENDITA	DISPACCIAMENTO	RETE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
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	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**

POD:	VENDITA	DISPACCIAMENTO	RETE	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!	1.027	4.893	0,210	0,181
Feb - 15						-	-	#DIV/0!	942	4.517	0,208	0,181
Mar - 15						-	-	#DIV/0!	-	3.503	-	0,181
Apr - 15						-	-	#DIV/0!	492	4.096	0,118	0,181
Mag - 15						-	-	#DIV/0!	538	3.822	0,141	0,181
Giu - 15						-	-	#DIV/0!	962	2.928	0,329	0,181
Lug - 15						-	-	#DIV/0!	474	1.507	0,315	0,181
Ago - 15						-	-	#DIV/0!	509	1.442	0,353	0,181
Set - 15						-	-	#DIV/0!	522	3.686	0,142	0,181
Ott - 15						-	-	#DIV/0!	558	4.933	0,113	0,181
Nov - 15						-	-	#DIV/0!	570	5.145	0,111	0,181
Dic - 15						-	-	#DIV/0!	603	4.364	0,138	0,181
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**	**7.186**	**44.826**	**0,160**	

POD: IT001E00098129	VENDITA	DISPACCIAMENTO	RETE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 16	225		492	65	78	860	4.682	0,184
Feb - 16	181		392	53	63	688	4.705	0,146
Mar - 16						-	4.543	-
Apr - 16	218	114	299	53	68	751	8.792	0,086
Mag - 16	261	123	323	57	76	841	-	#DIV/0!
Giu - 16	188	107	228	40	56	619	3.174	0,195
Lug - 16	123	91	132	22	37	405	1.761	0,230
Ago - 16	108	90	128	21	35	383	1.704	0,224
Set - 16						-	3.438	-
Ott - 16	271	123	333	59	89	977	4.697	0,208
Nov - 16	543	136	414	75	114	1.252	5.976	0,210
Dic - 16	451	133	388	69	104	1.144	5.498	0,208
Totale	**2.641**	**917**	**3.128**	**513**	**720**	**7.919**	**48.960**	**0,162**

POD:	VENDITA	DISPACCIAMENTO	RETE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
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	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**

POD:	VENDITA	DISPACCIAMENTO	RETE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
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	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**

POD:	VENDITA	DISPACCIAMENTO	RETE	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!	860	4.682	0,184	0,154
Feb - 16						-	-	#DIV/0!	688	4.705	0,146	0,154
Mar - 16						-	-	#DIV/0!	-	4.543	-	0,154
Apr - 16						-	-	#DIV/0!	751	8.792	0,086	0,154
Mag - 16						-	-	#DIV/0!	841	-	-	0,154
Giu - 16						-	-	#DIV/0!	619	3.174	0,195	0,154
Lug - 16						-	-	#DIV/0!	405	1.761	0,230	0,154
Ago - 16						-	-	#DIV/0!	383	1.704	0,224	0,154
Set - 16						-	-	#DIV/0!	-	3.438	-	0,154
Ott - 16						-	-	#DIV/0!	977	4.697	0,208	0,154
Nov - 16						-	-	#DIV/0!	1.252	5.976	0,210	0,154
Dic - 16						-	-	#DIV/0!	1.144	5.498	0,208	0,154
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**	**7.919**	**48.960**	**0,162**	

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

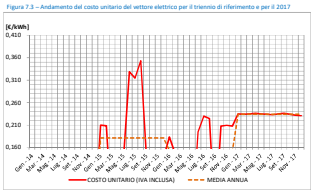
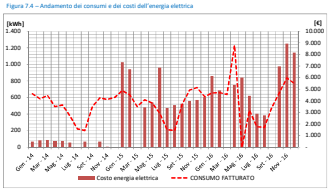


Figura 7.4 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



ANNO 2017	[€/kWh]	
Gen - 17	0,235	0,234
Feb - 17	0,234	0,234
Mar - 17	0,235	0,234
Apr - 17	0,236	0,234
Mag - 17	0,235	0,234
Giu - 17	0,234	0,234
Lug - 17	0,233	0,234
Ago - 17	0,235	0,234
Set - 17	0,236	0,234
Ott - 17	0,234	0,234
Nov - 17	0,232	0,234
Dic - 17	0,231	0,234
Media	**0,234**	

Legenda

Output

Input

NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

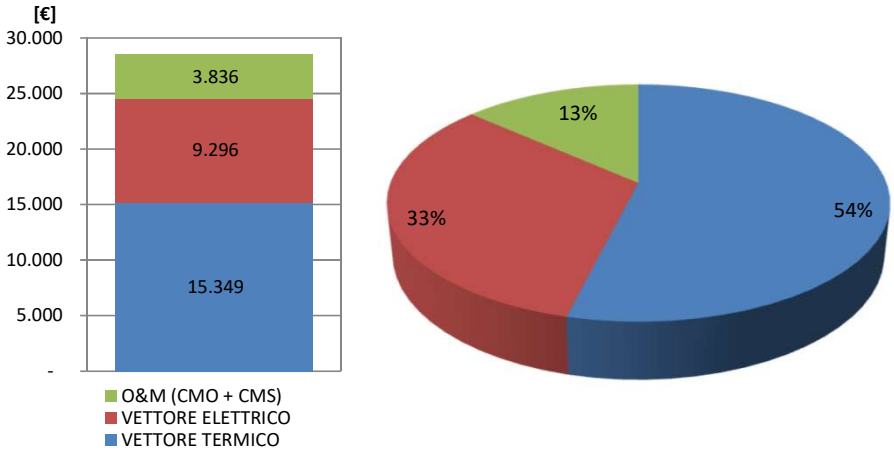
Tabella 7.8 – Valori di costo individuati per il calcolo della Baseline

CONTRATTO SIE3		VETTORE TERMICO			VETTORE ELETTRICO			O&M (C_{MO} + C_{MS})			TOTALE
Tipo	Valore	$Q_{baseline}$	Cu_Q	C_Q	$EE_{baseline}$	Cu_{EE}	C_{EE}	C_M	C_{MO}	C_{MS}	CQ+CEE+CM
[-]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Servizio A	19.185	191.865	0,080	15.349	45.347	0,205	9.296	3.836	3.030	805	28.481

Servizio A

Altro

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



CAPITOLO **8**

EEM1: Isolamento pareti verticali con cappotto esterno

Legenda

Output

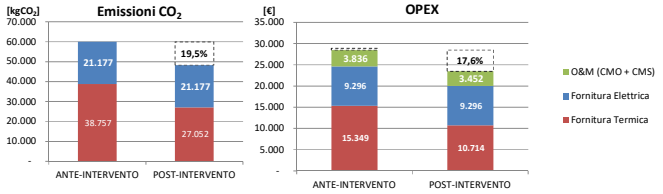
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Isolamento pareti verticali con cappotto esterno

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 [Trasmittanza parete]	[W/m²K]	1,26	0,255	**79,8%**
$Q_{teorico}$	[kWh]	188.119	131.307	**30,2%**
$EE_{teorico}$	[kWh]	45.970	45.970	**0,0%**
$Q_{baseline}$	[kWh]	191.865	133.922	**30,2%**
$EE_{Baseline}$	[kWh]	45.347	45.347	**0,0%**
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	38.757	27.052	**30,2%**
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	21.177	21.177	**0,0%**
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**59.934**	**48.229**	**19,5%**
Fornitura Termica, C_{Q}	[€]	15.349	10.714	**30,2%**
Fornitura Elettrica, C_{EE}	[€]	9.296	9.296	**0,0%**
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**24.645**	**20.010**	**18,8%**
C_{MO}	[€]	3.030	2.727	**10,0%**
C_{MS}	[€]	805	725	**10,0%**
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**3.836**	**3.452**	**10,0%**
OPEX	[€]	**28.481**	**23.462**	**17,6%**
Classe energetica	[-]	D	C	+1 classe

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,205

INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo	72.360	**[€]**
Durata incentivo	1	**[Anni]**
Incentivo annuo	**72.360**	**[€/anno]**

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

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

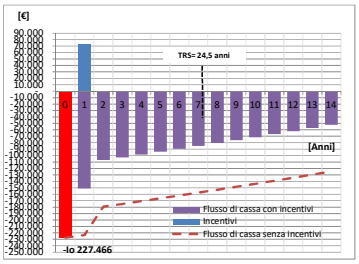


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

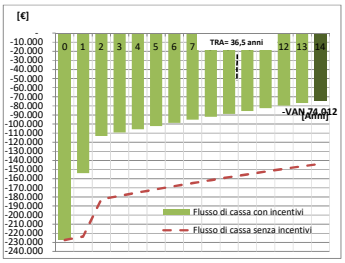


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I_0	€	220.841
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	72.360
Durata incentivo	n_B	anni	1
Tasso di attualizzazione	**i**	[%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	**TRS**	37,5	24,5
Tempo di rientro attualizzato	**TRA**	58,0	36,5
Valore attuale netto	**VAN**	- 109.837	- 40.260
Tasso interno di rendimento	**TIR**	-1,6%	1,3%
Indice di profitto	**IP**	-0,50	-0,18

TRS= 24,5 anni

TRA= 36,5 anni

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
										6.072,1		3.921,0		9.278,4		6.240,2
				OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Rissparmi		FCFO	30	VAN	30	FCFO	25	VAN	30
				802.837	660.496	72.360	142.340		- 45.302		- 109.837		27.058		- 40.260	

		CAPEX			COSTI		RICAVI			Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	Anno	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	0	- 220.841	- 6.625	-					1,000	- 227.466	- 227.466	- 227.466	- 227.466	- 227.466	- 227.466	- 227.466	- 227.466
1	1			-	23.604	19.443	72.360	4.161	0,962	4.161	- 223.305	4.001	- 223.465	76.521	- 150.945	73.578	- 153.888
2	2			39.824	23.866	19.657	-	4.209	0,925	44.033	- 179.272	40.711	- 182.754	44.033	- 106.912	40.711	- 113.177
3	3			-	24.131	19.873	-	4.258	0,889	4.258	- 175.015	3.785	- 178.969	4.258	- 102.655	3.785	- 109.392
4	4			-	24.398	20.092	-	4.307	0,855	4.307	- 170.708	3.681	- 175.288	4.307	- 98.348	3.681	- 105.711
5	5			-	24.670	20.313	-	4.356	0,822	4.356	- 166.352	3.580	- 171.708	4.356	- 93.992	3.580	- 102.131
6	6			-	24.944	20.538	-	4.406	0,790	4.406	- 161.946	3.482	- 168.225	4.406	- 89.586	3.482	- 98.648
7	7			-	25.221	20.764	-	4.457	0,760	4.457	- 157.489	3.387	- 164.838	4.457	- 85.129	3.387	- 95.261
8	8			-	25.502	20.993	-	4.508	0,731	4.508	- 152.980	3.294	- 161.544	4.508	- 80.620	3.294	- 91.967
9	9			-	25.786	21.225	-	4.560	0,703	4.560	- 148.420	3.204	- 158.340	4.560	- 76.060	3.204	- 88.763
10	10			-	26.073	21.460	-	4.613	0,676	4.613	- 143.807	3.116	- 155.224	4.613	- 71.447	3.116	- 85.647
11	11			-	26.363	21.697	-	4.666	0,650	4.666	- 139.141	3.031	- 152.193	4.666	- 66.781	3.031	- 82.616
12	12			-	26.657	21.937	-	4.720	0,625	4.720	- 134.421	2.948	- 149.245	4.720	- 62.061	2.948	- 79.668
13	13			-	26.955	22.180	-	4.774	0,601	4.774	- 129.647	2.867	- 146.377	4.774	- 57.287	2.867	- 76.801
14	14			-	27.256	22.426	-	4.829	0,577	4.829	- 124.817	2.789	- 143.589	4.829	- 52.457	2.789	- 74.012
15	15			-	27.560	22.675	-	4.885	0,555	4.885	- 119.932	2.713	- 140.876	4.885	- 47.572	2.713	- 71.299
16	16			-	27.868	22.926	-	4.942	0,534	4.942	- 114.991	2.638	- 138.238	4.942	- 42.631	2.638	- 68.661
17	17			-	28.179	23.180	-	4.999	0,513	4.999	- 109.992	2.566	- 135.671	4.999	- 37.632	2.566	- 66.095
18	18			-	28.494	23.438	-	5.056	0,494	5.056	- 104.936	2.496	- 133.176	5.056	- 32.576	2.496	- 63.599
19	19			-	28.813	23.698	-	5.115	0,475	5.115	- 99.821	2.428	- 130.748	5.115	- 27.461	2.428	- 61.171
20	20			-	29.135	23.961	-	5.174	0,456	5.174	- 94.647	2.361	- 128.386	5.174	- 22.287	2.361	- 58.810
21	21			-	29.462	24.228	-	5.234	0,439	5.234	- 89.413	2.297	- 126.090	5.234	- 17.053	2.297	- 56.513
22	22			-	29.792	24.497	-	5.294	0,422	5.294	- 84.119	2.234	- 123.856	5.294	- 11.759	2.234	- 54.279
23	23			-	30.125	24.770	-	5.356	0,406	5.356	- 78.763	2.173	- 121.683	5.356	- 6.403	2.173	- 52.106
24	24			-	30.463	25.046	-	5.418	0,390	5.418	- 73.345	2.114	- 119.569	5.418	- 985	2.114	- 49.992
25	25			-	30.805	25.325	-	5.480	0,375	5.480	- 67.865	2.056	- 117.514	5.480	4.495	2.056	- 47.937
26	26			-	31.151	25.607	-	5.544	0,361	5.544	- 62.321	2.000	- 115.514	5.544	10.039	2.000	- 45.937
27	27			-	31.500	25.892	-	5.608	0,347	5.608	- 56.714	1.945	- 113.569	5.608	15.646	1.945	- 43.992
28	28			-	31.854	26.181	-	5.673	0,333	5.673	- 51.041	1.892	- 111.677	5.673	21.319	1.892	- 42.100
29	29			-	32.212	26.473	-	5.739	0,321	5.739	- 45.302	1.840	- 109.837	5.739	27.058	1.840	- 40.260
30	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CAPITOLO **8**

EEM2: Isolamento copertura piana dall'esterno con pannelli

Legenda

Output

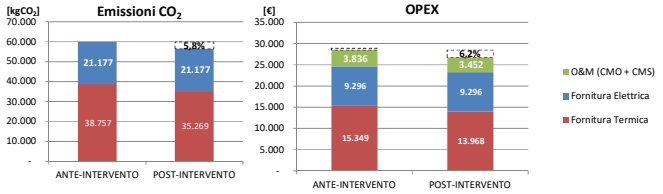
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Isolamento copertura piana dall'esterno con pannelli

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM2 [Trasmittanza copertura]	[W/m²K]	1,522	0,205	**86,5%**
$Q_{heorico}$	[kWh]	188.119	171.188	**9,0%**
$EE_{heorico}$	[kWh]	45.970	45.970	**0,0%**
$Q_{baseline}$	[kWh]	191.865	174.597	**9,0%**
$EE_{Baseline}$	[kWh]	45.347	45.347	**0,0%**
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	38.757	35.269	**9,0%**
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	21.177	21.177	**0,0%**
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**59.934**	**56.446**	**5,8%**
Fornitura Termica, C_{C1}	[€]	15.349	13.968	**9,0%**
Fornitura Elettrica, C_{C2}	[€]	9.296	9.296	**0,0%**
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**24.645**	**23.264**	**5,6%**
C_{MO}	[€]	3.030	2.727	**10,0%**
C_{MS}	[€]	805	725	**10,0%**
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**3.836**	**3.452**	**10,0%**
OPEX	[€]	**28.481**	**26.716**	**6,2%**
Classe energetica	[-]	D	D	+0 classi

Figura 8.2 – EEM2: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



3.488,1

1.381,4

303,0

80,5

383,6

1.765,0

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,205

INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo	29.787	**[€]**
Durata incentivo	1	**[Anni]**
Incentivo annuo	**29.787**	**[€/anno]**

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

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

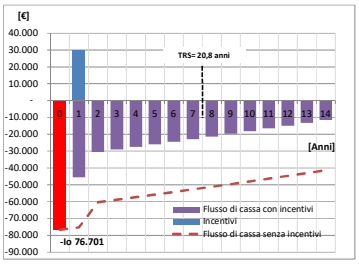


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

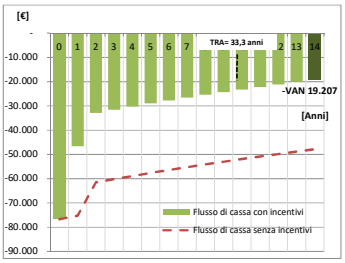


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I_0	€	74.467
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	29.787
Durata incentivo	n_B	anni	1
Tasso di attualizzazione	**i**	[%]	3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		**VALORE SENZA INCENTIVI**	**VALORE CON INCENTIVI**
Tempo di rientro semplice	**TRS**	36,7	20,8
Tempo di rientro attualizzato	**TRA**	56,8	33,3
Valore attuale netto	**VAN**	- 36.214	- 7.573
Tasso interno di rendimento	**TIR**	-1,5%	2,4%
Indice di profitto	**IP**	-0,49	-0,10

TRS= 20,8 anni

TRA= 33,3 anni

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
										2.091,7		1.349,6		3.685,1		2.304,3
				OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Rissparmi		FCFO	30	VAN	30	FCFO	21	VAN	30
				802.837	753.514	29.787	49.323		- 13.950		- 36.214		15.837		- 7.573	

		CAPEX			COSTI		RICAVI			Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	Anno	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	0	- 74.467	- 2.234	-					1,000	- 76.701	- 76.701	- 76.701	- 76.701	- 76.701	- 76.701	- 76.701	- 76.701
1	1			-	23.604	22.142	29.787	1.462	0,962	1.462	- 75.239	1.406	- 75.295	31.249	- 45.452	30.047	- 46.654
2	2			13.428	23.866	22.388	-	1.477	0,925	14.906	- 60.333	13.781	- 61.514	14.906	- 30.546	13.781	- 32.873
3	3			-	24.131	22.638	-	1.493	0,889	1.493	- 58.841	1.327	- 60.187	1.493	- 29.054	1.327	- 31.546
4	4			-	24.398	22.890	-	1.509	0,855	1.509	- 57.332	1.290	- 58.898	1.509	- 27.545	1.290	- 30.256
5	5			-	24.670	23.145	-	1.524	0,822	1.524	- 55.808	1.253	- 57.645	1.524	- 26.021	1.253	- 29.003
6	6			-	24.944	23.403	-	1.541	0,790	1.541	- 54.267	1.217	- 56.427	1.541	- 24.480	1.217	- 27.786
7	7			-	25.221	23.664	-	1.557	0,760	1.557	- 52.710	1.183	- 55.244	1.557	- 22.923	1.183	- 26.603
8	8			-	25.502	23.929	-	1.573	0,731	1.573	- 51.137	1.150	- 54.094	1.573	- 21.350	1.150	- 25.453
9	9			-	25.786	24.196	-	1.590	0,703	1.590	- 49.547	1.117	- 52.977	1.590	- 19.760	1.117	- 24.336
10	10			-	26.073	24.466	-	1.607	0,676	1.607	- 47.941	1.085	- 51.892	1.607	- 18.154	1.085	- 23.251
11	11			-	26.363	24.740	-	1.624	0,650	1.624	- 46.317	1.055	- 50.837	1.624	- 16.530	1.055	- 22.196
12	12			-	26.657	25.016	-	1.641	0,625	1.641	- 44.676	1.025	- 49.812	1.641	- 14.889	1.025	- 21.171
13	13			-	26.955	25.296	-	1.658	0,601	1.658	- 43.018	996	- 48.817	1.658	- 13.231	996	- 20.175
14	14			-	27.256	25.580	-	1.676	0,577	1.676	- 41.342	968	- 47.849	1.676	- 11.555	968	- 19.207
15	15			-	27.560	25.866	-	1.694	0,555	1.694	- 39.648	940	- 46.908	1.694	- 9.861	940	- 18.267
16	16			-	27.868	26.156	-	1.712	0,534	1.712	- 37.936	914	- 45.994	1.712	- 8.149	914	- 17.353
17	17			-	28.179	26.449	-	1.730	0,513	1.730	- 36.206	888	- 45.106	1.730	- 6.419	888	- 16.465
18	18			-	28.494	26.746	-	1.748	0,494	1.748	- 34.458	863	- 44.243	1.748	- 4.671	863	- 15.602
19	19			-	28.813	27.046	-	1.767	0,475	1.767	- 32.691	839	- 43.405	1.767	- 2.904	839	- 14.763
20	20			-	29.135	27.350	-	1.786	0,456	1.786	- 30.905	815	- 42.590	1.786	- 1.118	815	- 13.948
21	21			-	29.462	27.657	-	1.805	0,439	1.805	- 29.101	792	- 41.798	1.805	686	792	- 13.156
22	22			-	29.792	27.967	-	1.824	0,422	1.824	- 27.277	770	- 41.028	1.824	2.510	770	- 12.387
23	23			-	30.125	28.282	-	1.844	0,406	1.844	- 25.433	748	- 40.280	1.844	4.354	748	- 11.639
24	24			-	30.463	28.600	-	1.863	0,390	1.863	- 23.570	727	- 39.553	1.863	6.217	727	- 10.912
25	25			-	30.805	28.922	-	1.883	0,375	1.883	- 21.687	706	- 38.847	1.883	8.100	706	- 10.205
26	26			-	31.151	29.247	-	1.903	0,361	1.903	- 19.783	687	- 38.160	1.903	10.004	687	- 9.519
27	27			-	31.500	29.577	-	1.924	0,347	1.924	- 17.859	667	- 37.493	1.924	11.928	667	- 8.852
28	28			-	31.854	29.910	-	1.944	0,333	1.944	- 15.915	648	- 36.845	1.944	13.872	648	- 8.203
29	29			-	32.212	30.247	-	1.965	0,321	1.965	- 13.950	630	- 36.214	1.965	15.837	630	- 7.573
30	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CAPITOLO **8**

EEM3: Installazione impianto fotovoltaico

Legenda

Output

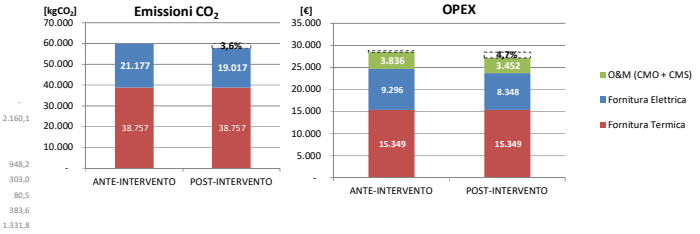
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM3 – Instllazione impianto fotovoltaico

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM3 [Potenza impianto fotovoltaico]	[kW]	0	20	**100,0%**
$Q_{termico}$	[kWh]	188.119	188.119	**0,0%**
$EE_{termico}$	[kWh]	45.970	41.281	**10,2%**
$Q_{baseline}$	[kWh]	191.865	191.865	**0,0%**
$EE_{baseline}$	[kWh]	45.347	40.722	**10,2%**
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	38.757	38.757	**0,0%**
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	21.177	19.017	**10,2%**
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**59.934**	**57.774**	**3,6%**
Fornitura Termica, C_{CI}	[€]	15.349	15.349	**0,0%**
Fornitura Elettrica, C_{CE}	[€]	9.296	8.348	**10,2%**
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**24.645**	**23.697**	**3,8%**
C_{MO}	[€]	3.030	2.727	**10,0%**
C_{MS}	[€]	805	725	**10,0%**
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**3.836**	**3.452**	**10,0%**
OPEX	[€]	**28.481**	**27.149**	**4,7%**
Classe energetica	[-]	D	C	+1 classi

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



- 2.160,1
948,2
303,0
80,5
383,6
1.331,8

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,205

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

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

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

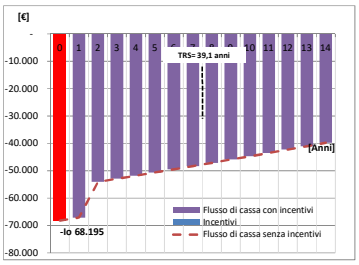


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

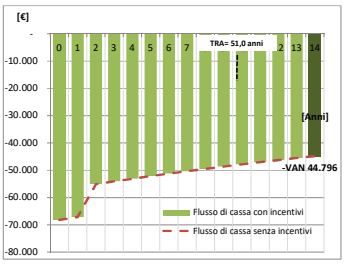


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I_0	€	66.209
Oneri Finanziari %I_0	**OF**	[%]	3,0%
Aliquota IVA	**%IVA**	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n_{IVA}	anni	3
Vita utile	**n**	anni	20
Incentivo annuo	**B**	€/anno	-
Durata incentivo	n_B	anni	1
Tasso di attualizzazione	**i**	[%]	3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		**VALORE SENZA INCENTIVI**	**VALORE CON INCENTIVI**
Tempo di rientro semplice	**TRS**	39,1	39,1
Tempo di rientro attualizzato	**TRA**	51,0	51,0
Valore attuale netto	**VAN**	- 41.470	- 41.470
Tasso interno di rendimento	**TIR**	-7,3%	-7,3%
Indice di profitto	**IP**	-0,63	-0,63

TRS= 39,1 anni

TRA= 51,0 anni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
											1.745,0		1.336,2		1.745,0		1.336,2
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Rissparmi		FCFO	20	VAN	20	FCFO	20	VAN	20
					496.338	473.377	-	22.961		- 33.295		- 41.470		- 33.295		- 41.470	
		CAPEX			COSTI		RICAVI			Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	Anno	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	0	- 66.209	- 1.986	-					1,000	- 68.195	- 68.195	- 68.195	- 68.195	- 68.195	- 68.195	- 68.195	- 68.195
1	1			-	23.604	22.501	-	1.103	0,962	1.103	- 67.093	1.060	- 67.135	1.103	- 67.093	1.060	- 67.135
2	2			11.939	23.866	22.752	-	1.114	0,925	13.053	- 54.040	12.068	- 55.067	13.053	- 54.040	12.068	- 55.067
3	3			-	24.131	23.006	-	1.125	0,889	1.125	- 52.915	1.000	- 54.067	1.125	- 52.915	1.000	- 54.067
4	4			-	24.398	23.262	-	1.136	0,855	1.136	- 51.779	971	- 53.096	1.136	- 51.779	971	- 53.096
5	5			-	24.670	23.522	-	1.147	0,822	1.147	- 50.632	943	- 52.153	1.147	- 50.632	943	- 52.153
6	6			-	24.944	23.785	-	1.159	0,790	1.159	- 49.473	916	- 51.237	1.159	- 49.473	916	- 51.237
7	7			-	25.221	24.051	-	1.171	0,760	1.171	- 48.302	890	- 50.347	1.171	- 48.302	890	- 50.347
8	8			-	25.502	24.319	-	1.182	0,731	1.182	- 47.119	864	- 49.483	1.182	- 47.119	864	- 49.483
9	9			-	25.786	24.591	-	1.194	0,703	1.194	- 45.925	839	- 48.644	1.194	- 45.925	839	- 48.644
10	10			-	26.073	24.866	-	1.206	0,676	1.206	- 44.719	815	- 47.829	1.206	- 44.719	815	- 47.829
11	11			-	26.363	25.145	-	1.219	0,650	1.219	- 43.500	792	- 47.037	1.219	- 43.500	792	- 47.037
12	12			-	26.657	25.426	-	1.231	0,625	1.231	- 42.269	769	- 46.269	1.231	- 42.269	769	- 46.269
13	13			-	26.955	25.711	-	1.243	0,601	1.243	- 41.026	747	- 45.522	1.243	- 41.026	747	- 45.522
14	14			-	27.256	25.999	-	1.256	0,577	1.256	- 39.769	725	- 44.796	1.256	- 39.769	725	- 44.796
15	15			-	27.560	26.291	-	1.269	0,555	1.269	- 38.501	705	- 44.092	1.269	- 38.501	705	- 44.092
16	16			-	27.868	26.586	-	1.282	0,534	1.282	- 37.219	684	- 43.408	1.282	- 37.219	684	- 43.408
17	17			-	28.179	26.884	-	1.295	0,513	1.295	- 35.924	665	- 42.743	1.295	- 35.924	665	- 42.743
18	18			-	28.494	27.186	-	1.308	0,494	1.308	- 34.616	646	- 42.097	1.308	- 34.616	646	- 42.097
19	19			-	28.813	27.492	-	1.321	0,475	1.321	- 33.295	627	- 41.470	1.321	- 33.295	627	- 41.470
20	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CAPITOLO 9 **SCENARIO 2**

Legenda

Output

Input

Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

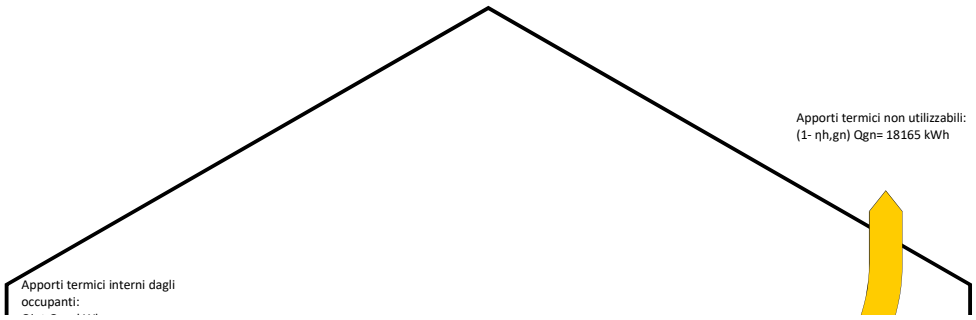
NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario.
Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "Energia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

VALORE	U.M.	PARAMETRO
	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Qint,Oc= kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Qint,A= kWh
42.871	kWh	Apporti termici interni: Qint= 42871 kWh
29.353	kWh	Apporti termici solari: Qsol= 29353 kWh
72.224	kWh	Apporti termici totali: Qint + Qsol= 72224 kWh
54.059	kWh	Apporti termici utilizzabili: Qgn= 54059 kWh
18.165	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- ηh,gn) Qgn= 18165 kWh
75	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: ηh,gn= 74,8490806380151 %
198.972	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Qh,nd= 198972 kWh
113.679	kWh	Energia dispersa per ventilazione Qh,ve = 113679 kWh
139.352	kWh	Energia dispersa per trasmissione Qh,tr = 139352 kWh
-	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q'h= 0 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q'w= 0 kWh
-	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q'h+Q'w= 0 kWh
0,83	%	Rendimento di utilizzazione Risc. ηu,h= 0,834360226401095 %
0,93	%	Rendimento di utilizzazione ACS ηu,w= 0,925117004680187 %
	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Qh,gn,out = kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,out = kWh
123.495	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,out = 123.495 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Qsol,h,in= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Qsol,w,in= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qsol,in= 0 kWh
91	%	Rendimento del generatore di calore ηgn,caldaia= 91,4 %
135.115	kWh	Energia per riscaldamento Qh,gn,caldaia,in= 135.115 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,caldia,in= kWh
135.115	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,caldaia,in= 135.115 kWh
- 11.620	kWh	Perdite di Generazione 11.620 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
123.495	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 123.495 kWh
-	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS ηu = 0,00 %
91,4	%	Rendimento di sottosistema di generazione ηgn,= 91,40 %
-	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ηgn,h= 0,00 %
	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS ηgn,w= 0,00 %

$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$		
RISPARMIO ENERGETICO		
$EE_{baseline}$	45.347	kWh/anno
$EE_{teorico\text{-}pre}$	45.970	kWh/anno
$EE_{teorico\text{-}post}$	26.862	kWh/anno
$\%\Delta EE_{SCN1}$	**41,6%**	
ΔEE_{SCN1}	18.849	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
1%	≤ 5%	**Ok**
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$		
$Q_{baseline}$	191.865	kWh/anno
$Q_{teorico\text{-}pre}$	188.119	kWh/anno
$Q_{teorico\text{-}post}$	135.115	kWh/anno
$\%\Delta Q_{SCN1}$	**28,2%**	
ΔQ_{SCN1}	54.060	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



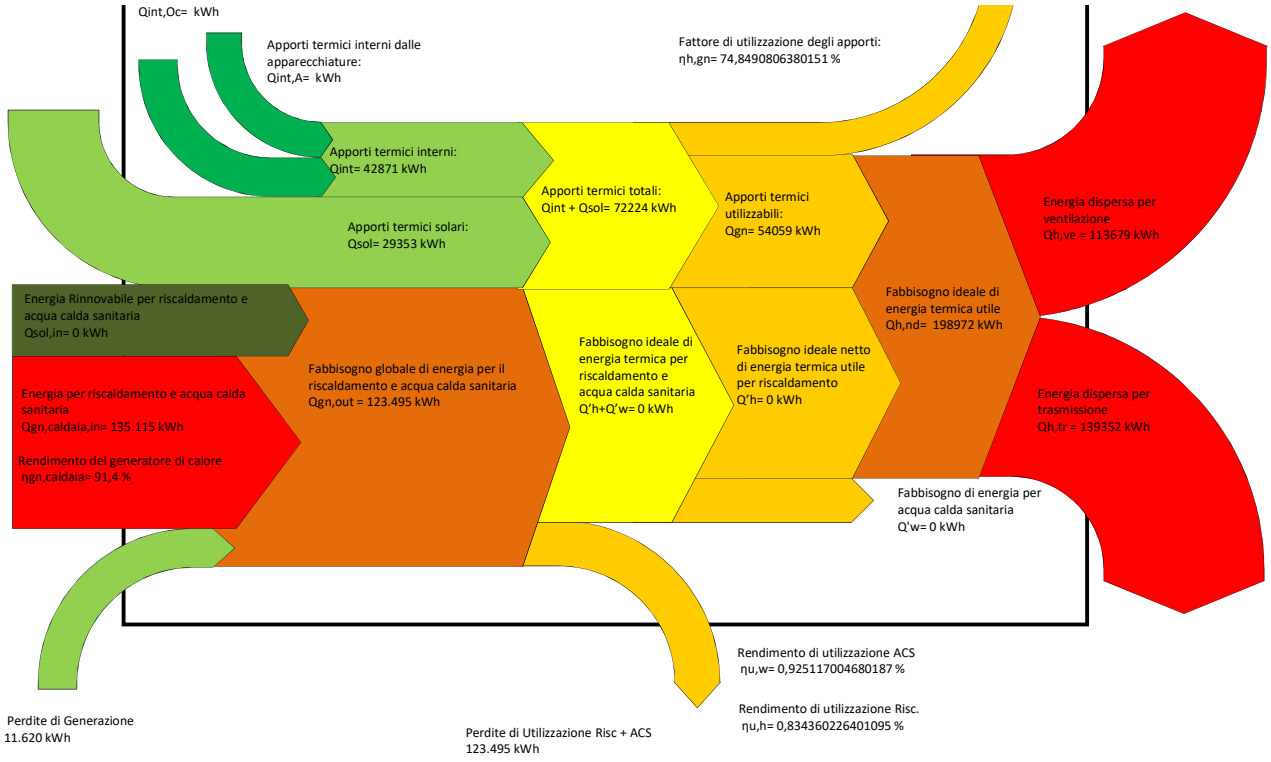
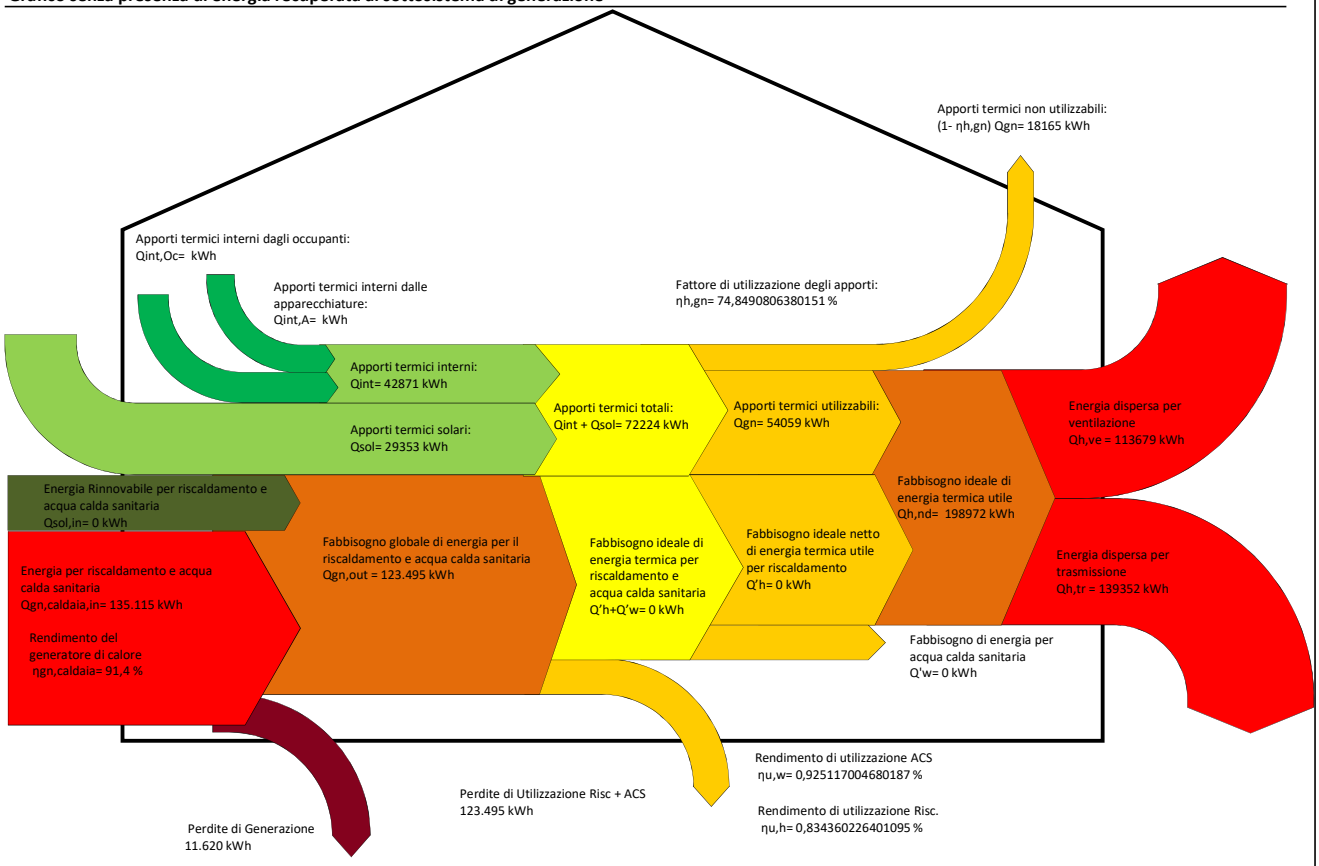


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

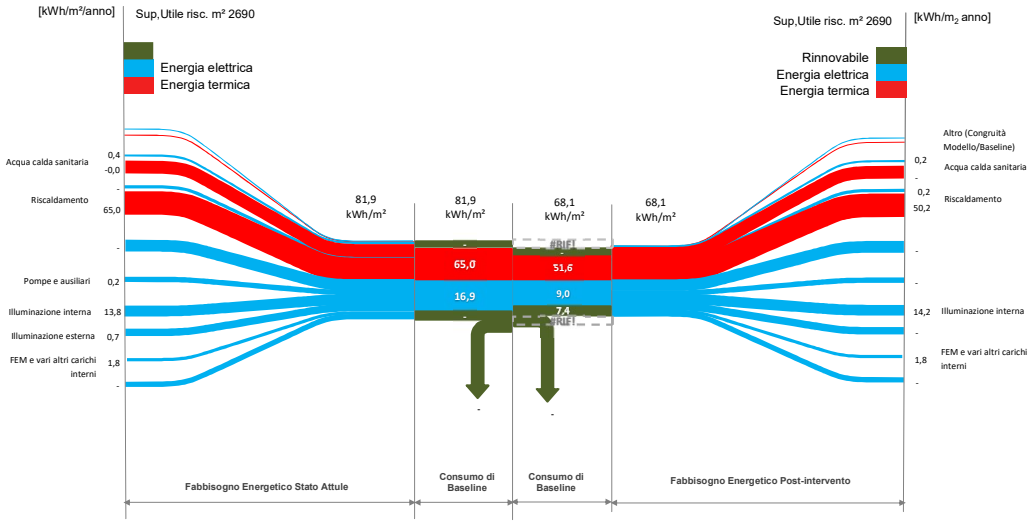
Output

Input

NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attreverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciasun 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	2690	Sup,Utile risc. m² 2690												
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***	***Aggiustamento del modello**	
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m²	Energia elettrica*	Energia Termica*
Acqua calda sanitaria	$E_{W+\ aux,\ gn}$	985	534	45,8%	530	0,2	-	-	0,0%	-	-	- 7,41	-
Riscaldamento	$E_{H+aux,\ gn}$	1.218	622	48,9%	618	0,2	188.119	135.115	28,2%	135.115	50,2	- 8,63	-
Illuminazione interna	$E_{L,int}$	38.747	38.747	0,0%	38.210	14,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	- 537,35	
	$E_{W+\ aux,\ d} + E_{W+\ aux,\ d}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	
	$E_{vx,el} + E_{aux,e}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	
	$Q_{c,aux}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	
FEM e vari altri carichi interni	$E_T + E_{altro}$ (*)	5.020	5.020	0,0%	4.950	1,8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	- 69,62	
	E_{trasf} (*)	-	-	0,0%	-	-	3.746	3.746	n/a	n/a	n/a	-	
Altro (Congruità Modello/Baseline)		1.968	1.968	0,0%	-		-	n/a	n/a	3.746	1,4		
TOTALE	$E_{del,al}$	47.938	**46.891**	**2,2%**	**44.308**	**16,5**	**191.865**	**138.861**	**27,6%**	**138.861**	**51,6**	- **623,0**	-
Rinnovabile	$E_{exp,ren}$	-	20.029	n/a	20.029	7,4	-	-	n/a	-	-		
Consumo Post Intervento*		**47.938**	**26.862**	**43,97%**	**24.279**	**9,0**	**191.865**	**138.861**	**27,63%**	**138.861**	**51,6**	68,1 kWh/m²	#RIF!
		-	-	n/a	-	-			n/a	n/a	n/a	68,1 kWh/m²	#RIF!

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



Costo tot	€	361.516,91
Incentivi to	€	102.147,00

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

Legenda

Output

Input

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN2– Cappotto+isolamento copertura+fotovoltaico

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE	
EM1 [Trasmittanza parete]	[W/m²K]	1,26	0,255	**79,8%**	
EM2 [Trasmittanza copertura]	[W/m²K]	1,522	0,205	**86,5%**	
EM3 [Potenza impianto fotovoltaico]	[kW]	0	20	**100,0%**	
	[W/m²K]				
$Q_{teorico}$	[kWh]	188.119	135.115	**28,2%**	
$EE_{teorico}$	[kWh]	45.970	26.862	**41,6%**	
$Q_{baseline}$	[kWh]	191.865	137.805	**28,2%**	
$EE_{Baseline}$	[kWh]	45.347	26.498	**41,6%**	
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	38.757	27.837	**28,2%**	
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	21.177	12.375	**41,6%**	-
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**59.934**	**40.211**	**32,9%**	19.722,5
Fornitura Termica, C_{CI}	[€]	15.349	11.024	**28,2%**	
Fornitura Elettrica, C_{EE}	[€]	9.296	5.432	**41,6%**	
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**24.645**	**16.457**	**33,2%**	8.188,8
C_{MO}	[€]	3.030	2.727	**10,0%**	303,0
C_{MS}	[€]	805	725	**10,0%**	80,5
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**3.836**	**3.452**	**10,0%**	383,6
OPEX	[€]	**28.481**	**19.908**	**30,1%**	8.572,4
Classe energetica	[-]	D	B	+2 classi	

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,205

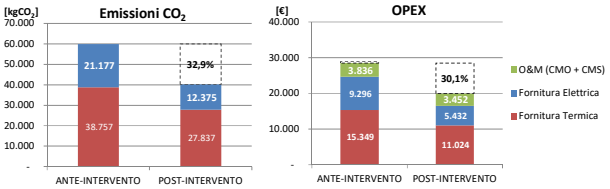



Figura 9.5 – SCN2: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline