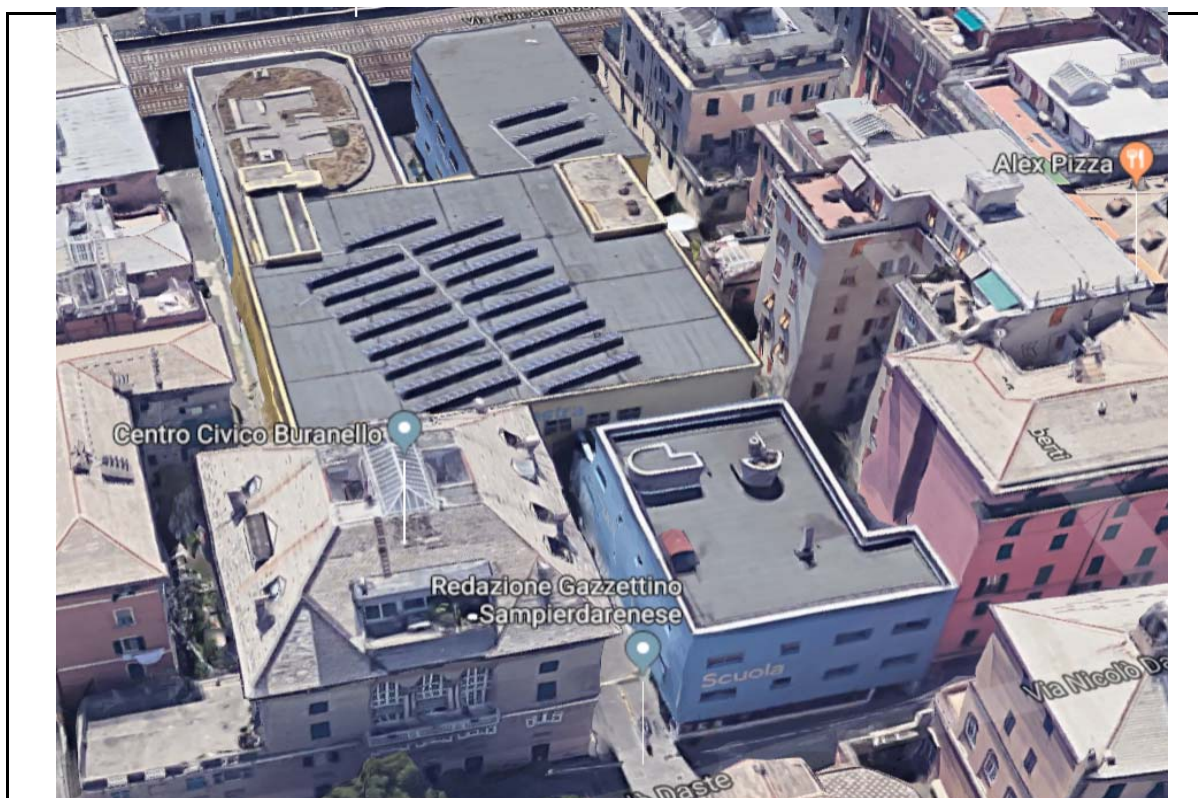


SCUOLA MEDIA BARABINO - CENTRO CIVICO E BIBLIOTECA E1406

VIA NICOLÒ D'ASTE 8A

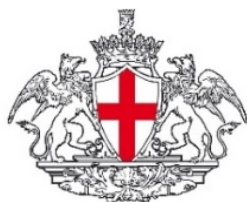
ALLEGATO B - DETTAGLIO DEI CALCOLI DELLE SINGOLE EEM

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



apr-18

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA



INGEGNERIA QUALITÀ SERVIZI

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

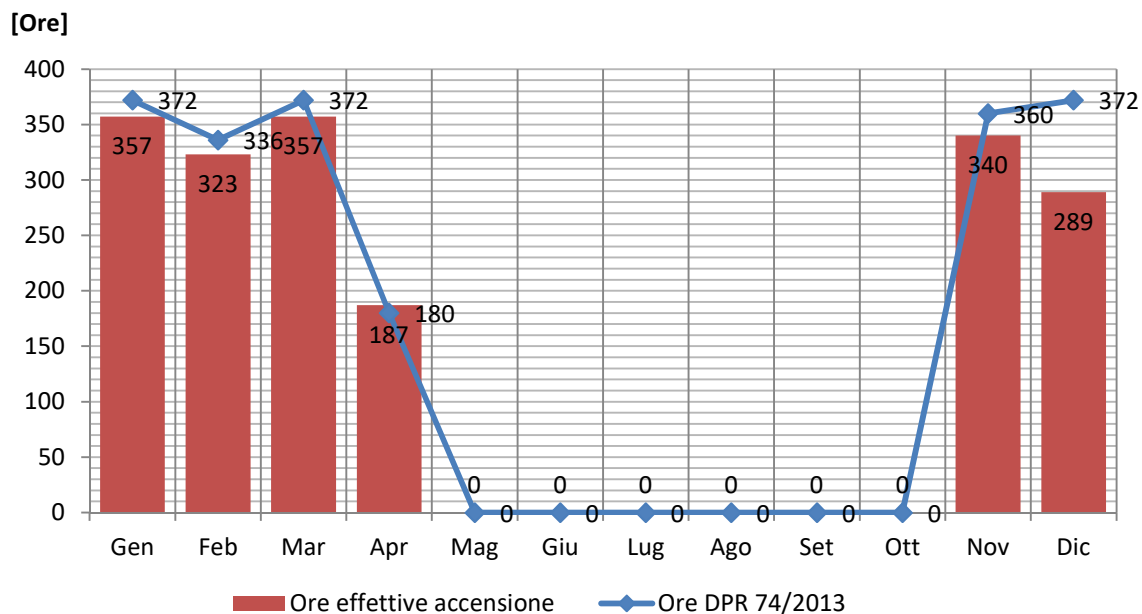
Legenda

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	21	17	357
Feb	28	28	12	336	19	17	323
Mar	31	31	12	372	21	17	357
Apr	30	15	12	180	11	17	187
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	20	17	340
Dic	31	31	12	372	17	17	289
	365	166		1992	109		1853

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.2-E1406, 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 5

Legenda

DATI NON DISPONIBILI

Output

Input

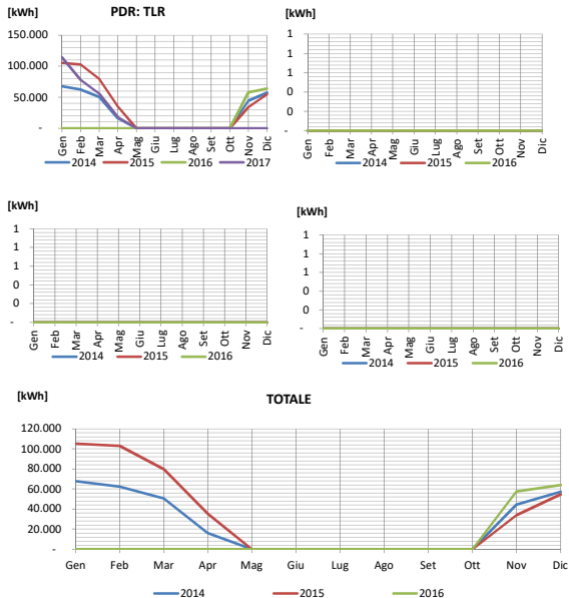
PCI, kWh/sm³ 9,42

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

PDR: TLR	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2017
Mese	[l gasolio]	[l gasolio]	[na]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	6.724	10.436		67.841	105.289	-	114.097
Feb	6.188	10.203		62.436	102.942	-	77.785
Mar	5.004	7.881		50.483	79.519	-	55.889
Apr	1.571	3.474		15.850	35.046	-	18.080
Mag	-	-		-	-	-	-
Giu	-	-		-	-	-	-
Lug	-	-		-	-	-	-
Ago	-	-		-	-	-	-
Set	-	-		-	-	-	-
Ott	-	-		-	-	-	-
Nov	4.407	3.355		44.466	33.851	57.545	-
Dic	5.684	5.412		57.351	54.600	63.951	-
Totale	29.578	40.760	-	298.427	411.248	121.497	265.851

TOTALE	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2017
Mese	[l gasolio]	[l gasolio]	[na]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	6.724	10.436		67.841	105.289	-	114.097
Feb	6.188	10.203		62.436	102.942	-	77.785
Mar	5.004	7.881		50.483	79.519	-	55.889
Apr	1.571	3.474		15.850	35.046	-	18.080
Mag	-	-		-	-	-	-
Giu	-	-		-	-	-	-
Lug	-	-		-	-	-	-
Ago	-	-		-	-	-	-
Set	-	-		-	-	-	-
Ott	-	-		-	-	-	-
Nov	4.407	3.355		44.466	33.851	57.545	-
Dic	5.684	5.412		57.351	54.600	63.951	-
Totale	29.578	40.760	-	298.427	411.248	121.497	265.851

Figura 5.1 – Andamento mensile dei consumi termici fatturati



Legenda

Output
Input

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

centro civico					uffici					biblioteca					scuola					SOMMA				
POD1: IT001E00122518	F1	F2	F3	TOTALE	POD2: IT001E00097008	F1	F2	F3	TOTALE	POD3: IT001E00097007	F1	F2	F3	TOTALE	POD4: IT001E00097006	F1	F2	F3	TOTALE	SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014																								
Gen -14	1.864	1.257	130	3.251	Gen -14	2.912	1.424	1.388	5.724	Gen -14	1.946	239	241	2.426	Gen -14	1.224	173	153	1.550	Gen -14	7.946	3.093	1.912	12.951
Feb -14	1.893	1.372	104	3.369	Feb -14	3.415	1.751	1.441	6.307	Feb -14	1.867	230	218	2.315	Feb -14	1.064	162	116	1.342	Feb -14	8.239	3.515	1.579	13.333
Mar -14	1.928	1.487	140	3.555	Mar -14	3.227	1.737	1.219	6.183	Mar -14	1.923	192	247	2.362	Mar -14	550	138	123	811	Mar -14	7.628	3.554	1.729	12.911
Apr -14	1.777	1.045	101	2.923	Apr -14	3.365	1.421	1.320	6.106	Apr -14	1.803	129	212	2.144	Apr -14	807	129	138	1.074	Apr -14	7.752	2.724	1.771	12.247
Mag -14	1.866	1.165	96	3.127	Mag -14	3.289	1.656	1.308	6.253	Mag -14	1.859	137	204	2.200	Mag -14	1.200	159	144	1.503	Mag -14	8.214	3.117	1.752	13.083
Giu -14	922	597	108	1.627	Giu -14	2.240	988	1.279	4.507	Giu -14	1.508	123	198	1.829	Giu -14	383	93	127	603	Giu -14	5.053	1.801	1.712	8.566
Lug -14	594	114	26	734	Lug -14	1.953	672	1.126	3.751	Lug -14	1.211	132	180	1.523	Lug -14	10	44	107	161	Lug -14	3.768	962	1.439	6.169
Ago -14	266	47	39	352	Ago -14	1.578	695	1.321	3.594	Ago -14	884	166	199	1.249	Ago -14	10	47	113	170	Ago -14	2.738	955	1.672	5.365
Set -14	1.264	657	69	1.990	Set -14	2.115	1.141	1.326	4.582	Set -14	1.277	198	198	1.673	Set -14	322	128	124	574	Set -14	4.978	2.124	1.717	8.819
Ott -14	1.877	1.096	110	3.083	Ott -14	2.661	1.308	990	4.959	Ott -14	1.642	160	197	1.999	Ott -14	590	145	128	863	Ott -14	6.770	2.709	1.425	10.904
Nov -14	1.691	1.021	85	2.797	Nov -14	2.674	1.478	1.140	5.292	Nov -14	1.520	146	231	1.897	Nov -14	1.001	142	175	1.318	Nov -14	6.886	2.787	1.631	11.304
Dic -14	1.576	938	85	2.599	Dic -14	3.269	1.478	1.362	6.109	Dic -14	1.527	162	253	1.942	Dic -14	1.990	301	459	2.750	Dic -14	8.362	2.879	2.159	13.400
Totale	17.518	10.796	1.093	29.407	Totale	32.698	15.749	14.920	63.367	Totale	18.967	2.014	2.578	23.559	Totale	9.151	1.661	1.907	12.719	Totale	78.334	30.220	20.498	129.052
Anno 2015																								
Gen -15	1.837	1.253	103	3.193	Gen -15	2.765	1.607	1.189	5.561	Gen -15	1.595	161	206	1.962	Gen -15	1.468	205	221	1.894	Gen -15	7.665	3.226	1.719	12.610
Feb -15	1.927	1.234	142	3.303	Feb -15	3.032	1.545	1.064	5.641	Feb -15	1.517	198	230	1.945	Feb -15	1.663	225	172	2.060	Feb -15	8.439	3.202	1.608	12.949
Mar -15	2.090	1.287	89	3.466	Mar -15	2.879	1.545	1.151	5.575	Mar -15	1.542	162	201	1.905	Mar -15	611	146	186	943	Mar -15	7.122	3.140	1.627	11.889
Apr -15	1.866	1.119	104	3.089	Apr -15	1.753	854	847	3.454	Apr -15	1.306	160	131	1.597	Apr -15	1.154	142	168	1.464	Apr -15	6.079	2.275	1.250	9.604
Mag -15	1.725	994	98	2.817	Mag -15	2.437	1.476	1.158	5.051	Mag -15	1.310	105	189	1.604	Mag -15	1.132	183	218	1.533	Mag -15	6.584	2.758	1.663	11.005
Giu -15	756	426	129	1.311	Giu -15	2.071	975	1.122	4.168	Giu -15	1.196	105	186	1.487	Giu -15	522	95	137	754	Giu -15	4.545	1.601	1.574	7.720
Lug -15	338	77	67	482	Lug -15	1.673	529	965	3.167	Lug -15	1.145	93	193	1.431	Lug -15	202	73	128	403	Lug -15	3.358	772	1.353	5.483
Ago -15	204	43	65	312	Ago -15	1.308	495	1.067	2.870	Ago -15	952	88	194	1.234	Ago -15	340	231	474	1.045	Ago -15	2.804	857	1.800	5.461
Set -15	1.067	458	84	1.609	Set -15	2.090	987	1.145	4.222	Set -15	1.241	111	204	1.556	Set -15	593	102	120	815	Set -15	4.991	1.658	1.553	8.202
Ott -15	2.025	1.006	136	3.167	Ott -15	2.676	1.451	1.154	5.281	Ott -15	1.579	166	205	1.950	Ott -15	1.189	180	142	1.511	Ott -15	7.469	2.803	1.637	11.909
Nov -15	1.967	977	132	3.076	Nov -15	3.555	1.613	1.155	6.323	Nov -15	1.617	129	189	1.935	Nov -15	1.193	159	115	1.467	Nov -15	8.332	2.878	1.591	12.801
Dic -15	1.414	851	138	2.403	Dic -15	3.102	1.049	1.748	5.899	Dic -15	1.550	114	237	1.901	Dic -15	937	137	141	1.215	Dic -15	7.003	2.151	2.264	11.418
Totale	17.216	9.725	1.287	28.228	Totale	29.321	14.126	13.765	57.212	Totale	16.550	1.592	2.365	20.507	Totale	11.004	1.878	2.222	15.104	Totale	74.091	27.321	19.639	121.051
Anno 2016																								
Gen -16	1.604	939	127	2.670	Gen -16	2.529	1.349	1.295	5.173	Gen -16	1.439	118	236	1.793	Gen -16	1.290	160	135	1.585	Gen -16	6.862	2.566	1.793	11.221
Feb -16	2.010	1.115	192	3.317	Feb -16	3.016	1.533	711	5.280	Feb -16	1.564	120	230	1.914	Feb -16	1.487	196	146	1.829	Feb -16	8.097	2.964	1.279	12.340
Mar -16	1.860	982	144	2.986	Mar -16	3.097	1.517	747	5.361	Mar -16	1.600	183	167	1.950	Mar -16	1.330	186	172	1.688	Mar -16	7.887	2.868	1.230	11.985
Apr -16	1.787	1.069	123	2.979	Apr -16	2.626	1.399	671	4.696	Apr -16	1.237	139	208	1.584	Apr -16	845	150	132	1.127	Apr -16	6.495	2.757	1.134	10.386
Mag -16	1.940	1.059	109	3.108	Mag -16	2.755	1.303	726	4.784	Mag -16	1.316	107	226	1.649	Mag -16	1.026	199	222	1.447	Mag -16	7.037	2.668	1.283	10.988
Giu -16	815	370	74	1.259	Giu -16	1.883	784	664	3.331	Giu -16	1.076	96	196	1.368	Giu -16	451	92	121	664	Giu -16	4.225	1.342	1.055	6.622
Lug -16	540	102	62	704	Lug -16	1.474	442	639	2.555	Lug -16	1.003	66	187	1.256	Lug -16	147	72	128	347	Lug -16	3.164	682	1.016	4.862
Ago -16	300	61	61	422	Ago -16	1.287	455	666	2.408	Ago -16	1.089	88	192	1.369	Ago -16	97	67	126	290	Ago -16	2.773	671	1.045	4.489
Set -16	1.241	506	90	1.837	Set -16	1.864	746	621	3.231	Set -16	1.389	96	210	1.695	Set -16	791	143	137	1.071	Set -16	5.285	1.491	1.058	7.834
Ott -16	1.834	1.033	126	2.993	Ott -16	2.512	1.517	861	4.890	Ott -16	1.480	141	199	1.820	Ott -16	1.091	158	130	1.379	Ott -16	6.917	2.849	1.316	11.082
Nov -16	1.972	1.148	130	3.250	Nov -16	2.902	1.631	852	5.385	Nov -16	1.694	125	201	2.020	Nov -16	1.362	169	132	1.663	Nov -16	7.930	3.073	1.315	12.318
Dic -16	1.547	928	143	2.618	Dic -16	2.690	1.562	963	5.215	Dic -16	1.554	139	218	1.911	Dic -16	1.129	159	136	1.424	Dic -16	6.920	2.788	1.460	11.168
Totale	17.450	9.312	1.381	28.143	Totale	28.655	14.238	9.416	52.309	Totale	16.441	1.418	2.470	20.329	Totale	11.046	1.751	1.717	14.514	Totale	73.592	26.719	14.984	115.295

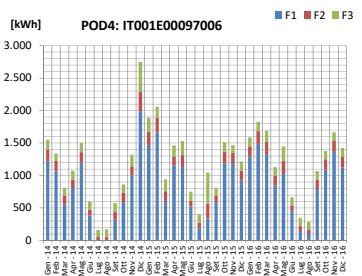
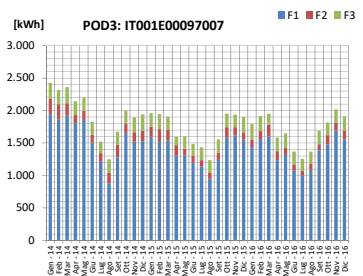
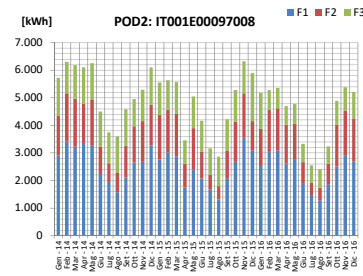
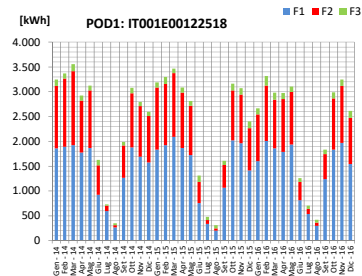


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il triennio di riferimento

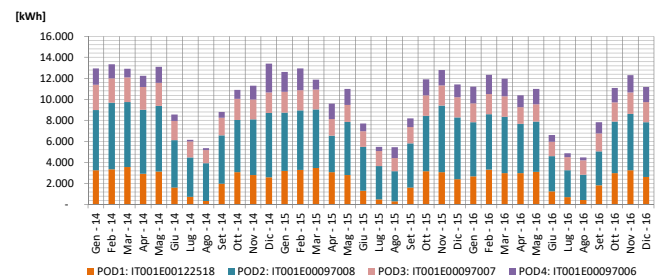


Figura 5.3 – Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di Baseline per il triennio di riferimento

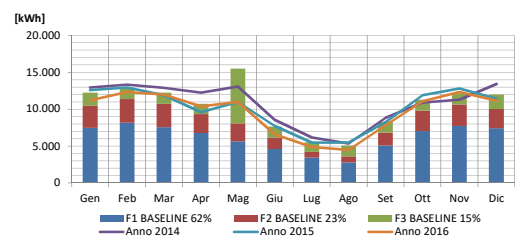


Tabella 5.8 – Consumi mensili elettrici di Baseline

BASELINE	F1	F2	F3	TOTALE
Mese	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	7.491	2.962	1.808	12.261
Feb	8.158	3.227	1.489	12.874
Mar	7.546	3.187	1.529	12.262
Apr	6.775	2.585	1.385	10.746
Mag	5.666	2.435	7.418	11.692
Giu	4.608	1.581	1.447	7.636
Lug	3.430	805	1.269	5.505
Ago	2.772	828	1.506	5.105
Set	5.085	1.758	1.443	8.285
Ott	7.052	2.787	1.459	11.298
Nov	7.716	2.913	1.512	12.141
Dic	7.428	2.606	1.961	11.995
Totale	75.339	28.087	18.374	121.799

F1	F2	F3
BASELINE	BASELINE	BASELINE
62%	23%	15%

Legenda

Output

Input

Profili Orari

POD4: IT001E00097006

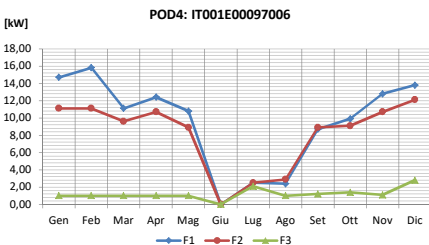
Giorno	Inverno	Estate	Mezze stagioni
	01/02/2017 [kWh]	01/08/2017 [kWh]	03/04/2017 [kWh]
00:00 - 00:15	0,075	0,1	0,1
00:15 - 00:30	0,1	0,1	0,075
00:30 - 00:45	0,1	0,1	0,1
00:45 - 01:00	0,2	0,1	0,075
01:00 - 01:15	0,1	0,075	0,1
01:15 - 01:30	0,1	0,125	0,075
01:30 - 01:45	0,1	0,1	0,075
01:45 - 02:00	0,075	0,1	0,125
02:00 - 02:15	0,125	0,075	0,075
02:15 - 02:30	0,075	0,125	0,1
02:30 - 02:45	0,1	0,1	0,075
02:45 - 03:00	0,1	0,1	0,075
03:00 - 03:15	0,1	0,075	0,1
03:15 - 03:30	0,1	0,125	0,075
03:30 - 03:45	0,1	0,1	0,125
03:45 - 04:00	0,1	0,1	0,075
04:00 - 04:15	0,075	0,075	0,1
04:15 - 04:30	0,1	0,125	0,2
04:30 - 04:45	0,1	0,1	0,075
04:45 - 05:00	0,1	0,1	0,1
05:00 - 05:15	0,1	0,075	0,075
05:15 - 05:30	0,1	0,125	0,1
05:30 - 05:45	0,1	0,1	0,1
05:45 - 06:00	0,1	0,1	0,075
06:00 - 06:15	0,075	0,1	0,1
06:15 - 06:30	0,1	0,1	0,075
06:30 - 06:45	0,1	0,125	0,1
06:45 - 07:00	0,1	0,075	0,075
07:00 - 07:15	0,1	0,225	0,075
07:15 - 07:30	0,45	0,1	1,175
07:30 - 07:45	2,5	0,05	2,05
07:45 - 08:00	2,675	0,025	2,2
08:00 - 08:15	2,775	0	2,2
08:15 - 08:30	2,825	0	2,225
08:30 - 08:45	2,75	0	2,175
08:45 - 09:00	2,725	0	2,175
09:00 - 09:15	2,7	0	2,275
09:15 - 09:30	2,55	0	2,225
09:30 - 09:45	2,575	0	2,2
09:45 - 10:00	2,775	0	2,2
10:00 - 10:15	2,9	0	2,2
10:15 - 10:30	2,95	0	2,25
10:30 - 10:45	2,95	0	2,125
10:45 - 11:00	2,95	0	1,975
11:00 - 11:15	2,975	0	1,75
11:15 - 11:30	2,95	0	1,75
11:30 - 11:45	2,675	0	1,675
11:45 - 12:00	2,6	0	1,625
12:00 - 12:15	2,675	0	1,5
12:15 - 12:30	2,825	0	1,575
12:30 - 12:45	2,725	0	1,525
12:45 - 13:00	2,675	0	1,4
13:00 - 13:15	2,775	0	1,225
13:15 - 13:30	2,625	0	1,175
13:30 - 13:45	2,325	0	1,2
13:45 - 14:00	1,925	0	0,975
14:00 - 14:15	1,35	0	0,625
14:15 - 14:30	1,15	0	0,575
14:30 - 14:45	0,45	0	0,175
14:45 - 15:00	0,125	0	0,175
15:00 - 15:15	0,075	0	0,175

Profili di potenza massima mensile

POD4: IT001E00097006

Giorno	F1	F2	F3
	[kW]	[kW]	[kW]
Gen	14,70	11,10	1,00
Feb	15,80	11,10	1,00
Mar	11,10	9,60	1,00
Apr	12,40	10,70	1,00
Mag	10,80	8,90	1,00
Giù	n/d	n/d	n/d
Lug	2,50	2,50	2,10
Ago	2,40	2,90	1,00
Set	8,70	8,90	1,20
Ott	9,90	9,10	1,40
Nov	12,80	10,70	1,10
Dic	13,80	12,10	2,80

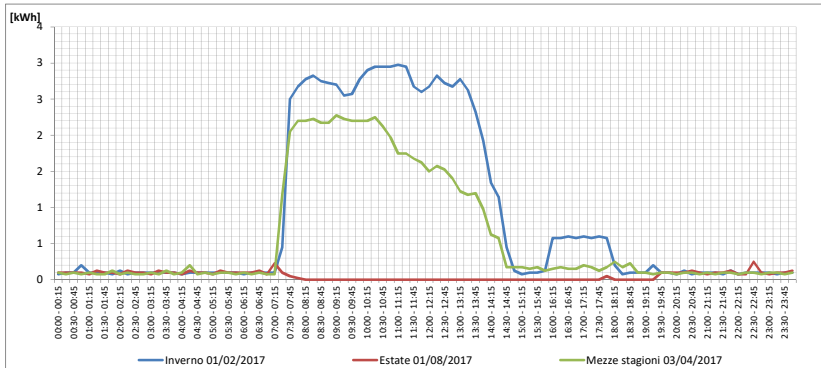
Figura S.5 – Profili di potenza giornalieri per il POD4: IT001E00097006



15:15 - 15:30	0,1	0	0,15
15:30 - 15:45	0,1	0	0,175
15:45 - 16:00	0,125	0	0,125
16:00 - 16:15	0,575	0	0,15
16:15 - 16:30	0,575	0	0,175
16:30 - 16:45	0,6	0	0,15
16:45 - 17:00	0,575	0	0,15
17:00 - 17:15	0,6	0	0,2
17:15 - 17:30	0,575	0	0,175
17:30 - 17:45	0,6	0	0,125
17:45 - 18:00	0,575	0,05	0,175
18:00 - 18:15	0,2	0	0,25
18:15 - 18:30	0,075	0	0,175
18:30 - 18:45	0,1	0	0,225
18:45 - 19:00	0,1	0	0,1
19:00 - 19:15	0,1	0	0,1
19:15 - 19:30	0,2	0	0,075
19:30 - 19:45	0,1	0,1	0,1
19:45 - 20:00	0,1	0,1	0,1
20:00 - 20:15	0,075	0,1	0,075
20:15 - 20:30	0,125	0,1	0,1
20:30 - 20:45	0,075	0,125	0,1
20:45 - 21:00	0,1	0,1	0,075
21:00 - 21:15	0,1	0,075	0,1
21:15 - 21:30	0,1	0,1	0,075
21:30 - 21:45	0,075	0,1	0,1
21:45 - 22:00	0,125	0,125	0,1
22:00 - 22:15	0,075	0,075	0,075
22:15 - 22:30	0,1	0,075	0,1
22:30 - 22:45	0,1	0,25	0,1
22:45 - 23:00	0,1	0,1	0,075
23:00 - 23:15	0,1	0,075	0,1
23:15 - 23:30	0,075	0,1	0,1
23:30 - 23:45	0,1	0,1	0,075
23:45 - 00:00	0,1	0,125	0,1

Pot Max:	2,98	0,25	2,28
-----------------	------	------	------

Figura 5.4 – Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il POD4: IT001E00097006



Legenda

Output

Input

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]
TLR	401.482	0,300	120.445
Energia elettrica	121.799	0,467	56.880
TOTALE			177.325

Contributo al
BaselineQ_{baseline}

401.482

EE_{baseline}

121.799

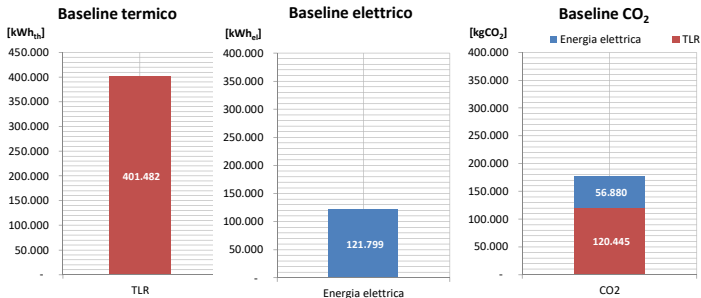
Q_{baseline}Q_{baseline}Q_{baseline}Q_{baseline}Q_{baseline}Figura 5.6 – Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO₂.

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

VETTORE ENERGETICO	CONSUMO ENERGETICO DI BASELINE [kWh/anno]	FAITTORE 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	FATTORE 2	FATTORE 3	FATTORE 1	FATTORE 2	FATTORE 3		
				[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[Kg CO ₂ /m ²]	[Kg CO ₂ /m ²]	[Kg CO ₂ /m ²]		
TLR	401.482	1,3	521.927	85,1	76,7	14,0	19,64	17,70	3,22	64%	68%
Energia elettrica	121.799	2,42	294.754	48,1	43,3	7,9	9,28	8,36	1,52	36%	32%
										0%	0%
										0%	0%
										0%	0%
										0%	0%
TOTALE			816.680	133	120	22	29	26	5	100%	100%

FATTORE1	m2	6.132	FATTORE1 (6132m2)
FATTORE2	m2	6.806	FATTORE2 (6806m2)
FATTORE3	m3	37.357	FATTORE3 (37357m3)

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

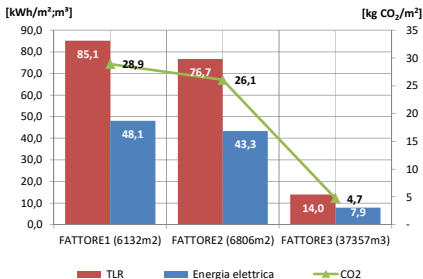
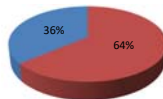
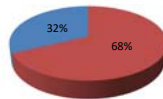


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂

Ripartizione % energia primaria



Ripartizione % emissioni CO₂



■ TLR ■ Energia elettrica

CAPITOLO 6
Legenda

Output
Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
51.431	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,oc} = 53431,685 kWh
17.144	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,a} = 17443,895 kWh
68.576	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 68575,58 kWh
99.986	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{int,a} = 98025,38 kWh
106.126	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{ut} = 106126,02 kWh
100.538	kWh	Apporti termici non utilizzabili: Q _{non ut} = 5588,36 kWh
5.589	kWh	Apporti termici non utilizzati: Q _{non ut} = 5588,36 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: F _{ut} = 95,24351542077 %
392.473	kWh	Fabbisogno lordo di energia termica utile Q _{br,ut} = 392473,01 kWh
25.103	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{br,ve} = 25103,33 kWh
367.366	kWh	Fabbisogno netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{br,net} = 367367,68 kWh
291.933	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{br,net} = 291933,99 kWh
6.974	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _{br,ac} = 6974,25 kWh
298.907	kWh	Fabbisogno netto di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{br,net} + Q _{br,ac} = 298907,25 kWh
76	%	Rendimento di utilizzazione Risc. R _{ut} = 76,0404040404 %
86	%	Rendimento di utilizzazione ACS R _{ac} = 86,4779944400219 %
388.310	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{br,glob} = 388310 kWh
8.065	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{br,glob} + Q _{br,ac} = 394374 kWh
394.374	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{br,glob} + Q _{br,ac} = 394374 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q _{br,rin} = 0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{br,rin} = 0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{br,rin} = 0 kWh
101	%	Rendimento del generatore di calore R _g = 100,766841654913 %
391.750	kWh	Energia per riscaldamento Q _{br,glob} - Q _{br,rin} = 391750 kWh
13.759	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{br,glob} - Q _{br,rin} + Q _{br,ac} = 13759 kWh
405.514	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{br,glob} - Q _{br,rin} + Q _{br,ac} = 405514 kWh
11.140	kWh	Energia recuperata 11.140 kWh
94.377	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 94.377 kWh
94.377	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 94.377 kWh
76	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS R _{ut} = 76,0404040404 %
97,3	%	Rendimento di sottosistema di generazione R _g = 97,25 %
97,3	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento R _g = 97,25 %
-	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS R _g = 0 %

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

VALIDAZIONE MODELLO

$$EE_{base,linea} = 121.799$$

$$EE_{teorico} = 117.331$$

VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO Ok

$$4\% \leq 5\%$$

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

$$Q_{base,linea} = 401.482$$

$$Q_{teorico} = 405.514$$

VALIDAZIONE MODELLO TERMICO Ok

$$1,0\% \leq 5\%$$

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

Gráfico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

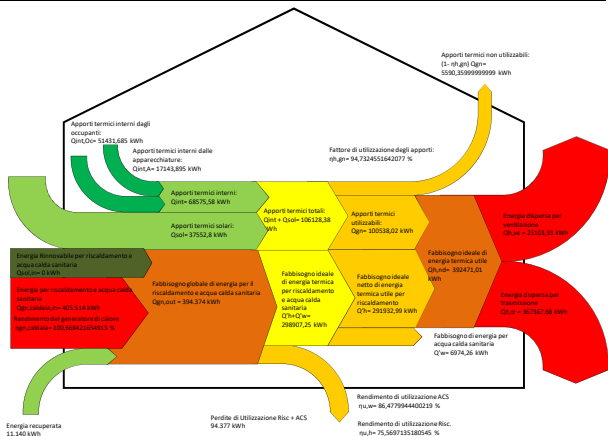
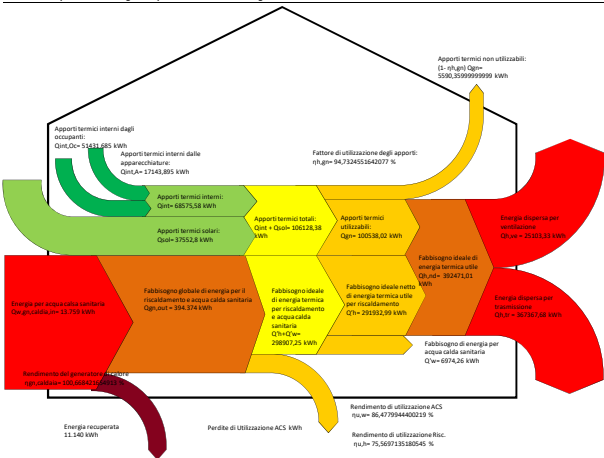
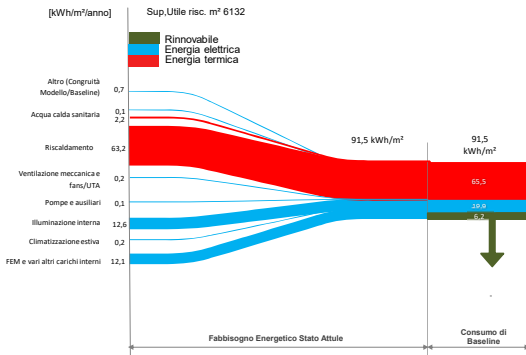


Gráfico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Sup,Utile risc. m² 6132		Sup,Utile risc. m² 6132					*Aggiustamento del modello	
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico	Fabbisogno elettrico*	Cons Specifico Energia elettrica kWh/m²	Fabbisogno Termico*	Cons Specifico Energia termica kWh/m²	Energia elettrica*	Energia Termica*
[*] contributi non definiti all'interno delle norme UNI TS 11300		kWh	kWh	kWh/m²	kWh	kWh/m²		
Acqua calda sanitaria	$E_{AC,acc,gn}$	915	915	0,1	13.676	2,2	-	82,46
Riscaldamento	$E_{Risc,gn}$	-	-	-	387.806	63,2	-	3.949,93
Illuminazione interna	$Q_{L,acc}$	77.411	77.411	12,6	n/a	n/a	-	-
Pompe e ausiliari	$E_{Pom,acc,d} + E_{Pom,acc,e}$	716	716	0,1	n/a	n/a	-	-
Ventilazione meccanica e fans/UTA	$E_{Vent,acc} + E_{Fans,UTA}$	1.077	1.077	0,2	n/a	n/a	-	-
Climatizzazione estiva	$Q_{C,acc}$	1.080	1.080	0,2	n/a	n/a	-	-
FEM e vari altri carichi interni	$E_{FEM} + E_{altri}^{(*)}$	94.151	94.151	12,1	n/a	n/a	-	-
Altri (Congruietà)	$E_{altri}^{(*)}$	-	-	-	n/a	n/a	-	-
Consumo di Baseline	$E_{del,acc}$	-	4.468	0,7	-	-	-	-
TOTALE		155.350	159.818	26,1	401.482	65,5		4.032
Rinnovabile	E_{renew}	-	38.019	6,2	-	-		
Consumo di Baseline		-	121.799	19,9	401.482	65,5		
					n/a	n/a		

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



Legenda

Output
Input

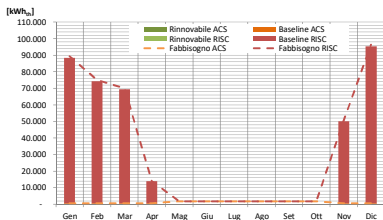
NE:

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	401.482
Baseline RISC	[kWh]	97%	387.860
Baseline ACS	[kWh]	3%	13.622

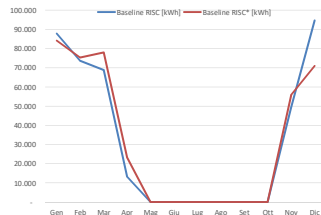
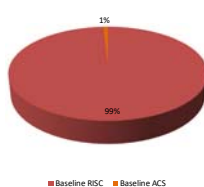
Mese	Profilo Rinnovabile RISC		Profilo Rinnovabile ACS		Cons. RISC Q _h , caldata, in	Cons. ACS Q _w , gr, caldata, in	TOTALE Q _h , caldata, in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo Cons. RISC Normalizzato	Profilo Cons. ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato Modello	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	0%	0%	0%	0%	88.769,70	601,20	89.371	88.770	601	89.371	23%	4%	22%	87.887	595	88.482
Feb	0%	0%	0%	0%	74.414,28	543,58	74.958	74.414	544	74.958	19%	4%	18%	73.674	538	74.212
Mar	0%	0%	0%	0%	69.506,55	603,40	70.110	69.507	603	70.110	18%	4%	17%	68.815	597	69.413
Apr	0%	0%	0%	0%	13.364,38	624,05	13.988	13.364	624	13.988	3%	5%	3%	13.231	618	13.849
Mag	0%	0%	0%	0%	0,00	1.733,83	1.734	-	1.734	1.734	0%	13%	0%	-	-	-
Giu	0%	0%	0%	0%	0,00	1.658,72	1.659	-	1.659	1.659	0%	12%	0%	-	-	-
Lug	0%	0%	0%	0%	0,00	1.702,22	1.702	-	1.702	1.702	0%	12%	0%	-	-	-
Ago	0%	0%	0%	0%	0,00	1.707,58	1.708	-	1.708	1.708	0%	12%	0%	-	-	-
Set	0%	0%	0%	0%	0,00	1.659,75	1.660	-	1.660	1.660	0%	12%	0%	-	-	-
Ott	0%	0%	0%	0%	0,00	1.736,50	1.737	-	1.737	1.737	0%	13%	0%	-	-	-
Nov	0%	0%	0%	0%	50.051,11	587,22	50.638	50.051	587	50.638	13%	4%	12%	49.553	581	50.135
Dic	0%	0%	0%	0%	95.649,70	600,64	96.250	95.650	601	96.250	24%	4%	24%	94.699	595	95.293
TOTALE	0%	0%	0%	0%	391.796	13.759	405.514	391.756	13.759	405.514	100%	100%	100%	387.860	3.525	391.385
Validazione					Ok	Ok	Ok							1,0%	74,4%	3,5%

GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC Normalizzato GGrif	Profilo ACS Normalizzato gg/mesi	Profilo Normalizzato GGrif	Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*
		[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
21	202	22%	9%	21%	84.192	1.187	85.379
19	181	19%	8%	19%	75.380	1.074	76.454
21	187	20%	9%	20%	78.053	1.187	79.240
20	96	6%	8%	6%	23.278	1.130	24.409
21	0	0%	9%	0%	-	1.187	1.187
20	0	0%	8%	0%	-	1.130	1.130
20	0	0%	8%	0%	-	1.130	1.130
21	0	0%	9%	0%	-	1.187	1.187
20	0	0%	8%	0%	-	1.130	1.130
21	0	0%	9%	0%	-	1.187	1.187
20	0	0%	8%	0%	-	1.130	1.130
20	134	14%	8%	14%	55.961	1.130	57.091
17	170	18%	7%	18%	70.995	961	71.956
24	929	100%	100%	100%	387.860	13.622	401.482

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



Ripartizione consumi termici



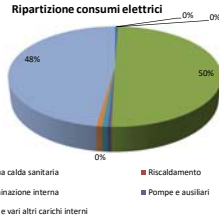
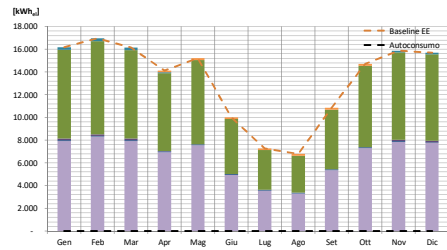
Legenda

Output
Input

NB: []

Mese	RISC		ACS	ACS		CLIMATIZZA ZIONE ESTIVA		ILLUMINAZI ONE	ILLUMINAZI ONE		Pompe & Aus		FEM	FEM*		VMC		TRASFOR MATORE		TOTALE FABBISO GNO*	Autoconsumo		Baseline EE				
	[kWh]	[%]		[kWh]	[%]	[kWh]	[%]		[kWh]	[%]	[kWh]	[%]		[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]		[kWh]	[%]		[kWh]	[%]		
Gen	-	0%	-	80	9%	80	-	0%	-	7.792,64	10%	7.793	155	22%	155	7.746,47	10%	7.914	258	23%	243	-	-	16.185	-	16.185	
Feb	-	0%	-	72	8%	72	-	0%	-	8.182,24	11%	8.182	139	19%	139	7837,67	11%	8.303	267	24%	255	-	-	16.958	-	16.958	
Mar	-	0%	-	80	9%	80	-	0%	-	7.793,28	10%	7.793	144	20%	144	7.465,08	10%	7.915	221	20%	211	-	-	16.142	-	16.142	
Apr	-	0%	-	76	8%	76	151	14%	151	6.829,77	9%	6.830	43	6%	43	6.542,14	9%	6.802	97	9%	94	-	-	14.123	-	14.123	
Mag	-	0%	-	80	9%	80	159	15%	159	7.431,01	10%	7.431	0	0%	0	7.118,07	10%	7.549	0	0%	0	-	-	15.216	-	15.216	
Giù	-	0%	-	76	8%	76	151	14%	151	4.853,16	6%	4.853	0	0%	0	4.648,78	6%	4.909	0	0%	0	-	-	10.009	-	10.009	
Lug	-	0%	-	76	8%	76	151	14%	151	3.498,78	5%	3.499	0	0%	0	3.351,43	5%	3.501	0	0%	0	-	-	7.279	-	7.279	
Ago	-	0%	-	80	9%	80	159	15%	159	3.244,55	4%	3.245	0	0%	0	3.107,91	4%	3.291	0	0%	0	-	-	6.778	-	6.778	
Set	-	0%	-	76	8%	76	151	14%	151	5.265,64	7%	5.266	0	0%	0	5.043,89	7%	5.346	0	0%	0	-	-	10.840	-	10.840	
Ott	-	0%	-	80	9%	80	159	15%	159	7.180,60	9%	7.181	0	0%	0	6.878,20	9%	7.201	0	0%	0	-	-	14.711	-	14.711	
Nov	-	0%	-	76	8%	76	151	14%	151	7.716,38	10%	7.716	103	14%	103	7.391,42	10%	7.811	136	12%	130	-	-	15.862	-	15.862	
Dic	-	0%	-	65	7%	65	0	0%	0	7.623,58	10%	7.624	131	18%	131	7.302,53	10%	7.740	154	14%	140	-	-	15.708	-	15.708	
TOTALE	-	0%	-	915	100%	915	1.080	100%	1.080	77.412	100%	77.411	716	100%	716	74.152	100%	78.619	1.131	100%	1.077	-	-	159.818	0%	-	159.818
Validazione	Ok		Ok	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



Legenda

Output

Input

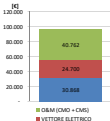
Tabella 7.8 – Valori di costo individuati per il calcolo della Baseline

CONTRIBUTO SCS		VEITTORE TERMICO			VEITTORE ELETTRICO			O&M ($C_{OM} + C_{EM}$)			TOTALE
Tipo	Valore	$Q_{termico}$	C_{th}	C_{el}	$Q_{elettrico}$	C_{th}	C_{el}	C_{om}	C_{em}	C_{tot}	$OQ+OEM+CM$
[-]	[€]	[kwh]	[€/kwh]	[€]	[kwh]	[€/kwh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Servizio A	71.638	401.482	0,077	30.968	121.799	0,203	24.700	40.762	32.202	8.568	96.330

NO PG

Servizio A	CE	45547,3
Altra	CM	33.412

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



EEM1: relamping

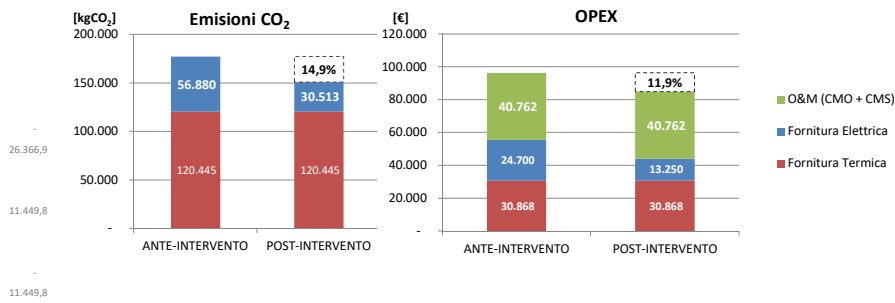
Legenda

Output
Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – relamping

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM1 efficienza luminosa	[lm/W]	84	110	-31,0%
Q _{Quorico}	[kWh]	405.514	405.514	0,0%
E _{Eaorico}	[kWh]	117.331	62.942	46,4%
Q _{Quasine}	[kWh]	401.482	401.482	0,0%
E _{Eaasine}	[kWh]	121.799	65.339	46,4%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	120.445	120.445	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	56.880	30.513	46,4%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	177.325	150.958	14,9%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	30.868	30.868	0,0%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	24.700	13.250	46,4%
Fornitura Energia, C _E	[€]	55.568	44.118	20,6%
C _{MO}	[€]	32.202	32.202	0,0%
C _{MS}	[€]	8.560	8.560	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	40.762	40.762	0,0%
OPEX	[€]	96.330	84.880	11,9%
Classe energetica	[-]	F	E	+ 1 classe

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Calore TLR	0,300	0,077
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

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

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

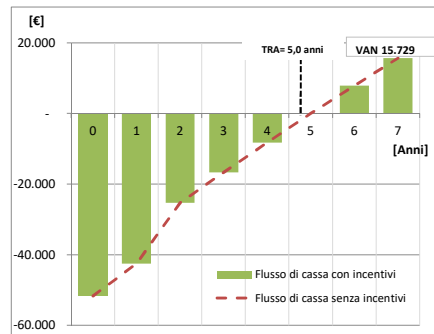
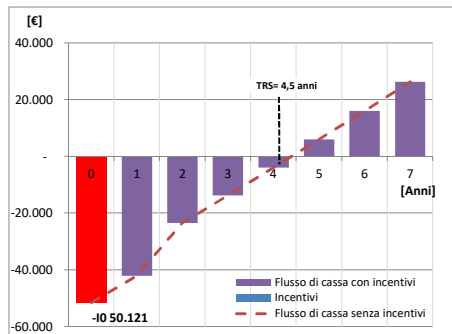
INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	[€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	- [€/anno]

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	€ 50.121
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 8
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	4,5	4,5
Tempo di rientro attualizzato	TRA	5,0	5,0
Valore attuale netto	VAN	15.729	15.729
Tasso interno di rendimento	TIR	12,2%	12,2%
Indice di profitto	IP	0,31	0,31



TRS= 4,5 anni

TRA= 5,0 anni

Legenda

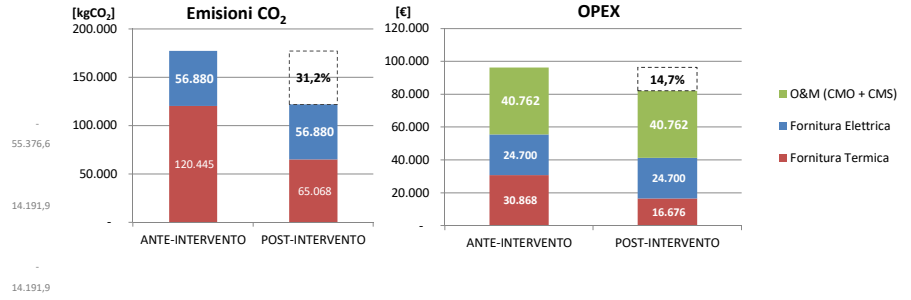
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – isolamento della copertura

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM2 Trasmissione	[W/m²K]	1,56	0,22	85,9%
Q _{Resisto}	[kWh]	405.514	219.072	46,0%
E _{Energico}	[kWh]	117.331	117.331	0,0%
Q _{Baseline}	[kWh]	401.482	216.893	46,0%
E _{Baseline}	[kWh]	121.799	121.799	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	120.445	65.068	46,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	56.880	56.880	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	177.325	121.948	31,2%
Fornitura Termica, C _T	[€]	30.868	16.676	46,0%
Fornitura Elettrica, C _E	[€]	24.700	24.700	0,0%
Fornitura Energia, C_E	[€]	55.568	41.376	25,5%
C _{MO}	[€]	32.202	32.202	0,0%
C _{MS}	[€]	8.560	8.560	0,0%
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	40.762	40.762	0,0%
OPEX	[€]	96.330	82.138	14,7%
Classe energetica	[]	F	D	+2 classe

Figura 8.2 – EEM2: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _U
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Calore TLR	0,300	0,077
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

Figura 9.1 – EEM2: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	67.559 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	13.512 [€/anno]

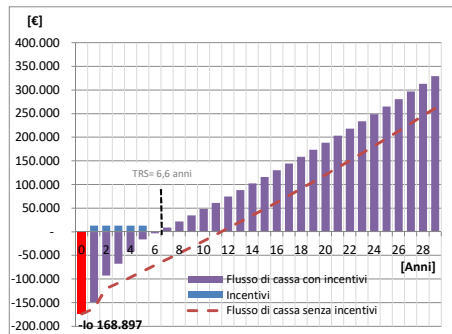
PARAMETRI FINANZIARI			
Tasso di sconto	R	4,0%	[%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve}	0,7%	[%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m	0,0%	[%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5%	[%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM2

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 168.897
Oneri Finanziari % ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{va}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 13.512
Durata incentivo	n _i	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

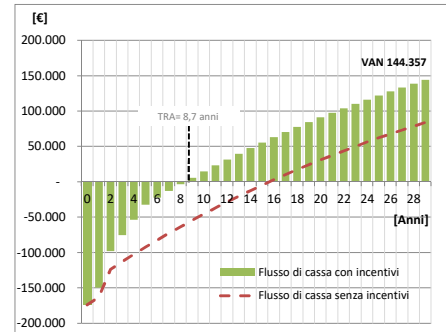
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	11,5
Tempo di rientro attualizzato	TRA	15,7
Valore attuale netto	VAN	84.205
Tasso interno di rendimento	TIR	7,9%
Indice di profitto	IP	0,50

Figura 9.2 – EEM2: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



TRS= 6,6 anni

TRA= 8,7 anni



		CAPEX		COSTI		RICAIVI		Fattore di annualità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi				
Anno	lo	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA	
0	168.897	-	5.067	-	-	-	-	1,000	173.964	-	173.964	-	173.964	-	173.964	-	173.964
1	-	-	-	79.674	67.902	13.512	11.773	0,962	11.773	-	162.192	11.320	-	162.644	25.285	-	148.680
2	-	-	30.457	80.397	68.483	13.512	11.914	0,925	42.371	-	119.820	39.175	-	123.470	55.883	-	92.797
3	-	-	-	81.127	69.069	13.512	12.058	0,889	12.058	-	107.763	10.719	-	112.750	25.570	-	67.227
4	-	-	-	81.865	69.662	13.512	12.203	0,855	12.203	-	95.560	10.431	-	102.319	25.715	-	41.512
5	-	-	-	82.610	70.261	13.512	12.350	0,822	12.350	-	83.210	10.151	-	92.169	25.862	-	15.651
6	-	-	-	83.364	70.865	-	12.498	0,790	12.498	-	70.712	9.878	-	82.291	12.498	-	3.153
7	-	-	-	84.125	71.476	-	12.649	0,760	12.649	-	58.063	9.612	-	72.679	12.649	-	9.496
8	-	-	-	84.894	72.093	-	12.801	0,731	12.801	-	45.262	9.354	-	63.325	12.801	-	22.297
9	-	-	-	85.671	72.716	-	12.955	0,703	12.955	-	32.307	9.102	-	54.223	12.955	-	35.252
10	-	-	-	86.456	73.345	-	13.111	0,676	13.111	-	19.196	8.857	-	45.366	13.111	-	48.363
11	-	-	-	87.249	73.981	-	13.269	0,650	13.269	-	5.927	8.619	-	36.747	13.269	-	61.632
12	-	-	-	88.051	74.623	-	13.429	0,625	13.429	-	7.502	8.387	-	28.359	13.429	-	75.061
13	-	-	-	88.861	75.271	-	13.590	0,601	13.590	-	21.092	8.162	-	20.198	13.590	-	88.651
14	-	-	-	89.680	75.926	-	13.754	0,577	13.754	-	34.846	7.942	-	12.255	13.754	-	102.405
15	-	-	-	90.507	76.588	-	13.919	0,555	13.919	-	48.765	7.729	-	4.526	13.919	-	116.324
16	-	-	-	91.343	77.256	-	14.087	0,534	14.087	-	62.851	7.521	-	2.995	14.087	-	130.410
17	-	-	-	92.188	77.932	-	14.256	0,513	14.256	-	77.108	7.319	-	10.313	14.256	-	144.667
18	-	-	-	93.041	78.614	-	14.428	0,494	14.428	-	91.536	7.122	-	17.435	14.428	-	159.095
19	-	-	-	93.904	79.303	-	14.601	0,475	14.601	-	106.137	6.930	-	24.366	14.601	-	173.696
20	-	-	-	94.776	79.999	-	14.777	0,456	14.777	-	120.914	6.744	-	31.110	14.777	-	188.473
21	-	-	-	95.657	80.702	-	14.955	0,439	14.955	-	135.869	6.563	-	37.673	14.955	-	203.428
22	-	-	-	96.547	81.412	-	15.135	0,422	15.135	-	151.004	6.386	-	44.059	15.135	-	218.563
23	-	-	-	97.447	82.129	-	15.317	0,406	15.317	-	166.321	6.215	-	50.274	15.317	-	233.880
24	-	-	-	98.356	82.854	-	15.502	0,390	15.502	-	181.823	6.047	-	56.321	15.502	-	249.382
25	-	-	-	99.275	83.586	-	15.688	0,375	15.688	-	197.511	5.885	-	62.206	15.688	-	265.070
26	-	-	-	100.203	84.326	-	15.877	0,361	15.877	-	213.388	5.727	-	67.933	15.877	-	280.947
27	-	-	-	101.141	85.073	-	16.068	0,347	16.068	-	229.456	5.573	-	73.505	16.068	-	297.015
28	-	-	-	102.090	85.828	-	16.261	0,333	16.261	-	245.717	5.423	-	78.928	16.261	-	313.276
29	-	-	-	103.048	86.591	-	16.457	0,321	16.457	-	262.174	5.277	-	84.205	16.457	-	329.733
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

15.122,2	11.059,9	26.208,7	19.988,1
12	16	7	9
VAN	FCFO	VAN	FCFO
84.205	329.733	144.357	

EEM3: isolamento a cappotto del piano terra ed isolamento solaio di calpestio su esterno

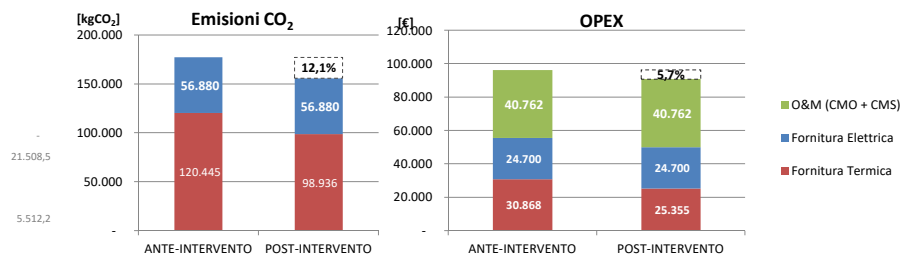
Legenda

Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM3 – isolamento a cappotto del piano terra ed isolamento solaio di calpestio su esterno

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM3 Trasmissanza	[W/m²K]	1,2	0,21	82,5%
Q _{teorico}	[kWh]	405.514	333.099	17,9%
Q _{teorico}	[kWh]	117.331	117.331	0,0%
Q _{baseline}	[kWh]	401.482	329.787	17,9%
Q _{baseline}	[kWh]	121.799	121.799	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	120.445	98.936	17,9%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	56.880	56.880	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	177.325	155.816	12,1%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	30.868	25.355	17,9%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	24.700	24.700	0,0%
Fornitura Energia, C _E	[€]	55.568	50.056	9,9%
C _{MD}	[€]	32.202	32.202	0,0%
C _{MS}	[€]	8.560	8.560	0,0%
O&M (C _{MD} + C _{MS})	[€]	40.762	40.762	0,0%
OPEX	[€]	96.330	90.818	5,7%
Classe energetica	[-]	F	D	+ 2 classi

Figura 8.2 – EEM3: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _U
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Calore TLR	0,300	0,077
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

Figura 9.1 – EEM3: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

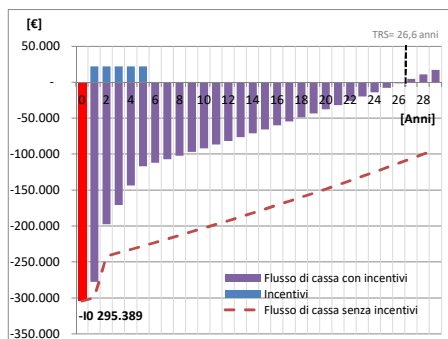
INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	110.914 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	22.183 [€/anno]

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 EEM3

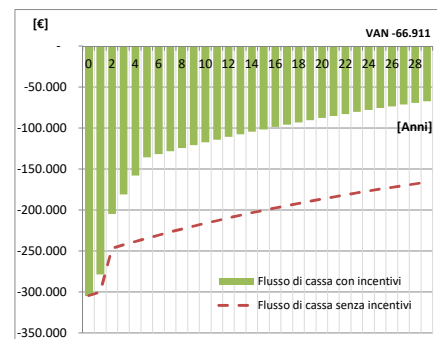
PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE	
Investimento Iniziale	I ₀	€ 295.389	
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%	
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%	
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3	
Vita utile	n	anni 30	
Incentivo annuo	B	€/anno 22.183	
Durata incentivo	n _B	anni 5	
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%	
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI	
Tempo di rientro semplice	TRS	43,3	26,6
Tempo di rientro attualizzato	TRA	65,9	38,5
Valore attuale netto	VAN	- 165.665	- 66.911
Tasso interno di rendimento	TIR	-2,7%	0,6%
Indice di profitto	IP	-0,56	-0,23

Figura 9.2 – EEM3: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



TRS= 26,6 anni

TRA= 38,5 anni



CAPITOLO 8
EEM4: Installazione di termovalvole

Legenda

Output

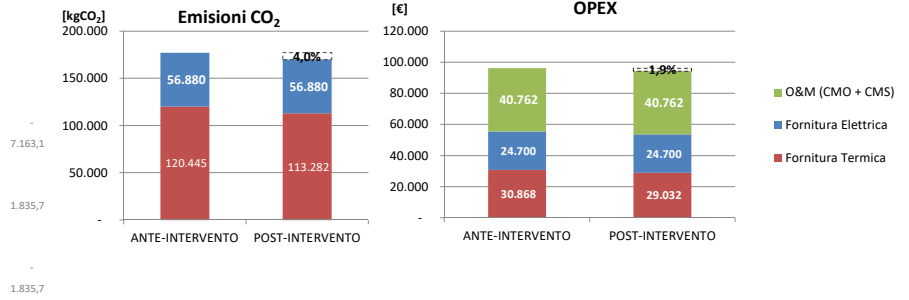
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM4 – Installazione di termovalvole

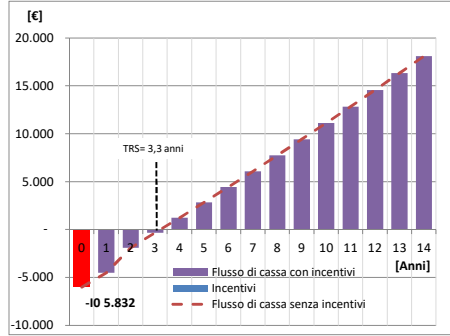
CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM4 rendimento regolazione		0,96	0,97	-1,0%
Q _{teorico}	[kWh]	405.514	381.398	5,9%
E _{teorico}	[kWh]	117.331	117.331	0,0%
Q _{baseline}	[kWh]	401.482	377.605	5,9%
E _{baseline}	[kWh]	121.799	121.799	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	120.445	113.282	5,9%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	56.880	56.880	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	177.325	170.162	4,0%
Fornitura Termica, C _t	[€]	30.868	29.032	5,9%
Fornitura Elettrica, C _{ee}	[€]	24.700	24.700	0,0%
Fornitura Energia, C _e	[€]	55.568	53.732	3,3%
C _{MO}	[€]	32.202	32.202	0,0%
C _{MAS}	[€]	8.560	8.560	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MAS})	[€]	40.762	40.762	0,0%
OPEX	[€]	96.330	94.494	1,9%
Classe energetica	[-]	F	D	+ 2 classi

Figura 8.2 – EEM4: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Calore TLR	0,300	0,077
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

Figura 9.1 – EEM4: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 3,3 anni

TRA= 3,6 anni

Figura 9.2 – EEM4: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

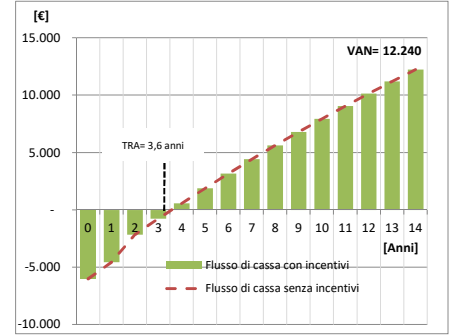


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM4

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 5.832
Oneri Finanziari % 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	3,3	3,3
Tempo di rientro attualizzato	TRA	3,6	3,6
Valore attuale netto	VAN	12.240	12.240
Tasso interno di rendimento	TIR	28,6%	28,6%
Indice di profitto	IP	2,10	2,10

EEMS: sostituzione serramenti ed installazione termovalvole

Legenda

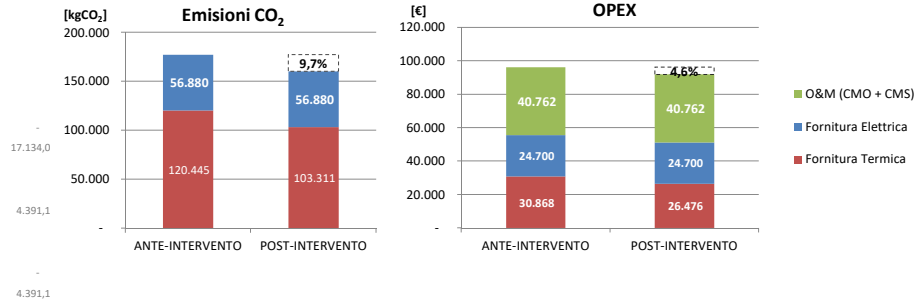
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEMS –sostituzione serramenti ed installazione termovalvole

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEMS Trasmissanza	[W/m²K]	4,1	1,6	61,0%
Q _{teorico}	[kWh]	405.514	347.827	14,2%
EE _{teorico}	[kWh]	117.331	117.331	0,0%
Q _{baseline}	[kWh]	401.482	344.369	14,2%
EE _{baseline}	[kWh]	121.799	121.799	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	120.445	103.311	14,2%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	56.880	56.880	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	177.325	160.191	9,7%
Fornitura Termica, C _t	[€]	30.868	26.476	14,2%
Fornitura Elettrica, C _{te}	[€]	24.700	24.700	0,0%
Fornitura Energia, C _t	[€]	55.568	51.177	7,9%
C _{MO}	[€]	32.202	32.202	0,0%
C _{MS}	[€]	8.560	8.560	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	40.762	40.762	0,0%
OPEX	[€]	96.330	91.939	4,6%
Classe energetica	[-]	F	E	+1classe

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _U
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Calore TLR	0,300	0,077
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

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

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

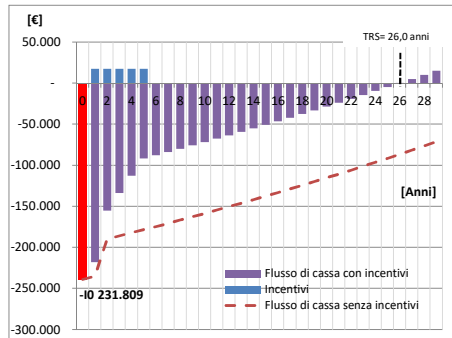
INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	86.753 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	17.351 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _w 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 EEMS

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 231.809
Oneri Finanziari % ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{WA}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 17.351
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 42,8	26,0
Tempo di rientro attualizzato	TRA 65,2	38,3
Valore attuale netto	VAN - 128.949	- 51.707
Tasso interno di rendimento	TIR -2,6%	0,7%
Indice di profitto	IP -0,56	-0,22



TRS= 26,0 anni

TRA= 38,3 anni

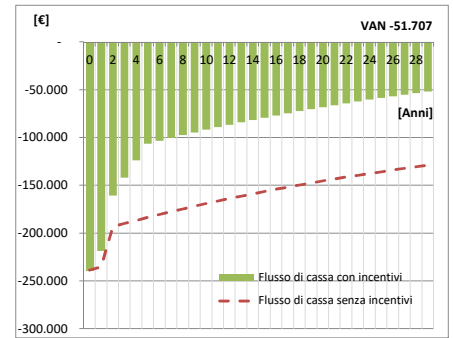


Figura 9.5 – SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

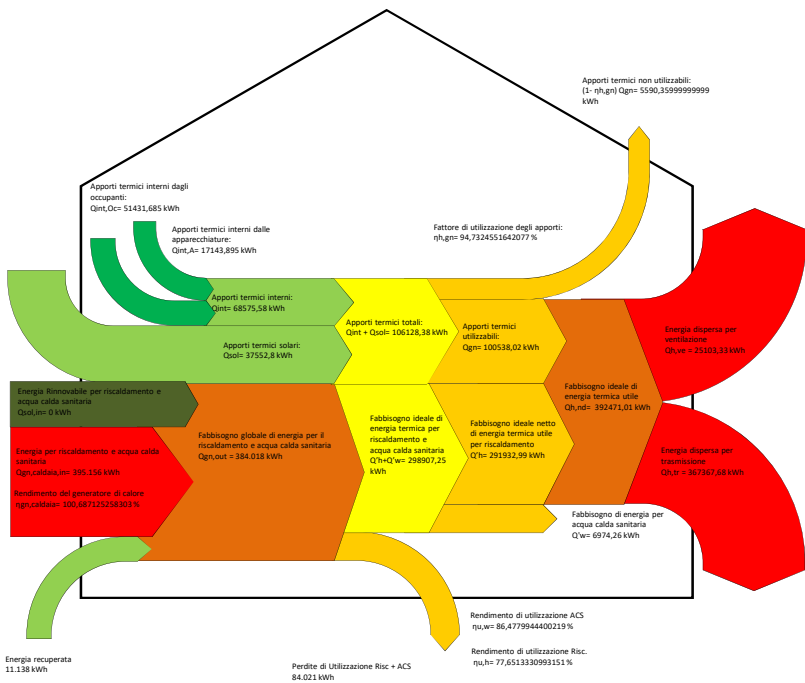
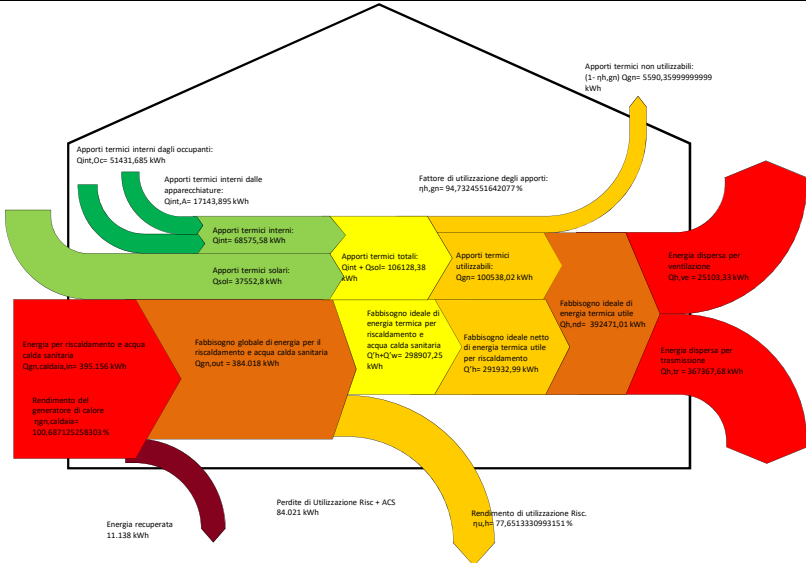


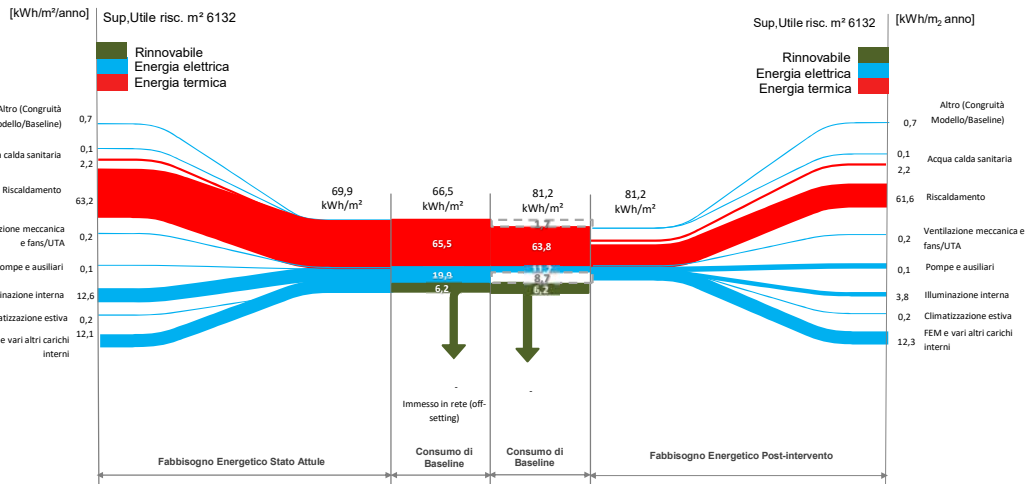
Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda
Output
Input

PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Sup,Utile risc. m² 6132				Sup,Utile risc. m² 6132				*Aggiustamento del modello			
		Fabbisogno elettrico Teorico Pre-Intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-Intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*	Fabbisogno termico teorico Pre-Intervento	Fabbisogno termico Teorico Post-Intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica*	Energia elettrica*	Energia Termica*
(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS													
[1199]													
Acqua calda sanitaria	E _{wh,acc,gn}	915	915	0,0%	915	0,1	13.759	13.759	0,0%	13.674	2,2	-	-
Riscaldamento	E _{rad,gn}	-	-	0,0%	-	-	391.756	381.398	2,6%	377.554	61,6	-	84,68
Illuminazione interna	E _{ill,at}	77.411	23.022	70,3%	23.022	3,8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	3.947,71
Pompe e ausiliari	E _{wh,acc,d} + E _{wh,acc,d}	716	716	0,0%	716	0,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
Ventilazione meccanica e fans/UTA	E _{vm,at} + E _{vm,at}	1.077	1.077	0,0%	1.077	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
Climatizzazione estiva	Q _{cl,at}	1.080	1.080	0,0%	1.080	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
Altri (Congruià Modello/Baseline)	E _{at} + E _{at,at} (*)	74.151	75.151	-1,3%	75.151	12,3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
FEM e vari altri carichi interni	E _{int} (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
Altro (Congruià Modello/Baseline)	E _{at,at}	n/a	n/a	n/a	4.468	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	-
TOTALE	E_{tot,at}	155.350	101.961	34,4%	106.429	17,4	405.514	395.156	2,6%	391.228	63,8	-	4.032,4
Rinnovabile	E _{sup,ren}	38.019	38.019	n/a	38.019	6,2	-	-	n/a	-	-	-	-
Consumo Post-Intervento*		117.331	63.942	45,50%	68.410	11,2	405.514	395.156	2,55%	391.228	63,8	81,2 kWh/m²	1,7
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	81,2 kWh/m²	8,7

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



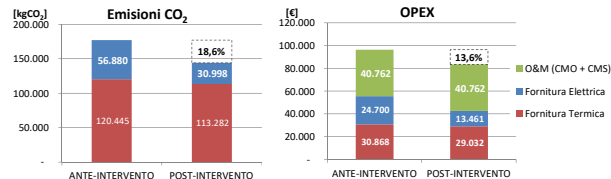
Legenda

Output
Input

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1– [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM1 [efficienza luminosa]	[lm/W]	84	110	-31,0%
EEM4 [rendimento regolazione]	%	0,96	0,97	-1,0%
Q _{termico}	[kWh]	405.514	381.398	5,9%
EE _{termico}	[kWh]	117.331	63.942	45,5%
Q _{baseLine}	[kWh]	401.482	377.605	5,9%
EE _{baseLine}	[kWh]	121.799	66.377	45,5%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	120.445	113.282	5,9%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	56.880	30.998	45,5%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	177.325	144.280	18,6%
Fornitura Termica, C _t	[€]	30.868	29.032	5,9%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	24.700	13.461	45,5%
Fornitura Energia, C_e	[€]	55.568	42.493	23,5%
C _{MO}	[€]	32.202	32.202	0,0%
C _{MS}	[€]	8.560	8.560	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	40.762	40.762	0,0%
OPEX	[€]	96.330	83.255	13,6%
Classe energetica	[-]	F	E	+1 classe

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



33.045,2

13.075,1

13.075,1

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Calore TLR	0,300	0,077
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

Legenda

Output

Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
43.107	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Qint,Occ= 43106,58 kWh
14.369	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Qint,A= 14368,86 kWh
57.475	kWh	Apporti termici interni: Qint= 57475,44 kWh
30.418	kWh	Apporti termici solari: Qsol= 30419,32 kWh
87.895	kWh	Apporti termici totali: Qtot= 87894,76 kWh
81.485	kWh	Apporti termici utilizzabili: Qut= 81485,1 kWh
6.410	kWh	Apporti termici non utilizzabili: Qnon ut= 6409,659999999999 kWh
93	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: Fut= 91,70757417964475 %
201.457	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Qh,ide= 201457,0 kWh
20.996	kWh	Energia dispersa per ventilazione Qh,ve= 20995,95 kWh
178.201	kWh	Energia dispersa per trasmissione Qh,tr= 178201,35 kWh
119.972	kWh	Fabbisogno netto di energia termica utile per riscaldamento Qh= 119972,2 kWh
6.974	kWh	Energia dispersa per ventilazione Qv= 6974,26 kWh
126.946	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qh+Qv= 126946,26 kWh
78	%	Rendimento di Utilizzazione Risc. RiU= 78,000579665386 %
86	%	Rendimento di utilizzazione ACS RiUACS= 86,0099574656892 %
153.413	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Qh+Qv+Qacc= 153413,1 kWh
8.071	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qacc= 8071 kWh
161.486	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qh+Qv+Qacc= 161486 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Qren,risc= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Qren,acs= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qren,risc+Qren,acs= 0 kWh
102	%	Rendimento del generatore di calore Rgen,caldaia= 101,735933552375 %
-	%	Rendimento del generatore di calore Rgen,caldaia= 0 %
158.731	kWh	Energia per riscaldamento Qh+Qv+Qacc= 158731 kWh
13.896	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Qacc= 13896 kWh
172.626	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qh+Qv+Qacc= 172626 kWh
11.140	kWh	Energia recuperata 11.140 kWh
33.443	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 33.443 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
33.443	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 33.443 kWh
79	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS RiU= 79,29 %
93,5	%	Rendimento di sottosistema di generazione Rss= 93,55 %
93,5	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento Rss= 93,55 %
-	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS Rss= 0,00 %

$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$		
RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{baseline}	121.799	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	117.331	kWh/anno
EE _{teorico-post}	62.942	kWh/anno
% ΔEE_{SCN1}	46,4%	
ΔEE_{SCN1}	56.460	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
	4% ≤ 5%	Ok
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$		
Q _{baseline}	401.482	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	405.514	kWh/anno
Q _{teorico-post}	158.731	kWh/anno
% ΔQ_{SCN1}	60,9%	
ΔQ_{SCN1}	244.330	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
	1% ≤ 5%	Ok

Figura 9.5 – SCN2: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

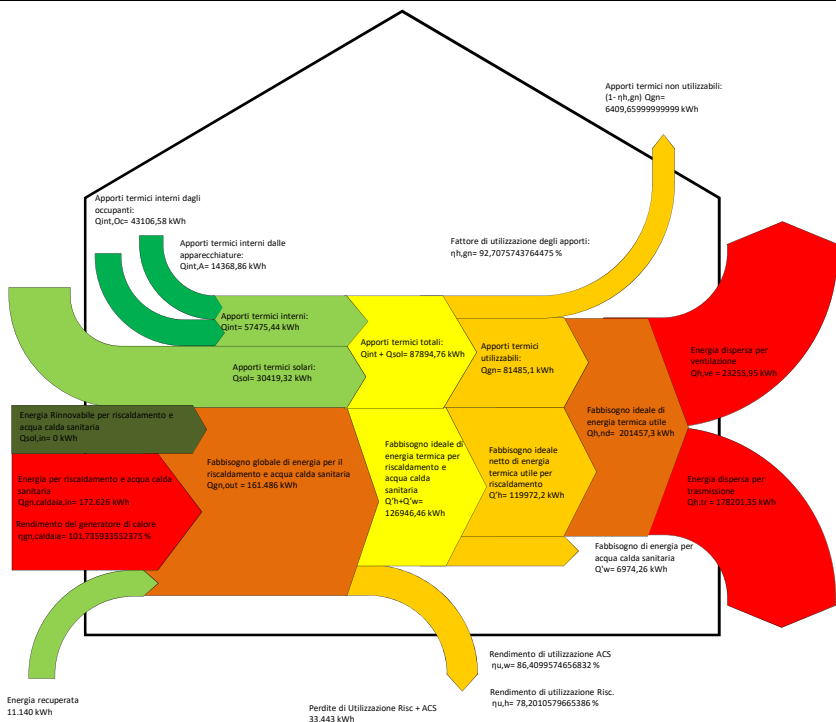
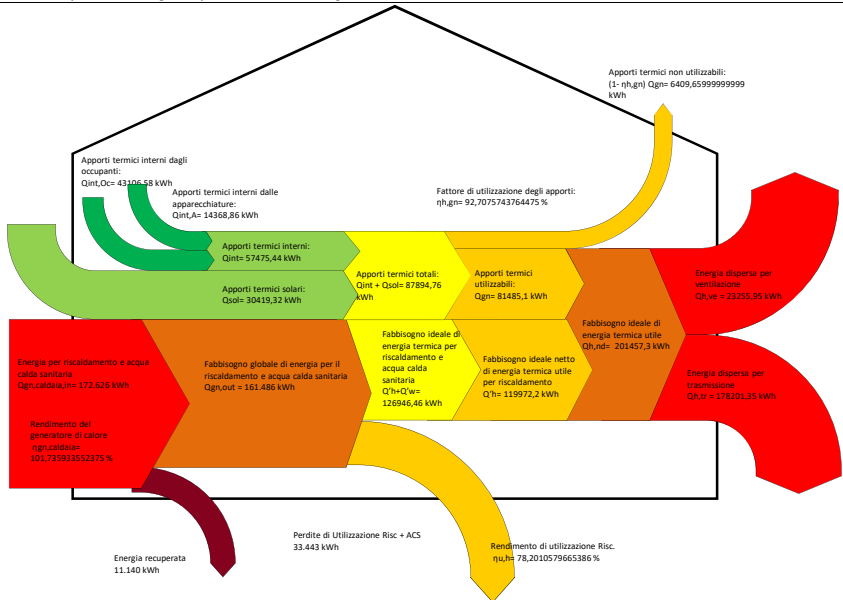
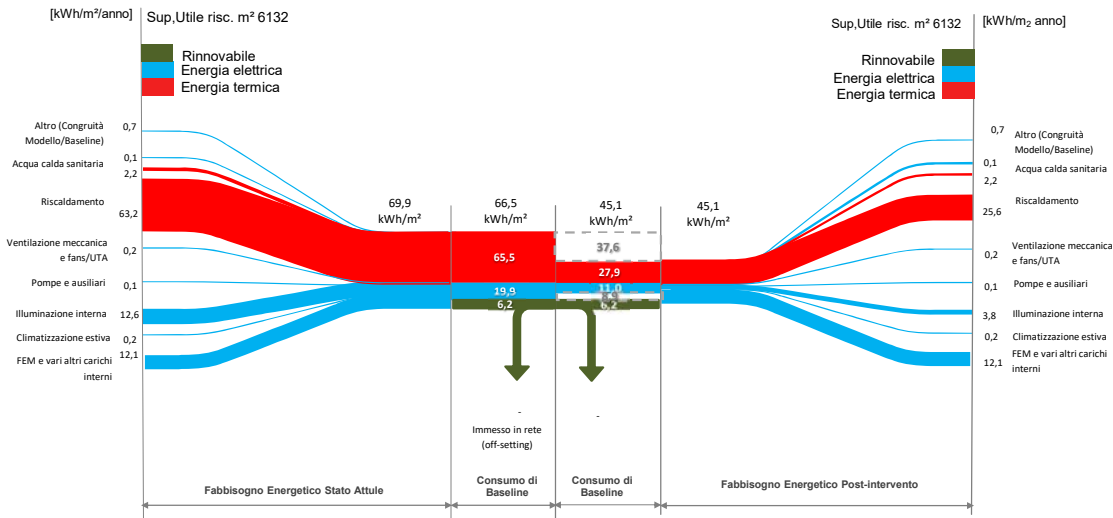


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



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	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ₂	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ₂	Energia elettrica*	Energia Termica*
$E_{W,aux,gn}$	915	915	0,0%	915	0,1	13.759	13.896	-1,0%	13.692	2,2	-	201,54
$E_{W,aux,gn}$	-	-	0,0%	-	-	391.756	158.731	59,5%	157.179	25,6	-	3.830,85
E_{int}	77.411	23.022	70,3%	23.022	3,8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
$E_{W,aux,d} + E_{W,aux,d}$	716	716	0,0%	716	0,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
$E_{recl} + E_{aer,d}$	1.077	1.077	0,0%	1.077	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
Q_{aux}	1.080	1.080	0,0%	1.080	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
$E_{cl} + E_{aer,d}^{(*)}$	74.151	24.151	0,0%	74.151	12,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
$E_{trasf}^{(*)}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
$E_{def,at}$	n/a	n/a	n/a	4.468	0,7	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	-
$E_{def,at}$	155.350	100.961	35,0%	105.429	17,2	405.514	172.626	57,4%	170.871	27,9	-	4.032,4
$E_{sup,ren}$	38.019	38.019	n/a	38.019	6,2	-	-	n/a	-	-	-	-
	117.331	62.942	46,36%	67.410	11,0	405.514	172.626	57,43%	170.871	27,9	45,1 kWh/m ²	37,6
	-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	45,1 kWh/m ²	8,9

Figura 9.6 – SCN2: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento



Legenda

Output

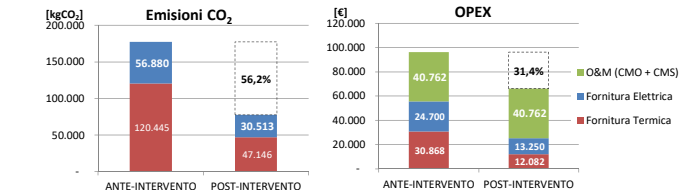
Input

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN2– [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM1 [efficienza luminosa]	[lm/W]	84	110	-31,0%
EEM2 [trasmittanza]	[W/m²K]	1,56	0,22	85,9%
EEM5 [rendimento regolazione]	-	0,96	0,97	-1,0%
EEM5 [trasmittanza]	[W/m²K]	1,4	0,203	85,5%
Q _{basico}	[kWh]	405.514	158.731	60,9%
EE _{basico}	[kWh]	117.331	62.942	46,4%
Q _{baseline}	[kWh]	401.482	157.152	60,9%
EE _{baseline}	[kWh]	121.799	65.339	46,4%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	120.445	47.146	60,9%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	56.880	30.513	46,4%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	177.325	77.659	56,2%
Fornitura Termica, C _t	[€]	30.868	12.082	60,9%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	24.700	13.250	46,4%
Fornitura Energia, C_e	[€]	55.568	25.333	54,4%
C _{MO}	[€]	32.202	32.202	0,0%
C _{MS}	[€]	8.560	8.560	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	40.762	40.762	0,0%
OPEX	[€]	96.330	66.095	31,4%
Classe energetica	[-]	F	C	+3classi

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _U
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Calore TLR	0,300	0,077
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

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



SENZA INCENTIVI												DSCR	LLCR
% Δ_E	% Δ_{CO_2}	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0^1	TRS	TRA	VAN	TIR	IP			
[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]			
EEM 1	21%	15%	11.450	0	0	50.121	4,47	5,00	15.729	12%	0,31		
EEM 2	26%	31%	14.192	0	0	168.897	11,50	15,73	84.205	8%	0,50		
EEM 3	10%	12%	5.512	0	0	295.389	>30	>30	<0	-3%	-0,56		
EEM 4	3%	4%	1.836	0	0	5.832	3,31	3,64	12.240	29%	2,10		
EEM 5	8%	10%	4.391	0	0	231.809	>30	>30	<0	-3%	-0,56		

CON INCENTIVI												DSCR	LLCR
% Δ_E	% Δ_{CO_2}	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0^1	TRS	TRA	VAN	TIR	IP			
[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]			
EEM 1	21%	15%	11.450	0	0	50.121	4,47	5,00	15.729	12%	0,31		
EEM 2	26%	31%	14.192	0	0	168.897	6,64	8,70	144.357	12%	0,85		
EEM 3	10%	12%	2.545	0	0	295.389	26,58	>30	<0	1%	-0,23		
EEM 4	3%	4%	1.836	0	0	5.832	3,31	3,64	12.240	28,56%	2,10		
EEM 5	8%	10%	4.391	0	0	231.809	25,98	>30	<0	1%	-0,22		

SENZA INCENTIVI												DSCR	LLCR
% Δ_E	% Δ_{CO_2}	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	VAN	TIR	IP			
[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]			
SCN 1	24%	19%	13.075	0	0	55.953	12,56	>15	<0	0,18%	-0,11	0,82	1,25
SCN 2	54%	56%	30.235	0	0	450.828	17,13	>25	<0	6%	-0,07	0,85	1,81