# Scuola Elementare Pascoli e sc. Mat. Statale V.Opisso E975

Via Giovanni Opisso 37

# RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA FONDO KYOTO - SCUOLA 3



ago-18

# COMUNE DI GENOVA STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



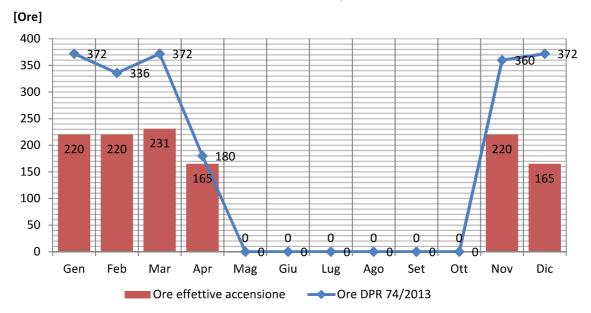


Nell'ambito del servizio di Audit e Diagnosi Energetica, denominato Fondo Kyoto - Scuola 3, il presente foglio di calcolo si pone l'obiettivo di supportare la compilazione del modello di rapporto di diagnosi energetica denominato "DE\_Lotto.n - CodiceEdificio", attraverso la predisposzione di grafici 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.

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	20	11	220
Feb	28	28	12	336	20	11	220
Mar	31	. 31	12	372	21	11	231
Apr	30	15	12	180	15	11	165
Mag	31	. 0			0		
Giu	30	0			0		
Lug	31	. 0			0		
Ago	31	. 0			0		
Set	30	0			0		
Ott	31	. 0			0		
Nov	30	30	12	360	20	11	220
Dic	31	31	12	372	15	11	165
	365	166		1992	111		1221

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



Legenda Output Input

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

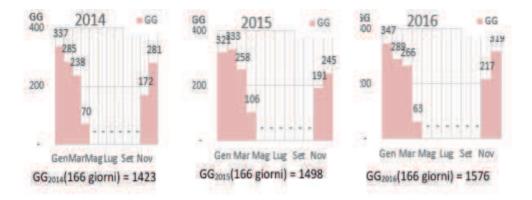


Figura 3.3 – Andamento mensile dei GG reali valutati in condizione di effettivo utilizzo degli impianti, per il triennio di riferimento



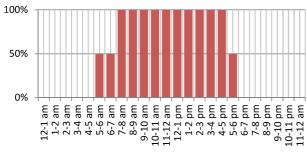
Legenda Output Input

#### 1 Zona termica:

	Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
	12-1 am	-	-	-	-
	1-2 am				
	2-3 am	-	-	-	-
	3-4 am	-	-	-	-
	4-5 am	-	-	-	-
	5-6 am	0,50	-	-	-
	6-7 am	0,50	-	-	-
_	7-8 am	1,00	-	-	-
Frazione orario di picco (0-1)	8-9 am	1,00	-	-	-
8	9-10 am	1,00	-	-	-
i <u>a</u>	10-11 am	1,00	-	-	-
ē	11-12 am	1,00	-	-	-
ora	12-1 pm	1,00	-	-	-
one	1-2 pm	1,00	-	-	-
razi	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 [...]

## Feriali (5gg x sett.)



■ Frazione orario di picco (0-1)

Legenda

5

Output

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

il triennio di riferin	nento			
POD: IT001E00122373	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	963	68	115	1.146
Feb - 14	905	68	71	1.044
Mar - 14	850	94	95	1.039
Apr - 14	686	52	42	780
Mag - 14	593	47	32	672
Giu - 14	371	39	30	440
Lug - 14	164	29	27	220
Ago - 14	26	14	26	66
Set - 14	387	52	31	470
Ott - 14	676	58	49	783
Nov - 14	730	74	68	872
Dic - 14	759	99	185	1.043
Totale	7.110	694	771	8.575
POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E00122373				
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	844	168	272	1.284
Feb - 15	860	157	229	1.246
Mar - 15	751	102	137	990
Apr - 15	708	98	139	945
Mag - 15 Giu - 15	660 363	65 43	49 35	774 441
Lug - 15	139	39	51	229
Ago - 15	49	34	69	152
Set - 15	427	72	64	563
Ott - 15	816	84	42	942
Nov - 15	993	73	75	1.141
Dic - 15	875	69	81	1.025
Totale	7.485	1.004	1.243	9.732
POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E00122373				
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	898	89	100	1.087
Feb - 16	962	92	90	1.144
Mar - 16	811	84	103	998
Apr - 16	689	72	62	823
Mag - 16	749	71	33	853
Giu - 16	409	50	47	506
Lug - 16	86	26	35	147
Ago - 16	13	8	16	37
Set - 16	367	62	42	471
Ott - 16	738	96	90	924
Nov - 16	892	103	106	1.101
Dic - 16	668	77	87	832
Totale	7.282	830	811	8.923

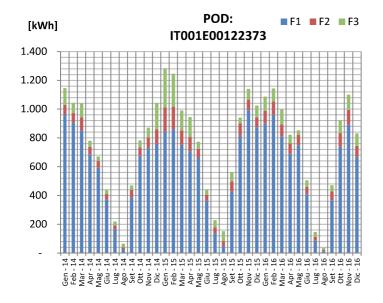


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il triennio di riferimento

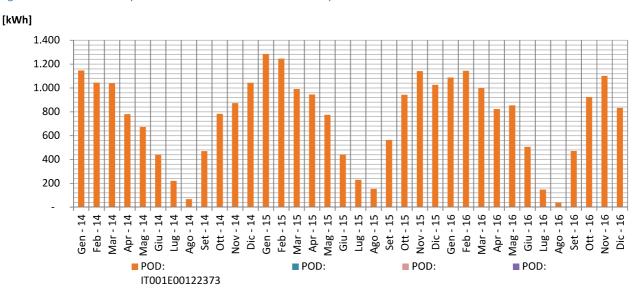


Figura 5.3 – Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di Baseline per il triennio di riferimento

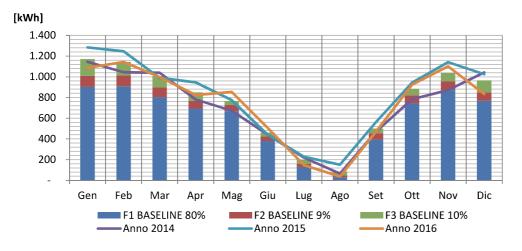




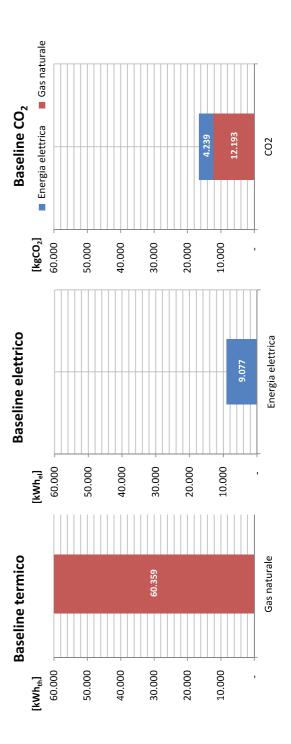
Tabella 5.11 – Baseline delle emissioni di  ${\rm CO}_2$ .

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE	FATTORE DI CONVERSIONE	EMISSIONI DI CO2	Cotributo Baseline
	[kWh]	[kgcO <sub>2</sub> /kWh]	[kgCO <sub>2</sub> ]	
Gas naturale	60.359	0,202	12.193	Qbaseline
Energia elettrica	9.077	0,467	4.239	EEbaseline
GPL	•	0,227		Qbaseline
Gasolio	65.582	0,267	17.510	Qbaseline
Teleriscaldamento	,			Qbaseline
Altro Combustibile	•	•		Qbaseline
TOTALE			16.431	

125.941

**EE**baseline  $\mathsf{Q}_{\mathsf{baseline}}$ 

Figura 5.6 – Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di  ${\rm CO}_2$ .



Legenda	Output	nput
Le	ō	<u>u</u>

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

VETTODE EMEDOCITICO	CONSUMO ENERGETICO	FATTORE DI CONVERSIONE	CONSUMO DI ENERGIA	INDICATORI DI CONSUM	INDICATORI DI CONSUMO ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE	N RINNOVABILE	INDIC	INDICATORI AMBIENTALI			
	DI BASELINE	RINN.	PRIMARIA NON RINN.	FATTORE 1	FATTORE 2	FATTORE 3	FATTORE 1	FATTORE 2	FATTORE 3	ENERGIA PRIMARIA	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>
	[kWh/anno]		[kWh/anno]	[kWh/m²]	[kWh/m²]	[kWh/m³]	[Kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	[Kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	[Kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ]	[%]	[%]
Gas naturale	60.359	1,05	63.377	58,2	48,4	13,6	11,20	9,31	2,61	45%	74%
Energia elettrica	9.077	1,95	17.700	16,3	13,5	3,8	3,89	3,24	0,91	12%	792
GPL		1,05		0'0	0,0	0,0	,	•		%0	%0
Gasolio	65.582	1,07	70.173	64,4	53,6	15,0	16,08	13,37	3,74	46%	%0
Teleriscaldamento	•	1,5	•	0′0	0,0	0,0	•		Ì	%0	%0
Altro Combustibile	•	0		0′0	0,0	0,0	•		•	%0	%0
TOTALE			151.249	139	115	32	31	26	7	100%	100%

FATTORE1	m2	1.089	FATTORE1 (1089m2)
FATTORE2	m2	1.310	FATTORE2 (1310m2)
FATTORE3	m3	4.676	FATTORE3 (4676m3)

Figura 5.7 – Indici di performance energetica e relative emissioni di  ${\rm CO}_2$  valutati in funzione della superficie utile riscaldata

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

emissioni di CO<sub>2</sub>

 $[kg CO_2/m^2]$ 

30 25 20 15 10 2

25,9

- 0'05

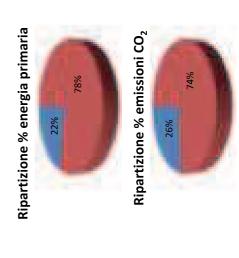
31,2

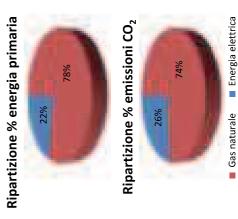
0'09

 $[kWh/m^2;m^3]$ 

70,0

48,4





FATTORE1 (1089m2) FATTORE2 (1310m2) FATTORE3 (4676m3)

7,3

13,6

10,0

0,0

30,0 20,02

40,0

----C02

Energia elettrica

Gas naturale

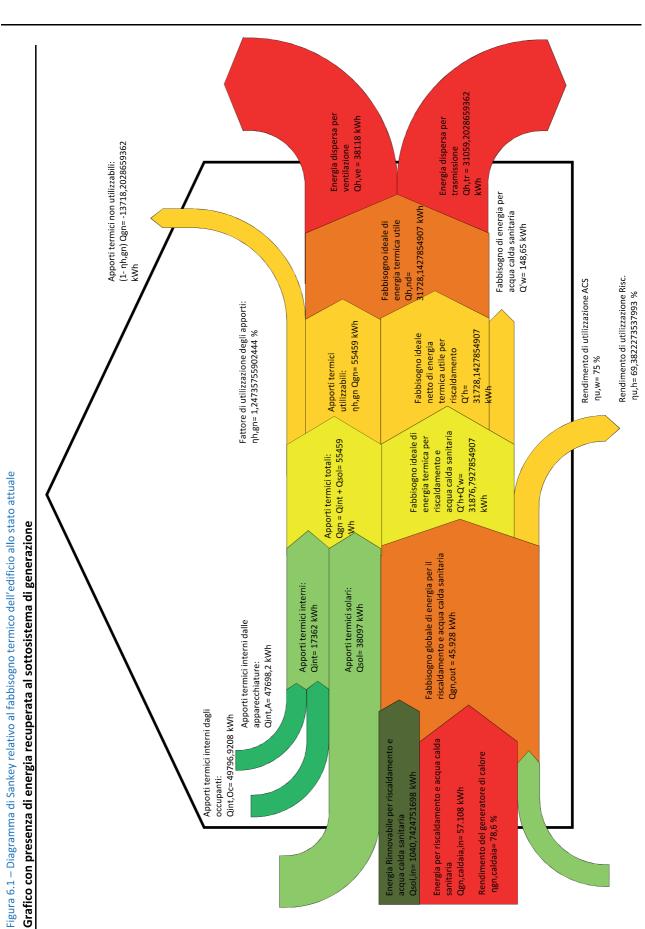
Legenda

Output

Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
		Apporti termici interni dagli occupanti:
49.797	kWh	Qint,Oc= 49796,9208 kWh
47.698	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Qint,A= 47698,2 kWh
		Apporti termici interni:
17.362	kWh	Qint= 17362 kWh
38.097	kWh	Apporti termici solari: Qsol= 38097 kWh
55.459	kWh	Apporti termici totali:  Qgn = Qint + Qsol= 55459 kWh
55.459	kWh	Apporti termici utilizzabili: ηh,gn Qgn= 55459 kWh
13.718	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- ηh,gn) Qgn13718,2028659362 kWh
1	%	Fattore di utilizzazione degli apporti:
*	70	ηh,gn= 1,24735755902444 %
31.728	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile  Qh,nd= 31728,1427854907 kWh
38.118	kWh	Energia dispersa per ventilazione
		Qh,ve = 38118 kWh  Energia dispersa per trasmissione
31.059	kWh	Qh,tr = 31059,2028659362 kWh
31.728	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q'h= 31728,1427854907 kWh
149	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria
143	KVVII	Q'w= 148,65 kWh
31.877	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q'h+Q'w= 31876,7927854907 kWh
69	%	Rendimento di utilizzazione Risc. nu,h= 69,3822273537993 %
75	%	Rendimento di utilizzazione ACS
45 720		ηυ,w= 75 % Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento
45.729	kWh	Qh,gn,out = 45.729 kWh
198	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qw.gn.out = 198 kWh
45.928	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,out = 45.928 kWh
669	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento
003		Qsol,h,in= 669,142475169803 kWh  Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria
372	kWh	Qsol,w,in= 371,6 kWh
1.041	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria
		Qsol,in= 1040,7424751698 kWh  Rendimento del generatore di calore
79	%	ngn,caldaia= 78,6 %
57.329	kWh	Energia per riscaldamento Qh,gn,caldaia,in= 57.329 kWh
221	kWh	Energia per acqua calsa sanitaria
		Qw,gn,caldia,in= -221 kWh  Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria
57.108	kWh	Qgn,caldaia,in= 57.108 kWh
12.221	kWh	Perdite di Generazione 12.221 kWh
14.001	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 14.001 kWh
50	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 50 kWh
14.051	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 14.051 kWh  Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS
69	%	ηu = 69,41 %
79,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione ngn,= 78,98 %
80,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ηgn,h= 80,00 %
377,4	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS
377,4	70	η <sub>β</sub> η,w= 377,38 %

$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,}$	el
VALIDAZIONE MODELLO	
EE <sub>baseline</sub> 9.077	
EE <sub>teorico</sub> 9.252	
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	Ok
2% ≤ 5%	
$\mathbf{Q}_{ ext{teorico}} = \mathbf{Q}_{ ext{gn,caldaia,in}}$	
Q <sub>baseline</sub> 60.359	
Q <sub>teorico</sub> 57.108	
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	Non Validato
6% ≤ 5%	





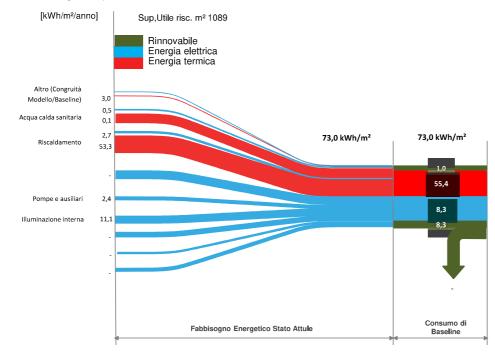
Sup,Utile risc. m²	1089	Sup, Utile risc. m <sup>2</sup> 10	RQ			
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico	Fabbisogno elettrico*	Cons Specifico Energia	Fabbisogno Termico*	Cons Specifico Energia
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	elettrica kWh/m <sub>2</sub>	kWh	termica kWh/m <sub>2</sub>
Acqua calda sanitaria	E <sub>W</sub> , aux, gn	548	543	0,5	151	0,1
Riscaldamento	E <sub>H/aux, gn</sub>	2.926	2.898	2,7	57.998	53,3
Illuminazione interna	E <sub>L,int</sub>	12.167	12.050	11,1	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E <sub>W</sub> , aux, d + E <sub>W</sub> , aux, d	2.679	2.653	2,4	n/a	n/a
	E <sub>ve,el</sub> + E <sub>aux,e</sub>	- 1	- 8	-	n/a	n/a
	Q <sub>c,aux</sub>	= 1	<sup>129</sup> g		n/a	n/a
	E <sub>T</sub> + E <sub>altro</sub> <sup>(*)</sup>	1	-	-	n/a	n/a
	E <sub>trasf</sub> (*)	-	- 1	-	n/a	n/a
Altro (Congruità Modello/Baseline)		la la	<b>*</b> )	1	3.251	3,0
TOTALE	E <sub>del,el</sub>	18.320	18.144	16,7	61.400	56,4
Rinnovabile	E <sub>exp,ren</sub>	1	9.067	8,3	1.041	1,0
Consumo di Baseline			9.077	8,3	60.359	55,4
				-	n/a	n/a

Energ	ia elettrica*	Energia Termica*
·	5,26	Termica
-	28,06	
-	116,70	
-	25,69	
	) -	
	12	
	-	

Validazione	consumo	baseline
Qbaseline	Ok	
EEbaseline	Ok	

73,0 kWh/m² 73,0 kWh/m²

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



Legenda	Output
Leg	o u

	Profile	Binnovahile	Profile	Dinavahile	Cone BISC	Cons ACS	TOTALE	Fabbicoano E	Fabbisoeno	TOTALE	Profile Cone	Profile Cone	Drofile Cone Drofile Cabb Baseline BISC Baseline ACS Baseline TOT	coline BISC Bac	oline ACC Bac	Ξ	GIODNI MESE	GGrif P	Profile RISC P	Profile ACS	Profile B	Racolina Racoli
	Rinnovabile RISC		e	ACS	Qh,gn,caldaia ,in	Qh,gn,caldaia Qw,gn,caldaia Qgn,caldaia,in				•	RISC. Normalizzato N	ACS N Normalizzato	Normalizzato Modello							Normalizzato Normalizzato		
Mese		[kwh]	[kwh]	[kwh]	[kWh]	[kwh]	[kwh]	[kwh]	[kwh]	[kwh]		[%]	%	[kwh]	[kwh]	[kwh]			[%		[%]	[kwh] [k/
Gen	19%	127	%6	32	11352	18	11.371	11.479	20	11.529	22%	8%	21%	12.982	21	13.003	20	192	21%	%8	21%	12.464
Feb	17%	111	88	28	9671	18	689.6	9.785	47	9.832	18%	88%	18%	11.060	21	11.081	20	190	21%	%8	20%	12.334
Mar	19%	125	%6	32	9626	18	9.815	9.921	05	9.971	19%	%8	19%	11.203	21	11.224	21	187	20%	8%	20%	12.133
Apr	%6	28	8%	30	2674	18	2.692	2.732	49	2.781	2%	8%	2%	3.058	21	3.079	21	73	%8	%6	%8	4.739
Mag	%0		%6	32	0	18	18		S	20	%0	8%	%0	*	21	21	22		%0	%6	%0	
Giu	%0		%8	30	0	18	18		49	49	%0	%8	%0		21	21	21		%0	%6	%0	
lug	%0		%6	32	O	18	18		20	20	%0	88%	%0		21	21	22	,	%0	%6	%0	
Ago	%0		%6	32	0	18	18		20	20	%0	%	%0	J	21	21	22		%6	%6	%0	
Set	%0		%8	30	0	18	18		49	49	%0	8%	%0		21	21	21		%0	%6	%0	
ŧ	%0		%6	32	0	18	18		20	20	%0	3K 30	%0	,	21	21	22		%0	%6	%0	,
Nov	18%	118	8%	30	9602	18	7.114	7.214	49	7.263	14%	88	13%	8.115	21	8.136	20	134	14%	%	14%	8.699
Dic	19%	127	%6	32	11971	18	11.989	12.098	20	12.148	23%	%8	73%	13.690	21	13.711	115	150	16%	%9	16%	9.738
TOTALE	100%	699 %	100%	372			52.781	53.229	265	53.822	100%	100%	100%	60.107	252	60.359	249	926	100%	100%	100%	60.107
onoimpileM					Mon Visitate	otebiley con otebiley con	Mon Walidato							30 70%	14.4%	17.40%						

12.154 12.354

21 22 22

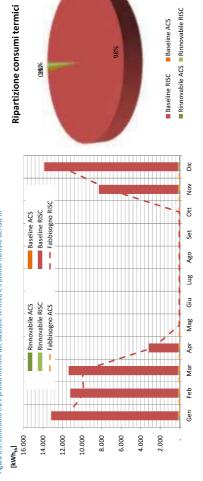
50

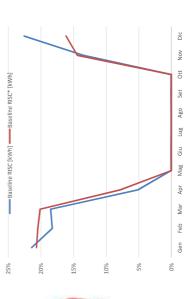
669 372 60.359 60.107 252

Rinnovabile Risc Rinnovabile ACS Baseline Termico Baseline RISC

4.761

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

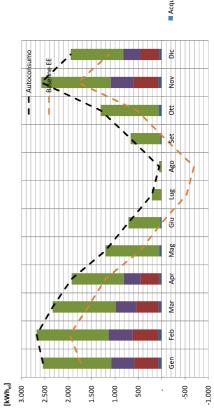




Legenda Output Input

Baseline EE	[kWh]	1.728	1.964	1.575	1.202	461	m	534	691	69	527	1.795	1.122	9.077	ò
Autoconsumo	[kWh]	815	711	759	723	743	717 -	741 -	743 -	734 -	777	780	823	9.067	
Profilo Auto Normalizzato Rinnovabile	[kwh]	%6	%8	%8	%8	%8	%8	%8	%8	%8	%6	%6	%6	100%	
TOTALE F FABBISOG Norr NO* Rin	[kWh]	2.542	2.676	2.334	1.925	1.204	714	207	52	999	1.304	2.575	1.946	18.144	
	[kWh]		•					•	010	•	,		•	•	ĕ
Profilo TRASFOR Normalizzato MATORE* TRASFORMAT	[%]	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	
TRASFOR P MATORE Norr TRAS	[kwh]										T				ð
VMC* TR/	[kWh] [k		,İ			,!	,	,			,	,			ð
Profilo V Normalizz ato VMC	[%]	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	
VMC R	[kWh]			ĺ										•	ŏ
FEM*+ Altro	[kWh]	,	,1											•	ŏ
Profilo Normalizz ato FEM	[%]	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	
FEM	[kWh]													•	ð
Pompe & Aux*	[kWh]	482	200	442	365	,			7		7	488	369	2.653	ŏ
Profilo Normalizzato Pompe & Aux	[%]	18%	19%	17%	14%	%0	%0	%0	%0	%0	%0	18%	14%	100%	
_	[kWh]	486	512	447	368				. [			493	372	2.679	ò
ILLUMINA Pompe & ZIONE* Aux	[kWh]	1.468	1.545	1.348	1111	1.152	683	199	22	989	1.248	1.487	1.124	12.050	ŏ
Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE	[%]	12%	13%	11%	%6	10%	%9	7%	%0	2%	10%	12%	%6	100%	
	[kWh]	1.482	1.560	1.361	1.122	1.163	069	200	20	642	1.260	1.501	1.134	12.167	ŏ
	[kWh]	,	,!								,			,	ò
CLIMATIZ Profilo CLIMATIZ ZAZIONE Normalizzato ZAZIONE ESTIVA CLIMATIZZAZI ESTIVA*	[%]	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	
CLIMATIZ ZAZIONE N ESTIVA CI	[kWh]													•	Ok
ACS*	[kWh]	99	2		20	52	31	6	2	29	26		51	543	ð
Profilo Normalizz ato ACS	[%]	12%	13%	11%	%6	10%	%9	7%	%0	28%	10%	12%	%6	100%	
ACS	[kWh]	/9	70	61	51	52	31	6	2	29	57	89	51	548	ò
RISC*	[kWh]	526	554	483	398	a passa		- Sant				533	403	2.898	ÖK
Profilo Normalizz ato RISC	[%]	18%	19%	17%	14%	%0	%0	%0	%0	%0	%0	18%	14%	3 100%	
RISC	[kWh]	531	559	488	402	1	ji.	.	1	,	5	538	407	2.926	ø
2	Niese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	TOTALE	Validazione

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



Ripartizione consumi elettrici
15% 3% 16%
66%

Acqua calda sanitaria Riscaldamento Illuminazione interna Pompe e ausiliari

7

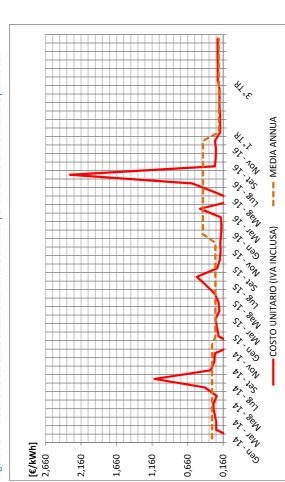
**Legenda** Output

Input

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

POD: IT001E00122373	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		12	- 12		-	-	1.146	-
Feb - 14	98	12	122	13	25	270	1.044	0,258
Mar - 14	96	12	122	13	24	268	1.039	0,258
Apr - 14	77	12	104	10	20	223	780	0,286
Mag - 14	66	12	96	8	18	200	672	0,298
Giu - 14	43	12	40	6	10	111	440	0,252
Lug - 14	24	12	45	3	8	93	220	0,421
Ago - 14	6	12	49	1	7	74	66	1,127
Set - 14	45	12	80	6	14	158	470	0,335
Ott - 14	74	12	106	10	20	222	783	0,284
Nov - 14	81	12	113	11	22	239	872	0,275
Dic - 14		12	- 12		-	-	1.043	-
Totale	609	146	854	80	169	1.858	8.575	0,217
POD:	QUOTA	ONERI DI SISTEMA	ONERI DI SISTEMA	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO
IT001E00122373	ENERGIA	PARTE FISSA	PARTE VARIABILE					(IVA INCLUSA)
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/kWh]
Gen - 15	107	13	151	16	-	287	1.284	0,223
Feb - 15	101	13	148	16	28	304	1.246	0,244
Mar - 15	77	14	135	14	24	263	990	0,266
Apr - 15	53	15	122	12	-	202	945	0,213
Mag - 15	41	15	107	10	-	173	774	0,223
Giu - 15	23	15	80	6	-	122	441	0,278
Lug - 15	11	15	62	3	-	92	229	0,400
Ago - 15	8	15	56	2	-	81	152	0,530
Set - 15	24	15	91	7	-	137	563	0,244
Ott - 15	41	15	127	12	-	195	942	0,207
Nov - 15	47	15	144	14	-	221	1.141	0,194
Dic - 15	42	15	134	13	-	205	1.025	0,200
Totale	577	174	1.356	123	52	2.281	9.732	0,234
POD:	QUOTA	ONERI DI SISTEMA	ONERI DI SISTEMA	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO
IT001E00122373	ENERGIA	PARTE FISSA	PARTE VARIABILE					(IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/kWh]
Gen - 16	46	15	130	14	-	205	1.087	0,188
Feb - 16	45	15	135	14	-	210	1.144	0,183
Mar - 16	41	15	123	12	-	192	998	0,192
Apr - 16	192	150		21	36	400	823	0,485
Mag - 16						-	853	-
Giu - 16	78	50		6	13	148	506	0,292
Lug - 16	54	24		2	8	88	147	0,597
Ago - 16	53	24		2	8	86	37	2,314
Set - 16	74	40		4	12	129	471	0,275
Ott - 16	127	82		12	22	242	924	0,262
Nov - 16	153	95		13	26	286	1.101	0,260
Dic - 16	122	75		10	21	228	832	0,274
Totale	984	585	388	110	146	2.213	8.923	0,248

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



[€] 1.400 1.200 1.000 800 009 200 400 --- CONSUMO FATTURATO 97. UBS 57.70N \$\$, \$\$ 57. Ah) ST. Selv Costo energia elettrica 47, [kWh]  $^{450}$   $^{\mp}$ 350 150 100 400 20 300 250 200

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

Legenda Output Input

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

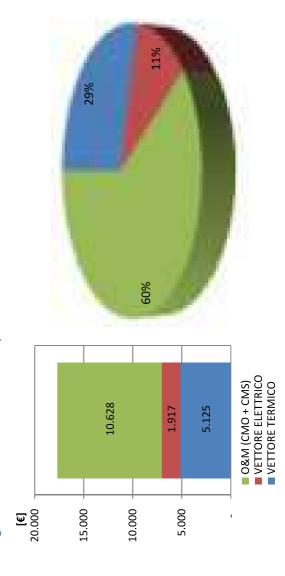
O SIE3	VETT	VETTORE TERMICO		VETT	VETTORE ELETTRICC	8	O&N	O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )		TOTALE
Valore	Qbaseline	Cu <sub>Q</sub> C <sub>Q</sub>	ی	EEbaseline	Cu <sub>EE</sub> C <sub>EE</sub>		C <sub>M</sub> C <sub>MO</sub>	C <sub>MO</sub>	C <sub>MS</sub>	CQ+CEE+CM
[€]	[kwh]	[€/kWh]	<b>(</b>	[kwh]	[€/kwh]	[€]	[€]	[€]	<b>(</b> E	[€]
10.628	60:359	0,085	5.125	9.077	0,211	1.917	10.628	9.565	1.063	17.670

Tipo

**CONTRATTO SIE3** 

Altro

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



#### CAPITOLO EEM1:CAPPOTTO INTERNO

Legenda

Incentivo complessivo

Durata incentivo

Incentivo annuo

Tasso di sconto

Tasso di inflazione vettore energetico

Deriva dell'inflazione manutenzioni

Tasso di attualizzazione

Deriva dell'inflazione vettore energetico f've

Output Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – CAPPOTTO INTERNO

CALCOLO RISPARMIO		ANTE- INTERVENTO	POST- INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 trasmittanza	[W/m²K]	1,5	0,3	80,0%
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	57.108	41.656	27,1%
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	9.252	9.061	2,1%
O <sub>beseline</sub>	[kWh]	125.941	91.863	27,1%
EE <sub>Baseline</sub>	[kWh]	9.077	8.889	2,1%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	25.440	18.556	27,1%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	4.239	4.151	2,1%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	29.679	22.708	23,5%
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	10.693	7.799	27,1%
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	1.917	1.877	2,1%
Fornitura Energia, C <sub>E</sub>	[€]	12.610	9.677	23,3%
C <sub>MO</sub>	[€]	9.565	6.977	27,1%
C <sub>MS</sub>	[€]	1.063	1.063	0,0%
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	10.628	8.040	24,4%
OPEX	[€]	23.238	17.717	23,8%
Classe energetica	[-]	F	E	+1 classi

12.610	9.677	
9.565	6.977	
1.063	1.063	
10.628	8.040	
23.238	17.717	
F	E	+
RE DI SIONE		
kWh1	[€/kWh]	

33.005 [€]

5 [Anni]

6.601 [€/anno]

5,0% [%]

0,0% [%]

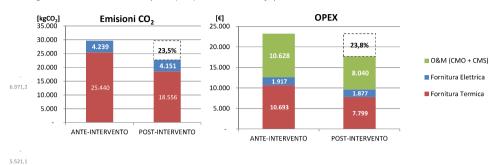
1,0% [%]

0,0% [%]

1,0% [%]

4,0% [%]

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



6.977 1.041

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,085
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,211

PARAMETRI FINANZIARI

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

[€]

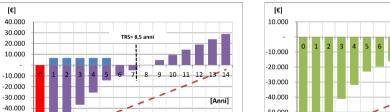
-50.000

-60.000 -70.000

-80.000

-90.000

-100.000



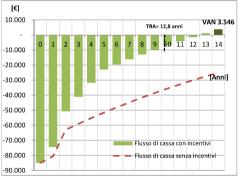
Flusso di cassa con incentivi

Flusso di cassa senza incentivi

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€	82.514
Oneri Finanziari %l <sub>0</sub>	OF	[%]	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>IVA</sub>	anni	3
Vita utile	n	anni	30
Incentivo annuo	В	€/anno	6.601
Durata incentivo	n <sub>B</sub>	anni	5
Tasso di attualizzazione	i	[%]	4,0%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA	VALORE CON
INDICE I INAILEIANIO DI I NOCETTO		INCENTIVI	INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	INCENTIVI 14,9	INCENTIVI 8,5
	TRS TRA		
Tempo di rientro semplice		14,9	8,5
Tempo di rientro semplice Tempo di rientro attualizzato	TRA	14,9 27,9	8,5 12,8





TRS= 8,5 anni

-lo 84.989

TRA= 12,8 anni

#### CAPITOLO **EEM2:RIFACIMENTO COPERTURA**

Legenda

Incentivo complessivo

Durata incentivo

Incentivo annuo

Tasso di sconto

Tasso di inflazione vettore energetico

Deriva dell'inflazione manutenzioni

Tasso di attualizzazione

Deriva dell'inflazione vettore energetico f've

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM2

Output Input

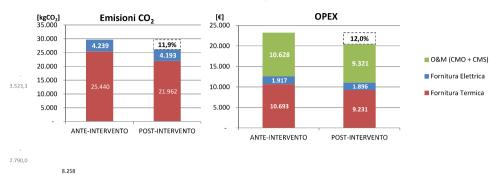
Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM2- COPERTURA

Tabella 0.1 Hibartati analisi EEIVIE				
CALCOLO RISPARMIO		ANTE- INTERVENTO	POST- INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM2 trasmittanza	[W/m²K]	1,44	0,26	81,9%
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	57.108	49.301	13,7%
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	9.252	9.153	1,1%
O <sub>baseline</sub>	[kWh]	125.941	108.724	13,7%
EE <sub>Baseline</sub>	[kWh]	9.077	8.979	1,1%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	25.440	21.962	13,7%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	4.239	4.193	1,1%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	29.679	26.156	11,9%
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	10.693	9.231	13,7%
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	1.917	1.896	1,1%
Fornitura Energia, C <sub>E</sub>	[€]	12.610	11.127	11,8%
C <sub>MO</sub>	[€]	9.565	8.258	13,7%
C <sub>MS</sub>	[€]	1.063	1.063	0,0%
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	10.628	9.321	12,3%
OPEX	[€]	23.238	20.448	12,0%
Classe energetica	[-]	F	F	+0 classi

Classe energetica	[-]	,	
Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,085
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,211

PARAMETRI FINANZIARI

Figura 8.2 – EEM2: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



12.359 [€]

5 [Anni]

2.472 [€/anno]

5,0% [%]

0,0% [%]

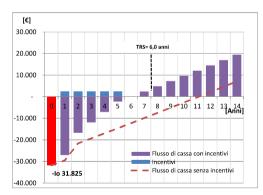
1,0% [%]

0,0% [%]

1,0% [%]

4,0% [%]

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



1.051

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



Investimento Iniziale Oneri Finanziari %In OF [%] 3,0% Aliquota IVA %IVA 22,0% [%] Anno recupero erariale IVA n<sub>IVA</sub> anni Vita utile anni 30 Incentivo annuo В 2.472 €/anno Durata incentivo n<sub>8</sub> anni Tasso di attualizzazione [%] 4,0% VALORE SENZA VALORE CON INCENTIVI INCENTIVI NDICE FINANZIARIO DI PROGETTO Tempo di rientro semplice TRS 11,2 6,0 Tempo di rientro attualizzato TRA 16,9 8,8 Valore attuale netto VAN 10.190 20.892 Tasso interno di rendimento TIR 8,0% 12,4% Indice di profitto IP 0,33 0,68

TRS= 6,0 anni TRA= 8,8 anni

# CAPITOLO EEM3:SOST. SERRAMENTI

Legenda

Incentivo complessivo

Durata incentivo

Incentivo annuo

Tasso di sconto

Tasso di inflazione vettore energetico

Deriva dell'inflazione manutenzioni

Tasso di attualizzazione

Investimento Iniziale

Oneri Finanziari %In

Anno recupero erariale IVA

Aliquota IVA

Incentivo annuo

Durata incentivo

Tasso di attualizzazione

Vita utile

Deriva dell'inflazione vettore energetico f've

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM3

OF

%IVA

n<sub>IVA</sub>

n<sub>8</sub>

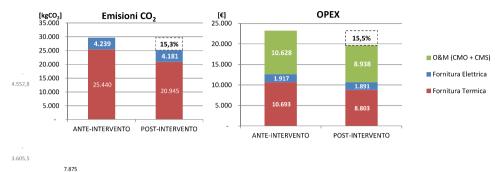
Output

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM3 – SERRAMENTI

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-	POST- INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM3 trasmittanza	[W/m²K]	5	1,3	74,0%
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	57.108	47.018	17,7%
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	9.252	9.126	1,4%
O <sub>baseline</sub>	[kWh]	125.941	103.689	17,7%
EE <sub>Baseline</sub>	[kWh]	9.077	8.953	1,4%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	25.440	20.945	17,7%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	4.239	4.181	1,4%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	29.679	25.126	15,3%
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	10.693	8.803	17,7%
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	1.917	1.891	1,4%
Fornitura Energia, C <sub>E</sub>	[€]	12.610	10.694	15,2%
C <sub>MO</sub>	[€]	9.565	7.875	17,7%
C <sub>MS</sub>	[€]	1.063	1.063	0,0%
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	10.628	8.938	15,9%
OPEX	[€]	23.238	19.632	15,5%
Classe energetica	[-]	F	F	+0 classi



Figura 8.2 – EEM3: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



1.048

	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,085
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,211

PARAMETRI FINANZIARI

10.774 [€]

5 [Anni]

2.155 [€/anno]

5,0% [%]

0,0% [%]

1,0% [%]

0,0% [%]

1,0% [%]

4,0% [%]

[%]

[%]

anni

anni

anni

[%]

€/anno

26.937

3,0%

22,0%

30

2.155

4,0%

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

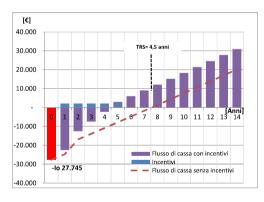
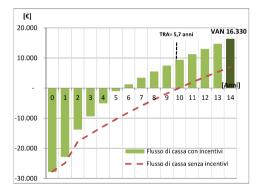


Figura 9.2 – EEM3: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO

VALORE SENZA VALORE CON INCENTIVI

Tempo di rientro semplice

TRS

7,6

4,5

Tempo di rientro attualizzato

TRA

10,0

5,7

 Tempo di rientro attiualizzato
 TRA
 10,0
 5,7

 Valore attiuale netto
 VAN
 24.426
 33.755

 Tasso interno di rendimento
 TIR
 12,5%
 17,4%

 Indice di profitto
 IP
 0,91
 1,25

TRS= 4,5 anni TRA= 5,7 anni

# CAPITOLO 8 EEM4:SOSTITUZIONE CALDAIA

Legenda

Output

Tabella 8.1 – Risultati analisi FEM4 – CALDAIA A CONDENSAZIONE

Tabella 6.1 – Risultati alialisi EEM4 – CALDAIA A CONDENSAZIONE								
CALCOLO RISPARMIO		ANTE- INTERVENTO	POST- INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE				
EM4 rendimento di generazione	ē.	78,7	104	-32,1%				
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	57.108	44.343	22,4%				
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	9.252	9.777	-5,7%				
Obaseline	[kWh]	125.941	97.790	22,4%				
EEgaseline	[kWh]	9.077	9.592	-5,7%				
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	25.440	19.754	22,4%				
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	4.239	4.479	-5,7%				
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	29.679	24.233	18,3%				
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	10.693	8.303	22,4%				
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	1.917	2.026	-5,7%				
Fornitura Energia, C <sub>E</sub>	[€]	12.610	10.328	18,1%				
C <sub>MO</sub>	[€]	9.565	7.427	22,4%				
C <sub>MS</sub>	[€]	1.063	825	22,4%				
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	10.628	8.253	22,4%				
OPEX	[€]	23.238	18.581	20,0%				
Classe energetica	[-]	F	F	+0 classi				

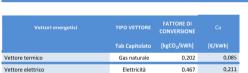
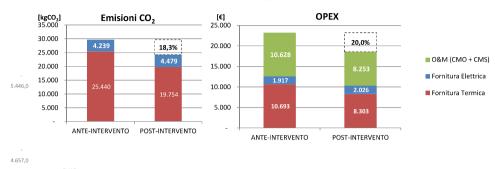


Figura 8.2 – EEM4: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



7.427 825

INCENTIV	AZIONE
Incentivo complessivo	14.939 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	2.988 [€/anno]

PARA	METRI FINAN	IZIARI	
Tasso di sconto	R	5,0%	[%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,0%	[%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f' <sub>ve</sub>	1,0%	[%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,0%	[%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f'm	1,0%	[%]
Tasso di attualizzazione	i	4,0%	[%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM4

Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€	37.348
Oneri Finanziari %l <sub>o</sub>	OF	[%]	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>IVA</sub>	anni	3
Vita utile	n	anni	15
Incentivo annuo	В	€/anno	2.988
Durata incentivo	n <sub>B</sub>	anni	5
m no security of	i	[0/]	4.00/
Tasso di attualizzazione	1	[%]	4,0%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	'	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
	TRS	VALORE SENZA	VALORE CON
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO Tempo di rientro semplice	TRS	VALORE SENZA INCENTIVI 8,3	VALORE CON INCENTIVI 4,7
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO  Tempo di rientro semplice  Tempo di rientro attualizzato	TRS TRA	VALORE SENZA INCENTIVI 8,3 10,9	VALORE CON INCENTIVI 4,7 6,0

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

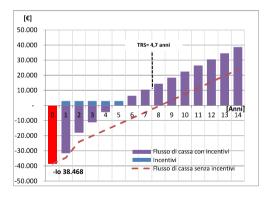
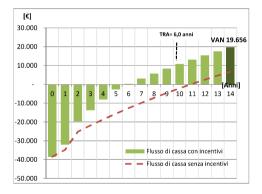


Figura 9.2 – EEM4: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



TRS= 4,7 anni

TRA= 6,0 anni

#### CAPITOLO EEM5:SOSTITUZIONE LAMPADE

#### Legenda

Incentivo complessivo

**Durata incentivo** 

Incentivo annuo

Tasso di sconto

Tasso di inflazione vettore energetico

Deriva dell'inflazione manutenzioni

Tasso di attualizzazione

Deriva dell'inflazione vettore energetico f've

Output Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM5 – SOSTITUZIONE LAMPADE

CALCOLO RISPARMIO		ANTE- INTERVENTO	POST- INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM5 Potenza elettrica	Watt	6837	918	86,6%
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	57.108	57.367	-0,5%
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	9.252	9.256	0,0%
O <sub>baseline</sub>	[kWh]	125.941	126.511	-0,5%
EE <sub>Baseline</sub>	[kWh]	9.077	9.080	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	25.440	25.555	-0,5%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	4.239	4.240	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	29.679	29.796	-0,4%
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	10.693	10.741	-0,5%
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	1.917	1.918	0,0%
Fornitura Energia, C <sub>E</sub>	[€]	12.610	12.659	-0,4%
C <sub>MO</sub>	[€]	9.565	9.609	-0,5%
C <sub>MS</sub>	[€]	1.063	1.063	0,0%
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	10.628	10.672	-0,4%
OPEX	[€]	23.238	23.330	-0,4%
Classe energetica	[-]	F	G	+0 classi

	[kgCO <sub>2</sub> ] 35.000	Emisioni CO <sub>2</sub>					
116,7	30.000 25.000 20.000 15.000 10.000 5.000	4.239	25.555	20.000 · 15.000 · 10.000 · 5.000 · 5.000 · 5.000	10.628 1.917	10.672	■ O&M (CMO + CMS ■ Fornitura Elettrica ■ Fornitura Termica
	-5.000	ANTE-INTERVENTO POST	- <b>0,4%</b> T-INTERVENTO	-5.000	ANTE-INTERVENTO	-0,4% POST-INTERVENTO	

Figura 8.2 – EEM5: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu	
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]	
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,085	
Vettore elettrico	Elettricità	0.467	0,211	

PARAMETRI FINANZIARI

2.434 [€]

5,0% [%]

0,0% [%]

1,0% [%] 0,0% [%]

1,0% [%] 4,0% [%]

5 [Anni]

487 [€/anno]

Figura 9.1 – EEM5: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

92,6

9.609 1.063

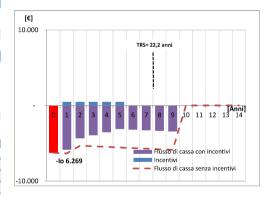


Figura 9.2 – EEM5: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

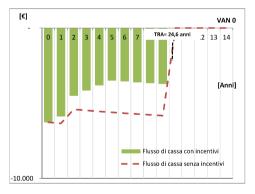


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM5

investimento iniziale	10	ŧ	6.086
Oneri Finanziari %l <sub>o</sub>	OF	[%]	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>IVA</sub>	anni	3
Vita utile	n	anni	10
Incentivo annuo	В	€/anno	487
Durata incentivo	n <sub>B</sub>	anni	5
Tasso di attualizzazione	i	[%]	4,0%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON
Tempo di rientro semplice	TRS	158,4	22,2
Tempo di rientro semplice Tempo di rientro attualizzato	TRS TRA		
		158,4	22,2 24,6
Tempo di rientro attualizzato	TRA	158,4 141,7	22,2 24,6
Tempo di rientro attualizzato Valore attuale netto	TRA VAN	158,4 141,7 - 5.826	22,2 24,6 - 3.719

TRS= 22,2 anni TRA= 24,6 anni

# CAPITOLO 8 EEM6:VALVOLE TERMOSTATICHE

Legenda

Incentivo complessivo

Durata incentivo

Incentivo annuo

Tasso di sconto

Tasso di inflazione vettore energetico

Tasso di inflazione manutenzioni

Tasso di attualizzazione

Tasso interno di rendimento

Indice di profitto

Deriva dell'inflazione manutenzioni

Deriva dell'inflazione vettore energetico f've

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM6

Output

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM6 – VALVOLE TERMOSTATICHE

	THE THE TENTH OF T				
CALCOLO RISPARMIO		ANTE- INTERVENTO	POST- INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE	
EM6 rendimento di regolazione	(B)	70,4	99,5	41,3%	
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	57.108	41.708	27,0%	
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	9.252	8.288	10,4%	
O <sub>baseline</sub>	[kWh]	125.941	91.979	27,0%	
EE <sub>Baseline</sub>	[kWh]	9.077	8.131	10,4%	
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	25.440	18.580	27,0%	
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	4.239	3.797	10,4%	
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	29.679	22.377	24,6%	
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	10.693	7.809	27,0%	
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	1.917	1.717	10,4%	
Fornitura Energia, C <sub>E</sub>	[€]	12.610	9.526	24,5%	
C <sub>MO</sub>	[€]	9.565	6.986	27,0%	
C <sub>MS</sub>	[€]	1.063	1.063	0,0%	
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	10.628	8.049	24,3%	
OPEX	[€]	23.238	17.575	24,4%	
Classe energetica	[-]	F	E	+1 classi	

	[kgCO <sub>2</sub> ] 35.000		Em	isioni CC	)2	[ <b>€</b> ] ———— 25.000	I	ОРЕХ		_
	30.000 25.000		4.239		24,6%	20.000	10.628		24,4%	 ■ 0&M (CMO + CM:
-	20.000 15.000				3.797	15.000	1.917		8.049	■ Fornitura Elettrica
7.301,8	10.000 5.000		25.440		18.580	5.000	10.693		1.717	■ Fornitura Termica
	-	ANTE	-INTERV	ENTO PO	ST-INTERVE		ANTE-INTERVE	NTO F	7.809 POST-INTERVENTO	
5.662,6		5.986								

Figura 8.2 – EEM6: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,085
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,211

PARAMETRI FINANZIARI

7.930 [€]

5 [Anni]

1.586 [€/anno]

5,0% [%]

0,0% [%]

1,0% [%]

0,0% [%]

1,0% [%]

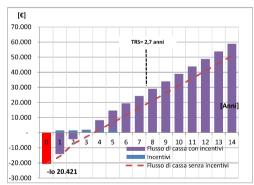
4,0% [%]

25,1%

1,54

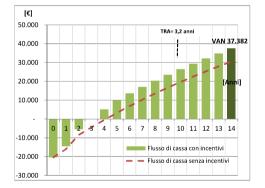
31,7% 1,89

Figura 9.1 – EEM6: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



952





Investimento Iniziale 19.826 3,0% Oneri Finanziari %In OF [%] Aliquota IVA %IVA 22,0% [%] Anno recupero erariale IVA n<sub>IVA</sub> anni Vita utile anni 15 Incentivo annuo В 1.586 €/anno Durata incentivo anni n<sub>8</sub> 4,0% Tasso di attualizzazione [%] VALORE SENZA VALORE CON INCENTIVI INCENTIVI INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO Tempo di rientro semplice TRS 3,6 2,7 Tempo di rientro attualizzato TRA 4,3 3,2 Valore attuale netto VAN 30.515 37.382

TIR

IP

TRS= 2,7 anni TRA= 3,2 anni

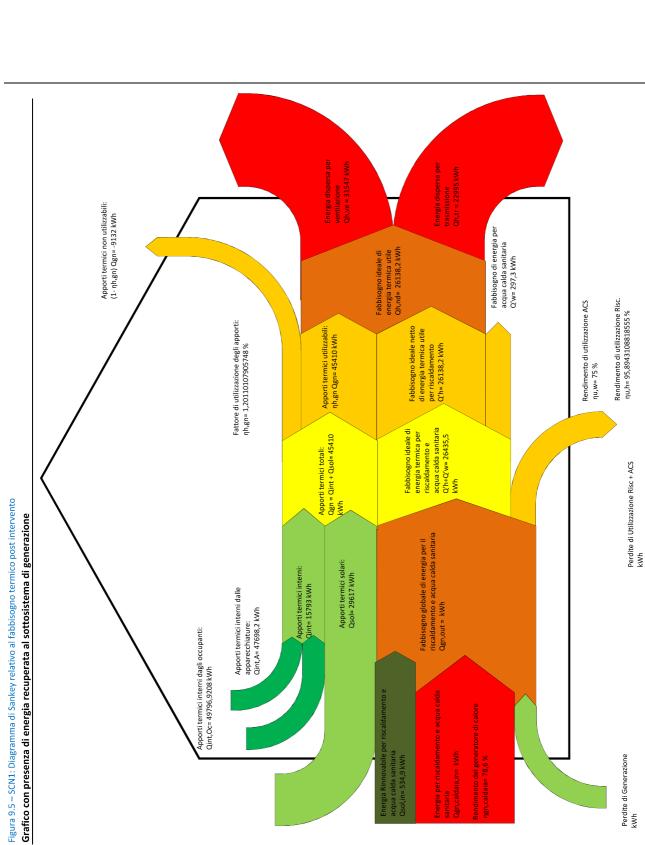
#### SCENARIO 1

Legenda

Output Input

VALORE			
49,99 NW Apport termici interni dalle apparechiature: Qint, D-r 47998, 2 kWh Apport termici interni dalle apparechiature: Qint, D-17998, 2 kWh Apport termici interni dalle apparechiature: Qint, D-17998, 2 kWh Qint, D-1799 Wh Apport termici interni dalle apparechiature: Qint, D-1799 Wh Apport termici interni dalle Qint, D-1799 Sh Apport termici internici dalle Qint, D-1799 Sh Apport termici dalle Qint, D-1799 Sh Apport	VALORE	U.M.	PARAMETRO
15.793	49.797	kWh	
29.617	47.698	kWh	
45.410 kWh Apport termic total: Qgn = Qint + Qsol = 45410 kWh Qgn = Qint + Qsol = 45410 kWh Apport termic votal: Qgn = Qint + Qsol = 45410 kWh Apport termic votal: Qgn = Qint + Qsol = 45410 kWh h, ng qgn = 45410 kWh kh Qgn = 45410 kWh k	15.793	kWh	
45.410 kWh Apporti ternici utilizzabili: hym Ogen = 45410 kWh hym Ogen = 45410 kWh hym Ogen = 45420 kWh hym Ogen =	29.617	kWh	
45-110 kWn Apport termici non utilizzabili:  1. hgn) Ogne-9332 kWh Fattore di utilizzazione degli apporti: hgng-1,2011010790748 %  26.138 kWh Fabbisogno ideale di energia termica utile Qh,d-26133,2 kWh  31.547 kWn Chee 31547 kWh Fabbisogno ideale di energia termica utile Qh,d-26133,2 kWh  7. hgng-1,2011010790748 %  27.995 kWh Chee 31547 kWh Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Qh-26133,2 kWh Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Qh-26133,2 kWh Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Qh-26133,2 kWh Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Qh-26133,2 kWh Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw-273,3 kWh Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Qw-273,3 kWh Fabbisogno globale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qh-1,0 w-2643,5 kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Qh,gn,out = 27257 kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Qh,gn,out = 27257 kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw,gn,out = kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw,gn,out = kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw,gn,out = kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw,gn,out = kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw,gn,out = kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw,gn,out = kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw,gn,out = kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw,gn,out = kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw,gn,out = kWh Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,out = kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw,gn,out	45.410	kWh	
1.	45.410	kWh	
Fattore di utilizzazione degli apporti:   fig.ger   Zoll10107905748 %	- 9.132	kWh	
26-136 kWh Ch_nd= 26138,2 kWh  31.547 kWh Energia dispersa per ventilazione Oh, ve = 31547 kWh  22.995 kWh Energia dispersa per ventilazione Oh, tr = 22995 kWh  26.138 kWh Ch_nd= 26138,2 kWh  26.138 kWh Ch_nd= 26138,2 kWh  27. 28138,2 kWh  28. 297,3 kWh  297 kWh Ch_nd= 26138,2 kWh  208 Pabbiogono ideale di energia per acqua calda sanitaria Okw= 297,3 kWh  208 Pabbiogono ideale di energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Okw= 297,3 kWh  208 Rendimento di utilizzazione Risc.  109 Negro Rendimento di utilizzazione Risc.  109 Pabbiogono globale di energia per il riscaldamento Oh,gn,out = 22257 kWh  27.257 kWh Fabbiogono globale di energia per il riscaldamento Oh,gn,out = kWh  27.654 kWh Gabiogono globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Okw,gn,out = kWh  27.654 kWh Gabiogono globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Okw,gn,out = kWh  27.654 kWh Gabiogono globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Okw,gn,out = kWh  27.654 kWh Gabiogono globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Oky, in= 371,6 kWh  27.654 kWh Gabiogono globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Oky, in= 371,6 kWh  28. 28. 28. Wh  29. 29. 29. 29. 29. 29. 29. 29. 29. 29.	1	%	Fattore di utilizzazione degli apporti:
27.995 Wh Pereiga dispersa per trasmissione Oh.tr = 22995 Wh Abbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Que 227,3 kWh Pabbisogno ideale netto di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Que 227,3 kWh Pabbisogno di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Que 227,3 kWh Pabbisogno di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Que 227,3 kWh Pabbisogno di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Que 227,3 kWh Rendimento di utilizzazione Risc. ngu.e 27,5 Rendimento di utilizzazione Risc. ngu.e 27,6 Rendimento di utilizzazione Risc. ngu.e 27,6 Rendimento di generatore di calore ngg.caldaia, ne kWh Rendimento del generatore di calore ngg.caldaia, ne kWh Rendimento di denergia per acqua calda sanitaria Que,gr.caldaia, ne kWh Rendimento di denerazione Risc. Nyh Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS ngu.e 25,5 Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn.e 78,9 Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn.e 78,9 Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn.e 78,9 Rendimento di sottosistema di generazione per ACS	26.138	kWh	
26.138 kWh Gh.tr = 22995 kWh Ch. Ch. Ch. Ch. Ch. Ch. Ch. Ch. Ch. Ch	31.547	kWh	
29. kWh Gh= 26138,2 kWh 29. kWh Gh= 26138,2 kWh 26.436 kWh Gh= 26138,2 kWh 27.257 kWh 27.654 kWh 27.654 kWh 27.654 kWh 27.655 kWh 27.655 kWh 27.655 kWh 27.655 kWh 27.656 kWh 27.656 kWh 28.26 kWh 28.26 kWh 28.27 kWh 28.	22.995	kWh	
26.436 kWh Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q'h-Q'w= 26435, kWh  96 % Rendimento di utilizzazione Risc. nu,h= 95,8943108318555 %  75 % Rendimento di utilizzazione ACS nu,w= 75 %  8 Rendimento di utilizzazione ACS nu,w= 75 %  27.257 kWh Pabbisogno globale di energia per il riscaldamento Qh.gn,out = 27257 kWh  7 Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qwgn,out = kWh  27.654 kWh Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qwgn,out = kWh  28 Rendimento di utilizzazione Risc + ACS nu,w= 71 kWh  29 kWh Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsn,out = kWh  20 Rendimento del generatore di calore ngn,caldala= 78,6 % Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qsol,win= 371,6 kWh  34 kWh Rendimento del generatore di calore ngn,caldala= 78,6 % Energia per riscaldamento Qh,gn,caldala,in= kWh  20 kWh Chergia per riscaldamento Qh,gn,caldala,in= kWh  21 kWh Perdite di Utilizzazione Risc kWh  22 kWh Perdite di Utilizzazione Risc kWh  23 kWh Perdite di Utilizzazione Risc kWh  24 perdite di Utilizzazione Risc kWh  25 perdite non di utilizzazione Risc k ACS kWh  26 Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,n-79,37 % Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,n-79,77 % Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,n-79,77 % Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,n-79,77 % Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,n-79,77 % Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,n-79,77 % Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,n-79,77 % Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,n-79,77 % Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,n-79,77 % Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento	26.138	kWh	
26.436 kWh Q'h+Q'w= 26435,5 kWh  96	297	kWh	Q'w= 297,3 kWh
96 % nu.h=95,894310818555 %  75 % Rendimento di utilizzazione ACS nu.w=75 %  27.257 kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Qh.gn.out = 27257 kWh  396 kWh Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qw.gn.out = kWh  27.654 kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw.gn.out = kWh  163 kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw.gn.out = kWh  163 kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qsol.,in= 163,3 kWh  372 kWh Fanergia Rinnovabile per riscaldamento Qsol.,in= 371,6 kWh  535 kWh Fanergia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Qsol.,in= 534,9 kWh  79 % Rendimento del generatore di calore nggn.caldala= 78,6 %  34.471 kWh Fanergia per riscaldamento Qh.gn.caldala,in= kWh  34.502 kWh Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw.gn.caldala,in= kWh  1.119 kWh Perdite di Generazione kWh  1.119 kWh Perdite di Utilizzazione Risc - kCS kWh  99 kWh Perdite di Utilizzazione Risc - kCS kWh  1.218 kWh Perdite di Utilizzazione Risc - kCS kWh  99 Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn.h=79,17 %  80 Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn.h=79,17 %  80 Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn.h=79,17 %  80 Rendimento di sottosistema di generazione per ACS	26.436	kWh	Q'h+Q'w= 26435,5 kWh
75 % 70.W=75 % 77.257 kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Qh,gn,out = kWh 76.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qwgn,out = kWh 76.Bisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qwgn,out = kWh 76.Bisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,out = kWh 76.Bisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,out = kWh 77.Bisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qsol.,in= 163,3 kWh 78.Bisogno globale di energia per il riscaldamento Qsol.,in= 163,3 kWh 79.Bisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qsol.,in= 371,6 kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= 371,6 kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= 374,6 kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= 374,6 kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= 374,6 kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= kWh 79.Bisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qsol.,in= kWh 79.Bisogno globale di energia per iriscaldamento e acqua calda sanitaria Qsol.,in= kWh 79.Bisogno globale di energia per iriscaldamento e a	96	%	ηu,h= 95,8943108818555 %
27.257 kWh Qh,gn,out = 27257 kWh  396 kWh Rabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,out = kWh  27.654 kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,out = kWh  163 kWh Energia Rinnovabile per riscaldamento Qsol,h,in= 163,3 kWh  377 kWh Energia Rinnovabile per riscaldamento Qsol,b,in= 371,6 kWh  535 kWh Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qsol,w,in= 371,6 kWh  79 % Rendimento del generatore di calore ngn,caldala- 78,6 %  844.471 kWh Energia per riscaldamento Qh,gn,caldaia,in= kWh  32 kWh Energia per riscaldamento Qh,gn,caldaia,in= kWh  34.502 kWh Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw,gn,caldaia,in= kWh  1.119 kWh Perdite di Generazione kWh  1.119 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. kWh  99 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS Mh  1.218 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS Mh  80 Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,n= 79,37 %  810 Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,n= 79,17 %  82 Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,n= 79,17 %  83 Rendimento di sottosistema di generazione per ACS	75	%	
27.654 kWh	27.257	kWh	
27.634 kWh	396	kWh	
kWh	27.654	kWh	
Qsol,w,in= 371,6 kWh  Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qsol,in= 534,9 kWh  79  Rendimento del generatore di calore ngn,caldala= 78,6 %  34.471  kWh Energia per riscaldamento Qh,gn,caldala,in= kWh  32  kWh Energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,caldala,in= kWh  1.119  Cargia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw,gn,caldala,in= kWh  Chergia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qw,gn,caldala,in= kWh  Perdite di Generazione kWh  1.119  kWh Perdite di Generazione kWh  1.218  kWh Perdite di Utilizzazione Risc. kWh  99  kWh Perdite di Utilizzazione Risc. kWh  96  Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS nu = 95,59 %  Rendimento di sottosistema di generazione ngn,= 78,93 %  Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,= 79,17 %  Rendimento di sottosistema di generazione per ACS	163	kWh	
Sol, in= 534,9 kWh  Rendimento del generatore di calore ngn, caldala= 78,6 %  Rendimento del generatore di calore ngn, caldala= 78,6 %  Rendimento del generatore di calore ngn, caldala= 78,6 %  Rendimento di per riscaldamento Qh,gn, caldala,in= kWh  Renergia per acqua calda sanitaria Qwgn, caldala,in= kWh  Chergia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn, caldala,in= kWh  Perdite di Generazione kWh  1.119 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. kWh  Perdite di Utilizzazione Risc. kWh  Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS kWh  Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS Myh  Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn, = 78,93 %  Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn, = 78,93 %  Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn, = 79,17 %  Rendimento di sottosistema di generazione per ACS	372	kWh	
ngn,caldala= 78,6 %  34.471 kWh Energia per riscaldamento Qh,gn,caldala,in= kWh  32 kWh Energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,caldia,in= kWh  34.502 kWh Chergia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,caldia,in= kWh  - 7.383 kWh Perdite di Generazione kWh  1.119 kWh Perdite di Generazione kWh  1.218 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. kWh  99 kWh Perdite di Utilizzazione Risc + ACS kWh  1.218 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS kWh  96 Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS nu = 95.59 %  78.9 Rendimento di sottosistema di generazione ngn,= 78,93 %  Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,h= 79,17 %  Rendimento di sottosistema di generazione per ACS	535	kWh	
34.4/1 kWn Qh,gn,caldaia,in= kWh  32 kWh Energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,caldaia,in= kWh  34.502 kWh Chergia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,caldaia,in= kWh  7.383 kWh Perdite di Generazione kWh  1.119 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. kWh  99 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. kWh  1.218 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS kWh  96 kWh Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS mu = 95.59 %  Rendimento di sottosistema di generazione  78,9 Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,h = 79,17 %  Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,h = 79,17 %  Rendimento di sottosistema di generazione per ACS	79	%	
32 kWh Qw,gn,caldia,in= kWh  34.502 kWh Cnergia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,caldaia,in= kWh  - 7.383 kWh Perdite di Generazione kWh  1.119 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. kWh  99 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. kWh  1.218 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS kWh  1.218 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS kWh  96 Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS nu = 95.59 %  78.9 Rendimento di sottosistema di generazione ngn,= 78,93 %  Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,= 79,17 %  Rendimento di sottosistema di generazione per ACS	34.471	kWh	Qh,gn,caldaia,in= kWh
34.502 kWh Qgn,caldaia,in= kWh  - 7.383 kWh Perdite di Generazione kWh  1.119 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. kWh  99 kWh Perdite di Utilizzazione ACS kWh  1.218 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS kWh  96 % Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS nu = 95.59 %  78.9 % Rendimento di sottosistema di generazione ngn,= 78,93 %  79.2 % Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,= 79,17 %  Rendimento di sottosistema di generazione per ACS	32	kWh	Qw,gn,caldia,in= kWh
1.119 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. kWh  99 kWh Perdite di Utilizzazione ACS kWh  1.218 kWh Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS kWh  96 % Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS	34.502	kWh	Energia per riscardamento e dequa carda santana
99 kWh Perdite di Utilizzazione ACS kWh  1.218 kWh Perdite di Utilizzazione Risc + ACS kWh  96 % Rendimento di utilizzazione Risc - + ACS  nu = 95.59 % Rendimento di sottosistema di generazione  ngn,= 78,93 %  79,2 % Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento  ngn,b = 79,17 %  Rendimento di sottosistema di generazione per ACS			
1.218 kWh Perdite di Utilizzazione Risc + ACS kWh  96			
96 % Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS nu = 95,59 % Rendimento di sottosistema di generazione ngn, = 78,93 %  79,2 % Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn, h= 79,17 %  Rendimento di sottosistema di generazione per ACS			
78,9 8 Rendimento di sottosistema di generazione ngn,= 78,93 %  79,2 8 Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,= 79,17 % Rendimento di sottosistema di generazione per ACS			Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS
79,2 Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento  ngn,h=79,17 %  Rendimento di sottosistema di generazione per ACS			Rendimento di sottosistema di generazione
100 5 e Rendimento di sottosistema di generazione per ACS	79,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento
: IJKII,W= 190,30 70	190,5	%	

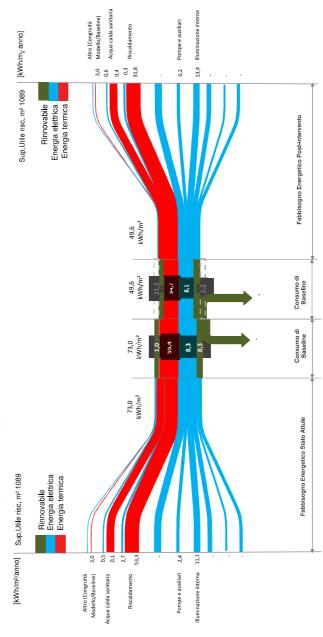
$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,r}$	en,el							
RISPARMIO ENERGETICO								
RISPARIVIO ENERGETICO								
EE <sub>baseline</sub> 9.077	kWh/anno							
EE <sub>teorico-pre</sub> 9.252	kWh/anno							
EE <sub>teorico-post</sub> 8.987	kWh/anno							
%ΔΕΕ <sub>SCN1</sub> <b>2,9</b> %								
ΔΕΕ <sub>SCN1</sub> 261	kWh/anno							
WALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO								
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO								
2% ≤ 5% <b>Ok</b>								
$\mathbf{Q}_{ ext{teorico}}$ = $\mathbf{Q}_{ ext{gn,caldaia,in}}$								
Q <sub>baseline</sub> 60.359 kWh/anno								
Q <sub>teorico-pre</sub> 57.108	kWh/anno							
Q <sub>teorico-post</sub> 34.502	kWh/anno							
%ΔQ <sub>SCN1</sub> <b>39,6%</b>								
ΔQ <sub>SCN1</sub> 23.893	kWh/anno							
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO								
6% ≤ 5%	Non Validato							



aup, ouile lise. III	1089	Sup, Utile risc. m* 1089	680								
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300		Fabbisogno Fabbisogno elettrico Teorico elettrico Teorico Pre-Intervento Post-Intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Flettrica*	Fabbisogno termico teorico Pre-Intervento	Fabbisogno Fabbisogno rmico teorico termico Teorico re-Intervento Post-Intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica*
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300			*	kWh	kWh/m <sub>2</sub>	kWh			kWh	kWh/m <sub>2</sub>
Acqua calda sanitaria	Ew. aux, gn	548	199	-21,6%	929	9'0	151	403	-167,0%	403	0,4
Riscaldamento	E <sub>Hraux, gn</sub>	2.926	293	%0'06	293	6,0	57.998	34.634	40,3%	34.634	31,8
lluminazione interna	Eum	12.167	14.795	-21,6%	14.597	13,4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	Ew, aux, a + Ew, aux, a	2.679	185	93,1%	185	0,2	n/a	n/a	e/u	n/a	n/a
	Eve,el + Eaux,e	r.	1	%00'0	T.		e/u	n/a	n/a	n/a	n/a
	Ос,зих	,		%0'0			n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	E <sub>T</sub> + E <sub>altro</sub> (*)	,		%0'0	,	,	n/a	n/a	e/u	n/a	n/a
	Errasf (*)			%0'0	1	•	n/a	e/u	e/u	n/a	n/a
Altro (Congruità Modello/Baseline)		n/a	n/a	n/a			n/a	n/a	n/a	3.251	3.0
rotale	Edol,el	18.320	15.940	13,0%	15.733	14,4	58.149	35.037	39,7%	38.288	35,2
Sinnovabile	Eexp,ren	690.6	6.954	e/u	6.954	6,4	1.041	535	e/u	535	0,5
Consumo Post Intervento*		9.252	8.987	2,87%	8.779	8,1	57.108	34.502	39,58%	37.753	34,7
	.ucm	,		n/a			n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

	E								21,2	2,2
Energia Termica*	,	9								
Energia elettrica* Ene	7,35	3,23	163,09	2,04	,			175,7	49,6 kWh/m²	49,6 kWh/m²
Energi			l.						49,6	49,61





Legenda	Output	lppiit

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE- INTERVENTO	POST- INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE	
EM1 trasmittanza	$[W/m^2K]$	1,5	0,3	%0'08	
EM2 trasmittanza	[W/m²K]	1,44	0,26	81,9%	
EM3 trasmittanza	[W/m²K]	5	1,3	74,0%	
EM4 rendimento di generazione		78,7	104	32,1%	
Qeorico	[kwh]	57.108	7.834	86,3%	
EEteorico	[kwh]	9.252	3.482	62,4%	
Qbaseline	[kwh]	125.941	17.276	86,3%	
EE <sub>Baseline</sub>	[kwh]	9.077	3.416	62,4%	
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	25.440	3.490	86,3%	
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	4.239	1.595	62,4%	
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	29.679	5.085	82,9%	24.593,7
Fornitura Termica, $C_{\mathtt{Q}}$	[€]	10.693	1.467	86,3%	
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	1.917	721	62,4%	
Fornitura Energia, C <sub>E</sub>	[€]	12.610	2.188	82,6%	
Смо	[6]	9.565	1.432	82,0%	
C <sub>MS</sub>	[€]	1.063	242	77,2%	
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	10.628	1.674	84,2%	
OPEX	[€]	23.238	3.862	83,4%	19.375,6
Classe energetica	EJ	9	A1	+6 classi	

Vettorl energetici	TIPO VETTORE	CONVERSIONE	
	Tab Capitolato [kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,085
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,211

1.312

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di  ${\rm CO_2}$  a partire dalla baseline

			■ 0&M (CMO + CMS)		■ Fornitura Elettrica	■ Fornitura Termica			-
X					83,4%			1,674	POST-INTERVENTO
OPEX			10.628		1.917		10.693		ANTE-INTERVENTO POST-INTERVENTO
[ <b>€</b> ]		20.000	, 0	→ 000.cT	000	10.000	2 000		<b>-</b>
1002				_	85,9%			1.595 3.490	ANTE-INTERVENTO POST-INTERVENTO
Emisioni CO <sub>2</sub>		4.239				25.440			ANTE-INTERVENTO
[kgCO <sub>2</sub> ]	000.00	30.000	25.000	000 00	15,000	00000	10.000	2.000	+

EM6 rendimento di - 70,4 99,5 **41,3%** regolazione