# SCUOLA ELEMENTARE "A.MAMELI" e SCUOLA MATERNA STATALE "V.BOLOGNA 86" E1574

VIA BOLOGNA 86, 16127, GENOVA (GE)

ALLEGATO B - DETTAGLIO DEI CALCOLI DELLE SINGOLE EEM FONDO KYOTO - SCUOLA 3



apr-18

# COMUNE DI GENOVA STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



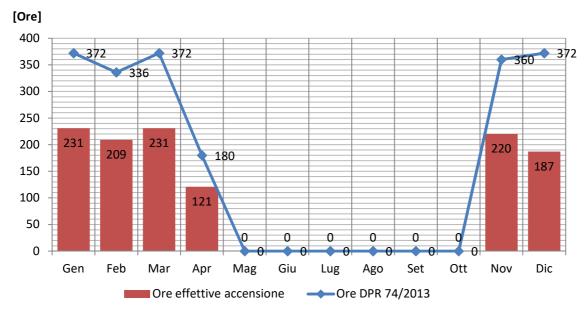


Nell'ambito del servizio di Audit e Diagnosi Energetica, denominato Fondo Kyoto - Scuola 3, il presente foglio di calcolo si pone l'obiettivo di supportare la compilazione del modello di rapporto di diagnosi energetica denominato "DE\_Lotto.n - CodiceEdificio", attraverso la predisposzione di grafici 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	21	11	231
Feb	28	28	12	336	19	11	209
Mar	31	. 31	12	372	21	11	231
Apr	30	15	12	180	11	11	121
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	17	11	187
	365	166		1992	109		1199

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



Legenda

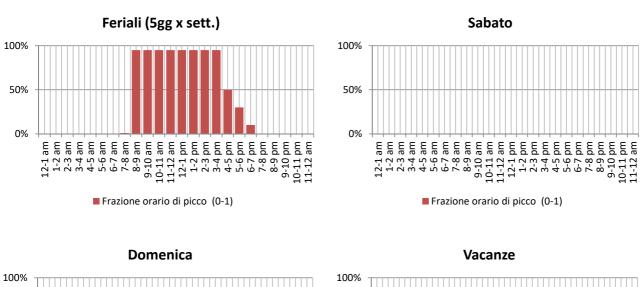
Output Input

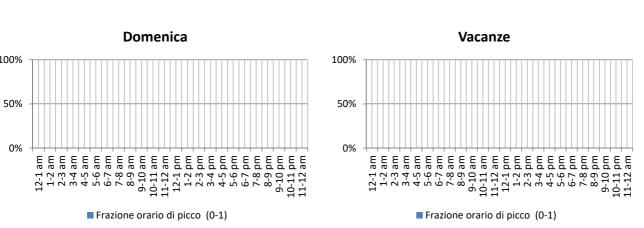
Figura 3.2 – Andamento mensile dei GG reali per il triennio di riferimento Figura 3.3 – Andamento mensile dei GG reali valutati in condizione di effettivo utilizzo degli impianti, per il triennio di riferimento

Legenda Output Input

1	Zona termica:	tutte				
		Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
		12-1 am	-	-	-	-
		1-2 am	-	-	-	-
		2-3 am	-	-	-	-
		3-4 am	-	-	-	-
		4-5 am	-	-	-	-
		5-6 am	-	-	-	-
		6-7 am	-	-	-	-
	=	7-8 am	0,01	-	-	-
	Frazione orario di picco (0-1)	8-9 am	0,95	-	-	-
	8	9-10 am	0,95	-	-	-
	<u>.</u> <u>.</u>	10-11 am	0,95	-	-	-
	ë	11-12 am	0,95	-	-	-
	ora	12-1 pm	0,95	-	-	-
	one	1-2 pm	0,95	-	-	-
	irazi	2-3 pm	0,95	-	-	-
	_	3-4 pm	0,95	-	-	-
		4-5 pm	0,50	-	-	-
		5-6 pm	0,30	-	-	-
		6-7 pm	0,10	-	-	-
		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 tutte





#### CAPITOLO 5 Legenda Output

Input

PCI, kWh/sm<sup>1</sup> 9,42

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

PDR: 3270050381757	2014	2015	2016			
Sen		-	-	46.102	33.742	50.252
feb	-			42.429	32.990	39.949
Air	-	-	-	34.306	25.484	38.403
lpr .	-	-	-	10.771	11.231	8.004
Mag						
liu	-					
ug						
lgo						
iet						
)tt						
4ov				30.217	10.848	28.742
Dic	-			38.974	17.498	31.942
Totale		-	-	202,799	131.793	197,292

Sen				46.102	33.742	50.252
feb		-	-	42.429	32.990	39.949
Mar				34.306	25.484	38.403
Apr				10.771	11.231	8.004
Mag						
Siu	-					
Lug						
Ago		-	-	-	-	
Set		-	-	-	-	
Ott		-	-	-	-	
Nov		-	-	30.217	10.848	28.742
Dic	-	-	-	38.974	17.498	31.942
Totale				202,799	131.793	197,292

concumi termini fatturat

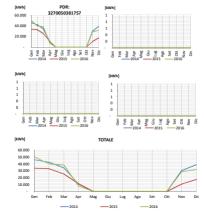
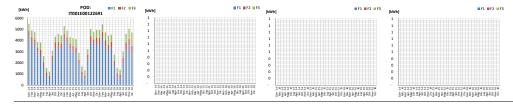


Tabella 5.7 – Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fasce, per il triennio di riferime

,																								
POD:	fi.	F2	F3	TOTALE		F1	12	13	TOTALE			1 12	FS	TOTALE		F1	F2	F3	TOTALE	SOMMA	P1	12	13	TOTALE
IT001E00122691											_													
Anno 2014					Anno 2014					Anno 2014					Anno 2014				[kWh]	Anno 2014				[kWh]
Gen - 14	4392	467	619	5.478	Gen - 14					Gen - 14		-	-		- Gen - 14					Gen - 14	4.392	467	619	5.478
Feb - 14	3814	481	605	4.900	Feb - 14	-				Feb - 14		-	-	-	- Feb - 14				-	Feb - 14	3.814	481	605	4.900
Mar - 14	3611	504	637	4.752	Mar - 14					Mar - 14		-	-		- Mar - 14					Mar - 14	3.611	504	637	4.752
Apr - 14	2941	411	517	3.869	Apr - 14					Apr - 14		-	-		- Apr - 14					Apr - 14	2.941	411	517	3.869
Mag - 14	2692	457	659	3.808	Mag - 14	-	-			Mag - 14		-	-		- Mag - 14	-		-	-	Mag - 14	2.692	457	659	3.808
Giu - 14	1709	337	550	2.596	Giu - 14	-				Giu - 14					- Giu - 14					Giu - 14	1.709	337	550	2.596
Lug - 14	855	275	399	1.529	Lug - 14					Lug - 14					- Lug - 14					Lug - 14	855	275	399	1.529
Ago - 14	585	235	389	1.209	Ago - 14		-			Ago - 14		-			- Ago - 14					Ago - 14	585	235	389	1.209
Set - 14	2228	374	464	3.066	Set - 14					Set - 14		-	-		- Set - 14		-			Set - 14	2.228	374	464	3.066
Ott - 14	3335	469	532	4.336	Ott - 14	-	-			Ott - 14			-		- Ott - 14	-	-			Ott - 14	3.335	469	532	4.336
Nov - 14	3367	482	719	4.568	Nov - 14					Nov - 14				-	- Nov - 14	-				Nov - 14	3.367	482	719	4.568
Dic - 14	3316	442	690	4.448	Dic - 14	-				Dic - 14					Dic - 14				-	Dic - 14	3.316	442	690	4.448
Totale	32.845	4.934	6.780	44.559	Totale					Totale		-			- Totale	-				Totale	32.845	4.934	6.780	44.559
POD: IT001E00122691					•					0					•				TOTALE	SOMMA				
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2015	[kw	rh) [kWf	[kWh]	[kWh]	Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	4.039	531	710	5.280	Gen - 15					Gen - 15					- Gen - 15					Gen - 15	4.039	531	710	5.280
Feb - 15	3.778	469	616	4.863	Feb - 15					Feb - 15		-	-		- Feb - 15					Feb - 15	3.778	469	616	4.863
Mar - 15	3.254	446	608	4.308	Mar - 15					Mar - 15		-	-		- Mar - 15					Mar - 15	3.254	446	608	4.308
Apr - 15	3.043	459	692	4.194	Apr - 15	-	-			Apr - 15			-		- Apr - 15	-	-			Apr - 15	3.043	459	692	4.194
Mag - 15	2.860	497	748	4.105	Mag - 15	-	-			Mag - 15					- Mag - 15	-	-			Mag - 15	2.860	497	748	4.105
Giu - 15	1.835	413	637	2.885	Giu - 15	-	-			Giu - 15		-	-	-	- Giu - 15	-	-			Giu - 15	1.835	413	637	2.885
Lug - 15	875 605	321	486 460	1.682	Lug - 15	-				Lug - 15	_	-			- Lug - 15	-			-	Lug - 15	875	321 256	486	1.682
Ago - 15		256			Ago - 15	-				Ago - 15	_	-			- Ago - 15	-			-	Ago - 15	605		460	1.321
Set - 15	2.317	405	504	3.226	Set - 15	-				Set - 15	_	-	-		- Set - 15	-			-	Set - 15	2.317	405	504	3.226
Ott - 15	3.809	558	633	5.000	Ott - 15	-	-			Ott - 15		-	-	-	- Ott - 15	-	-			Ott - 15	3.809	558	633	5.000
Nov - 15	3.598	482	691	4.771	Nov - 15	-	-			Nov - 15		-	-	-	Nov - 15	-	-			Nov - 15	3.598	482	691	4.771
Dic - 15	3.718	498	714	4.930	Dic - 15	-				Dic - 15		-	-		- Dic - 15	-	-			Dic - 15	3.718	498	714	4.930
Totale	33.731	5.335	7.499	46.565	Totale	-				Totale		-			- Totale					Totale	33.731	5.335	7.499	46.565
POD: IT001E00122691											<i>p</i>								TOTALE	SOMMA				
Anno 2016	[kWh]	(kwh)	(kwa)	[kWh]	Anno 2016	fkwal	(kWh)	[kWh]	lkWh1	Anno 2016	Date	rel Down	1 [kwh]	[kWh]	Anno 2016	(kwh)	[kwh]	(kwh)	[kWh]	Anno 2016	[kWh]	fkWhl	DeWh1	[kWh]
Gen - 16	3.719	497	714	4.930	Gen - 16					Gen - 16					Gen - 16			,,		Gen - 16	3.719	497	714	4.930
Feb - 16	4.170	593	674	5.437	Feb - 16					Feb - 16	_	-			Feb - 16					Feb - 16	4.170	593	674	5.437
Mar - 16	3.462	530	740	4.732	Mar - 16	_				Mar - 16	_				- Mar - 16					Mar - 16	3.462	530	740	4.732
Apr - 16	3.054	575	800	4.429	Apr - 16		-			Apr - 16	_				- Apr - 16					Agr - 16	3.054	575	800	4.429
						_					_													
Mag - 16	3.332	529	653	4.514	Mag - 16	-	-			Mag - 16	_	-	-	-	- Mag - 16	-	-			Mag - 16	3.332	529	653	4.514
Giu - 16	1.789	375	567	2.731	Giu - 16	-				Giu - 16		-	-		- Giu - 16	-	-			Giu - 16	1.789	375	567	2.731
Lug - 16	749	310	464	1.523	Lug - 16					Lug - 16		-	-		- Lug - 16	-	-			Lug - 16	749	310	464	1.523
Ago - 16	654	277	445	1.376	Ago - 16					Ago - 16		-	-		- Ago - 16	-			-	Ago - 16	654	277	445	1.376
Set - 16	1.997	467	562	3.026	Set - 16					Set - 16		-	-		- Set - 16		-			Set - 16	1.997	467	562	3.026
Ott - 16	3.163	629	776	4.568	Ott - 16					Ott - 16		-	-		Ott - 16	-	-			Ott - 16	3.163	629	776	4.568
Nov - 16	3.519	631	889	5.039	Nov - 16	-				Nov - 16					Nov - 16					Nov - 16	3.519	631	889	5.039
Dic - 16	2.793	714	1.210	4.717	Dic - 16					Dic - 16		-	-		Dic - 16					Dic - 16	2.793	714	1.210	4.717
Totale	32.401	6.127	8,494	47.022	Totale					Totale	_				Totale					Totale	32.401	6.127	8,494	47.022



#### Figura 5.2 - Confronto tra i profili elettrici reali relativi a clascun POD per il triennio di riferimento



Figura 5.3 – 0	onfron	to tra i	orofili m	ensili e	lettrici	reali e i	valori d	li Baseli	ne per i	trienni	o di rife	rimento
[kWh]												
6.000												
5.000		Î			_					1	1	<b>S</b>
4.000									1			
3.000						1			1			
2.000				•	ı				1	ı	ı	
1.000												
-	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
	-	F1 8	ASELIN to 2014			F2 BAS	ELINE 1		F		INE 16%	

	F1	F2	F3	
Gen	4.050	498	681	5.22
Feb	3.921	514	632	5.06
Mar	3.442	493	662	4.593
Apr	3.013	482	670	4.16
Mag	2.961	494	687	4.140
Gu	1.778	375	585	2.73
Lug	826	302	450	1.57
Ago	615	256	431	1.300
Set	2.181	415	510	3.10
Ott	2.436	552	647	4.630
Nov	3.495	532	766	4.790
Dic	3.276	551	871	4.690
Totale	32.992	5.465	7.591	46,08

BASELINE	BASELINE

#### Profili Orari POD: IT001E00122691

#### POD: IT001E001226

	00/02/2020	24/00/2020	23/04/2020
	[ktWh]	[ksth]	[kWh]
00:00 - 00:15	0.73	0,52	
00:15 - 00:30	0.67	0.00	0.00
00:30 - 00:45	0.79	0,52	0.70
00:45 - 01:00	1.00	0.56	
01:00 - 01:15	0.86	0.77	
01:15 - 01:30	0.77	0,50	0.73
01:30 - 01:45	0.80	0.55	0.76
01:45 - 02:00	0.74	0.51	
02:00 - 02:15	0,72	0,53	
02:15 - 02:30	0.75	0.51	
02:30 - 02:45		0,51	
02:45 - 03:00	0,90	0.60	0.85
03:00 - 03:15	0,75	0,60	0,84
02:15 02:20	0.77	0,49	0.00
03:30 - 03:45		0,56	0.79
03:45 - 04:00	0,75	0,49	
04:00 - 04:15		0,47	
04:15 - 04:30	0,81		
04:30 - 04:45	0,84	0,58	0.78
04:45 - 05:00	0,75	0,54	
05:00 - 05:15	0.76	0,51	0,71
05:15 - 05:30	0,88	0,49	U,09
05:30 - 05:45	0,81	0,58	
05:45 - 06:00	0,74	0,55	0,77
06:00 - 06:15	1,30	0,18	0,26
06:15 - 06:30	1.36	0.27	0.40
06:30 - 06:45	1,36	0.73	1.06
06:45 - 07:00	1,29	0,87	
07:00 - 07:15	1,90	0,28	1 20
07:15 - 07:30	2,81	0,41	1,95
07:30 - 07:45	3,32	0.50	2,38
07:45 - 08:00	3,64	0,50	2.24
08:00 - 08:15	4,02	0,35	
08:15 - 08:30	4.04	0.39	
08:30 - 08:45			
	3,99		2,20
08:45 - 09:00	3,86	0,39	
09:00 - 09:15	4,81	0,38	
09:15 - 09:30	4,70	0,42	
09:30 - 09:45	4,68	0,38	3,40
09:45 - 10:00	4,64	0,39	3.51
10:00 - 10:15	5.24	0.38	4.71
10:15 - 10:30	5,57	0,35	4,37
10:30 - 10:45		0,33	4,76
10:30 - 10:45	5,69	U,36	4,70
11:00 - 11:15	5,50	0,41	3,49
	5,19		
11:15 - 11:30	6,30	0,44	2,00

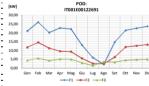
6,28 0,40 5,12

#### Profili di potenza massima mensile POD: IT001E00122691

#### IT001E00122691



#### Figura 5.5 - Profili di potenza giornalieri per il POD: IT001E00122691



11:45 - 12:00	6,10	0,36	4,68
12:00 - 12:15	6,52	0,43	4,87
12:15 - 12:30	6,37	0,44	5,01
12:30 - 12:45	5,79	0,35	4,03
12:45 - 13:00	5,70	0,35	4,03
13:00 - 13:15	5,88	0,40	3,86
13:15 - 13:30	5,55	0,39	3,69
13:30 - 13:45	4,98	0,40	3,84
13:45 - 14:00	4,80	0,37	3,55
14:00 - 14:15	5,85	0,38	3,51
14:15 - 14:30	5,46	0,37	3,42
14:30 - 14:45	5,41	0,39	3,54
14:45 - 15:00	5,82	0,38	3,47
15:00 - 15:15	4,01	0,44	4,02
15:15 - 15:30	3,97	0,42	3,76
15:30 - 15:45	4,10	0,41	3,74
15:45 - 16:00	4,10	0,38	3,42
16:00 - 16:15	4,58	0,40	2,54
16:15 - 16:30	4,88	0,40	2,52
16:30 - 16:45	4,79	0,41	2,57
16:45 - 17:00	4,58	0,37	2,34
17:00 - 17:15	5,79	0,42	2,55
17:15 - 17:30	4,56	0,41	2,48
17:30 - 17:45	4,36	0,38	2,32
17:45 - 18:00	4,12	0,35	2,16
18:00 - 18:15	4,45	0,51	4,44
18:15 - 18:30	3,50	0,41	1,78
18:30 - 18:45	2,23	0,35	1,52
18:45 - 19:00	1,75	0,28	1,24
19:00 - 19:15	0,96	0,45	0,70
19:15 - 19:30	0,83	0,44	0,68
19:30 - 19:45	0,63	0,49	0,75
19:45 - 20:00	0,50	0,44	0,68
20:00 - 20:15	0,63	0,52	
20:15 - 20:30	0,68	0,46	
20:30 - 20:45 20:45 - 21:00	0,82	0,60	0,91
21:00 - 21:15	0,79	0,55	0,84
21:15 - 21:15	0,71	0,52	0,77
21:30 - 21:45	0,71	0,52	0,77
21:45 - 22:00	0,74	0,52	0,77
22:00 - 22:15	0,77	0,49	0,79
22:15 - 22:30	0,69	0,48	0,77
22:30 - 22:45		0.56	0,89
22:45 - 23:00	0,78 0,72	0.52	0,84
23:00 - 23:15	0,63	0.50	
23:15 - 23:30	0,71	0,59	0,79
23:30 - 23:45	0,83	0,56	0.92
23:45 - 00:00	0,74	0,55	0.90

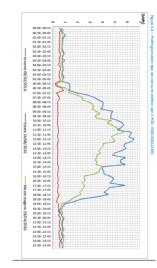
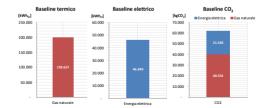




Tabella 5.11 - Baseline delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

	CONSUMO DI BASELINE	FATTORE DI CONVERSIONE		Cotributo : Baseline
las naturale	199.657	0,202	40.331	Qbaseline
inergia elettrica	46.049	0,467	21.505	EEbaseline
				Qbaseline
DTALE			61.836	

Figura 5.6 – Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO<sub>2</sub>.



199.657 46.049

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

VETTORE ENERGETICO	CONSUMO ENERGETICO DI	FATTORE DI CONVERSIONE ENERGIA PRIMARIA NON RINN.	INDICATORI DI CONSUMO ENERGIA PRIMARIA NON CONSUMO DI ENERGIA RINNOVABILE			ARIA NON	INDI	CATORI AMBIENTA	ш		
VETTORE ENERGETICO			PRIMARIA NON RINN.	FATTORE 1	FATTORE 2	FATTORE 3	FATTORE 1	FATTORE 2	FATTORE 2	ENERGIA PRIMARIA	EMISSIONI DI CO,
									[Kg CO <sub>3</sub> /m <sup>3</sup> ]	[%]	[56]
Gas naturale	199.657	1,05	209.640	67,5	51,8	15,6	12,98	9,97	3,00	70%	65%
Energia elettrica	46.049	1,95	89.796	28,9	22,2	6,7	6,92	5,31	1,60	30%	35%
										0%	0%
										0%	0%
										0%	0%
										0%	0%
TOTALE			299.435	96	74	22	20	15	5	100%	100%

FATTORI2 m2 4.047 FATTORI2 (6017m2)  FATTORI2 m3 12.443 FATTORI2 (13443m3)	mu .	A 106	FATTORES (2006/02)
FATTORE3 m3 13.443 FATTORE3 (13443m3)	m2	4.047	FATTORE2 (4047m2)
	mã	13.443	FATTORE3 (13443m3)

Figura 5.7 – Indici di performance energetica e relative emissioni di CO<sub>2</sub> valutati in funzione della superficie utile riscaldata



### Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di ${\rm CO_2}$

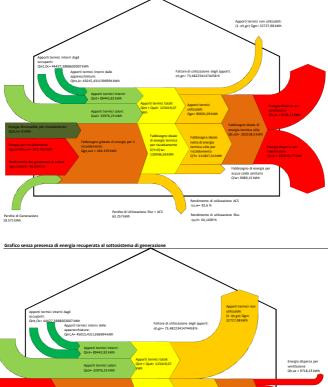
# Ripartizione % energia primaria





	VALORE		PARAMETRO
7			Apporti termici interni dagli occupanti:
1	44.427	kWh	Qint, Oc= 44427, 3888603007 kWh Apporti termici interni dalle apparecchiature:
- (**	45.015	kwn	
٠.	45.015		Qint,A= 45015,4311396994 kWh
1	89.443	kWh	Apporti termici interni:
ş.			Qint=89442,92 kWh Apporti termici solari:
1	33.976	kWh	Qsol= 33976,25 kWh
11	123 419	kWh	Apporti termici totali:
Ä.	123.419	KWII	Qint + Qsol= 123419,07 kWh
	90.691	kWh	Apporti termici utilizzabili:
٠.			Ogn=90691,09 kWh Apporti termici non utilizzabili:
	32.728		Apporti termici non utnizzabni: (1- nh.gn) Ogn= 32727,98 kWh
*			Fattore di utilizzazione degli apporti:
1	73	%	nh an = 73 4877341474458 %
1	202 539	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile
i.	202.333		Qh_nd= 202538,5 kWh
	9.718	kWh	Energia dispersa per ventilazione
٠.	4		Qh,ve = 9718,23 kWh Energia dispersa per trasmissione
	192.820	kWh	Oh tr = 192820 27 JWh
٠,		NAP.	Qh,tr = 192820,27 kWh Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento
١.	111.847	kWh	
-11	9.089		Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria
į.			Q'w= 9089,15 kWh
1	120.937	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento
÷			Q'h+Q'w= 120936,56 kWh Rendimento di utilizzazione Risc.
1	64	%	ηυ, h = 64,1409 %
0	93	*	Rendimento di utilizzazione ACS
٠.	23		nu.w=92,6 %
8	174.378	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento
ij.			Qh.gn.out = 174.378 kWh Fabbisopno globale di energia per acqua calda sanitaria
6	9.815	kWh	Ow.en.out = 9.815 kWh
31	184 193	kWh	Fabbisoeno elobale di energia per il riscaldamento
Э.	184.193	KWII	Ogn, out = 184.193 kWh Energia Rinnovabile per riscaldamento
- [1		kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento
٠.			Osol, h, in= 0 kWh
:		kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Qsol, w, in= 0 kWh
8			Energia Rinnovabile per riscaldamento
4		kWh	Qsol,in=0 kWh
J.	86	%	Rendimento del generatore di calore
0			ngn,caldaia= 85,0001 % Rendimento del generatore di calore
0	75	%	
			ngn,caldaia= 75 % Energia per riscaldamento
5	202.765	kWh	Oh en ralidaia inu 202 765 kWh
J.		kWh	Energia per acqua caisa sanitaria
7			Qw.gn,caldia,in= kWh
1	202.765	kWh	Energia per riscaldamento  Qgn, caldaia, in= 202.765 kWh
1	18.571	kWh	Perdite di Generazione 18.571 kWh
١.	62.530		Perdite di Utilizzazione Risc. 62.530 kWh
٤.	726	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 726 kWh
	63.257		Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 63.257 kWh
	66	*	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS
١.	ob	79	ηu = 65,66 %
1	90,8	96	Rendimento di sottosistema di generazione
			ngn,=90,84%
ŀ			
	86,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn.h= 85,00 %

# VALIDAZIONE MODELLO EE bandina 46.049 EE bandina 46.049 EE bandina 47.830 VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO Ok 4% 5 5% Quantus 199.657 Quantus 202.765 VALIDAZIONE MODELLO ERMICO Ok 1.5% 5 5%



Faddougne godine di energia per il redocupne date di energia per il redocupne date nergia per il registratoria del granda di energia per il redocupne date nergia per il registratoria del granda del

18.571 kWh

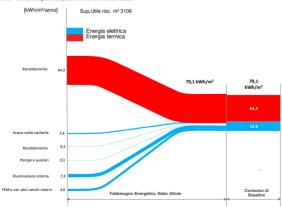
Sup, Utile risc. m²		Sup,Utile risc. m² 31				
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico	Fabbisogno elettrico*	Cons Specifico Energia elettrica	Fabbisogno Termico*	Cons Specifico Energia termica
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh				kWh/m <sub>2</sub>
koqua calda sanitaria	E <sub>Wr mox, go.</sub>	7.888	7.594	2,4	- 166	- 0,1
liscaldamento	E <sub>Hraux, gn</sub>	590	568	0,2	199.823	64,3
lluminazione interna	E <sub>L,int</sub>	23.708	22.825	7,3	n/a	n/a
ompe e ausiliari	E <sub>Nraux, d</sub> + E <sub>Wraux, d</sub>	851	819	0,3	n/a	n/a
	E <sub>ve,el</sub> + E <sub>sux,e</sub>		·		n/a	n/a
	Q <sub>c,max</sub>				n/a	n/a
EM e vari altri carichi nterni	E <sub>T</sub> + E <sub>altro</sub> <sup>(*)</sup>	14.793	14.242	4,6	n/a	n/a
	E <sub>trasf</sub> (*)				n/a	n/a
OTALE	E <sub>del,el</sub>	47.830	46.049	14,8	199.657	64,3
	E <sub>exp,ren</sub>			-		
Consumo di Baseline			46.049	14,8	199.657	64,3
	!				n/a	n/a



EEbaseline Ok

79,1 kWh/m²

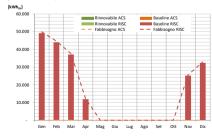


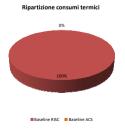


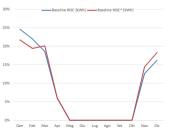
Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons.RISC Qh,gn,caldaia, in	Cons ACS Qw,gn,caldala .in	TOTALE Qgn,caldaia,in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo Cons RISC. Normalizzato	Profilo Cons ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato Modello	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT	GIORNI MES
viese	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
ien	0%		0%		49903	0	49.903	49.903	-	49.903	25%	#D(V/01	25%	49.138		49.138	
eb	0%		0%		44685	0	44.685	44.685		44.685	22%	#DIV/01	22%	44.000		- 44.000	
Mar	0%		0%	-	37679	0	37.679	37.679		37.679	19%	#DIV/01	19%	37.101		37.101	
Apr	0%		0%		12031	0	12.031	12.031		12.031	6%	#D(V/DI	6%	11.847		11.847	
Mag	0%		0%		0	0					0%	#D(V/01	0%				1
Siu	0%		0%		0	0					0%	#DIV/DI	0%				
ug	0%		0%		0	0					0%	#D(V/DI	0%				
Ago	0%		0%	-	0	0					0%	#DIV/01	0%				
iet	0%		0%		0	0					0%	#D(V/DI	0%				
Ott	0%		0%		0	0					0%	#D(V/DI	0%				
Nov	0%		0%		25551	0	25.551	25.551		25.551	13%	#D(V/D1	13%	25.159		25.159	
Dic	0%		0%	i	32916	0	32.916	32.916		32.916	16%	#D(V/D1	16%	32.411		32.411	
TOTALE	0%				202.765		202.765	202.765		202.765	100%	#DIV/01	100%	199.657		- 199.657	
Validazione					Ok	Ok	Ok							1,5%	#DIV/01	1,5%	

		Profilo RISC. Normalizzato GGrif	Profilo ACS Normalizzato gg/mesi	Profilo Normalizzato GGrif	Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*
		[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
21	202	22%	10%	22%	43.339		43.33
19	181	19%	9%	19%	38.803		38.80
21	187	20%	10%	20%	40.179		40.17
20	56	6%	9%	6%	11.983		11.98
21		0%	10%	0%			
20		0%	9%	0%			
20	٥	0%	9%	0%			
0		0%	0%	0%			
20		0%	9%	0%			
21	۰	0%	10%	0%			
20	134	14%	9%	14%	28.807		28.80
17	170	18%	8%	18%	36.546		36.54
220	929	100%	100%	100%	199.657		199.65

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







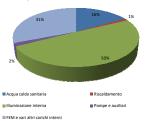


Mese		Profilo Normalizz ato RISC	RISC*	ACS	Profilo Normalizzat o ACS	ACS*		Profilo CLIMATIZ Normalizzato ZAZIONE CLIMATIZZAZI ESTIVA*	ILLUMINA ZIONE	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE	ILLUMINA ZIONE*	Pompe & Aux	Profilo Normalizzato Pompe & Aux	Pompe & Aux*	FEM	Profilo Normalizz ato FEM	FEM*+ Altro	VMC	Profilo V Normalizz ato VMC	MC* TRASFO MATO			Profilo Normalizzato Rinnovabile	Autoconsumo	Baseline EE
inese	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%] [kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%] [1	(Wh] [kWh	[%] [kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]
Gen	145	25%	140	862	11%	830		0%	494	11%				87	561	11%			0%				11%		4.994
Feb	130	22%	125	862	11%	830		0%	514	11%		8		90	583	11%	1.574		0%	1,		- 5.14	11%		5.142
Mar	110	19%	106	905	11%	871		0%	513	11%		8	11%	90	583	11%	1.572	:	0%		0%	- 5.15	11%		5.159
Apr	35	6%	34	862	11%	830		0%	442	10%		7	10%	78	502	10%	1.354	:	0%			4.46	10%		4.466
Mag				905		871		0%	454	10%		7		80	516	10%	1.391					- 4.57.	9%		4.572
Giu		0%		216	3%	208		0%	384	8%		6		68	436	8%	1.178		0%			- 3.34	8%		3.340
Lug	L	0%						0%	74	2%		1		13	84	2%	226		0%	1		- 600	2%		602
Ago		0%	-		0%			0%	61	1%	302	1	1%	11	70	1%	188	:	0%		0%	- 50:	1%		501
Set				862		830		0%	394	8%		6	8%	69	448		1.208		0%			4.04	8%		4.045
Ott		0%	-	905	11%	871		0%	451	10%	2.214		10%	79	512	10%	1.381					4.54	9%		4.546
Nov	74	13%	71	862	11%	830		0%	462	10%		7	10%	81	525	10%	1.417		0%		0%	4.67	10%		4.671
Dic	96	16%	92	647	8%	623		0%	404	9%	1.985		9%	71	459	9%	1.238		0%	4		- 4.01	9%		4.010
TOTALE	590	100%	568	7.888	100%	7.594		0%	4.647	100%			100%	819	5.279	100%	14.242		0%		- 0%	- 46.04	9 100%		46.049
Validazione	Ok		Ok	Ok		Oi	Ok Ok	o	Non Validato		Ok	Non Validato		Ol	Non Validato		Ok	Ok		Ok	Ok .	)k			Ok

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







lel casto del vettore termico nel triennio di riferimento

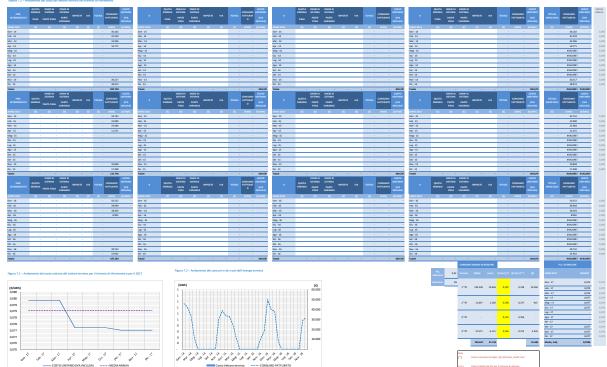


Tabella 7.4 – Andamento del costo del vettore elettrico nel triennio di rierimento

[6] [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6000] [6] [6000] 2221 37 332 38 61 662 5.478 0,130 602 43 702 50 166 1.665 4.000 0,330 275 62 662 58 64 1.053 4.752 0,220	ANNO 2216 (K) (K) (K) (K) (K) (K) (K/KMh)		PISSA PARTI PISSA PARTI (INA PARTI)	ANNO 2014 FATTURATO (VIA INCLUSA)
602 63 702 95 166 1605 4,900 0,830		[6] [8] [9] [9] [9] [9] [9] [9] [9] [9]	ANNO 2006 [4] [4] [4] [4] [4] [4] [6] [6] [6] [6]	[K] [KIIN] [K/WN]
	Gen-14	Get - 14		692 5.478 0,126
275 61 662 58 96 1.052 4.752 0,220	RG-SI · · · ·	Feb-14 stonytol	Feb - 14	1.605 4.900 0,828
	Mar-14	Mar-14	Mar-14 - ebnylti	1.053 4.752 0,222
207 68 296 68 82 905 3.869 0,230	Apr-16	Apr - 14		901 3.869 0,233
294 66 276 48 78 862 3.808 0,230	Mag-54	Mag-14	Mag-16 - abn/b	862 3.808 0,226
299 45 279 32 55 630 2.596 0,240	Glu-14	Giu-14		610 2.596 0,235
215 28 155 19 31 388 1529 0,280 89 28 125 15 25 279 1,209 0,280	Eug-16	Lug - 14	Lag - 56 - 80hy/dii Aso - 56 - 80hy/dii	364 1.529 0,225 272 1.209 0.226
28 28 25 25 27 129 0,280 228 48 215 28 64 708 2,066 0,280	Ago 14	Ago - 34	Ago - 54 - 800/01 Sec - 54 - 800/01	278 1.209 0,226 304 3.066 0,230
208 64 638 54 89 988 4.206 0.200	fm-14	Own-54 mhadis	Cer. 14	992 4 336 0 222
les 67 662 57 83 1028 4.568 0,230	Nov - 14	Nov-14	Nov -14 - stringto	1.028 4.568 0.225
302 65 666 56 92 1.011 4.468 0.200	Di-14	Dic-14	Dic-14	1.011 4.468 0.227
2.458 628 4.507 557 925 20.065 44.559 0,226	Totale	Totale	Totale	10.065 64.559 0.226
OSSETE OSSESSE	OMERIE DAME IS DAME IS DAME IN MA TOTALI COSTANO COSTO  QUOTA SISTEMA SISTEMA MAPOSTE NA TOTALI COSTANO COSTO  E TOTALI DAME PARTE DAME MARCELLOS DAME INCLUSIONO  PARTE POLICIA PARTE DAME MARCELLOS DAME INCLUSIONO  DAME INCLUSI	ONER DE CHINEDO SETUM APPOSE PAR TOTAL CONJUNCO COND.  SETUM SETUM APPOSE PAR TOTAL CANTURADO COND.  PARTE PISA PARTE PARTE CONTURADO COND.  OVERNOCIDADO CONTURADO CO	OCHE C CHARLE C CHARLES (MACCHE NA TOTAL ATTUAL C CONTAINS CONTAIN	TOTALE CONSUMO ANNO 2025 FATTURATO (VA INCLUSA)
[C] [K] [Q] [K] [C] [K] [XXXX] [C/XXXX] 282 69 507 66 102 1.127 5.280 0,215	ANNO 2255 [4] [4] [4] [4] [4] [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6	ANNO 2015 [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4]	ANNO 2005 [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6] [6]	[K] [KINN] [K/VAN] 1.127 5.280 0,218
860 66 899 61 88 966 4.863 0.200	Gab15	661 - 15 - BDN/01 Feb - 15 - BDN/01		1.127 5.290 0,218 966 4.863 0.199
200 68 531 62 98 1077 4308 0.250	Mar-15	Mar-16 - Bonyol		966 4.861 0,199 1,077 4.808 0.250
158 - 261 34 45 499 4.194 0,120	Apr - 15	Apr-15 - Bhright	Apr - 15 - 80x/0	499 4.194 0,119
158 - 261 84 65 699 4.594 0,130 264 - 276 87 68 538 4.005 0,180	Mag-15	Apr - 15 - 800/01 Mag - 15 - 800/01		699 4.594 0,129 524 4.505 0,128
157 - 278 36 47 534 2.885 0,180	6iu-16	Gu-15 - sbrylti	Siu - 15 - abnyti	514 2.885 0,178
134 - 284 82 65 695 1.682 0.290	Lat-16	Lug-15 - storyte		695 1.692 0.295
264 - 217 29 52 570 1.821 0.600	App - 15	App - 15	Ago-15 - abinyo	578 1.821 0.488
67 - 167 18 23 255 3.225 0.080	ist - 1i	Sec - 16	Set - 15 - abnyts	255 3.226 0.079
162 - 200 28 48 531 5,000 0,110	Ott-16	Ox-15 - mbrybi		S81 5.000 0,106
211 - 519 64 79 876 4.771 0,180	Nov-15	Nov-16 - mbro/bi	Nov - 15 - mbn/gr	874 4.771 0,188
552 - 926 108 158 1,789 4,980 0,860	06-15	06C-15 - MDAVO	DC-15 : #2000	1.729 4.930 0.352
2.811 202 4.732 592 834 9.172 46.565 0,107	Totale more/or	Totale	Totale reny/or	9.179 46.565 0,197
ONSE DE CRES DE CRES DE RAPOSTE PAR TOTALE CONCLARO COSTO UNITARIO SESSIMA SESSIMA PARTE PER PAR	O CONTRA SETTINAN SETTINAN PORTS NA NOTALE CONTRANO COSTO  ENERGIA PARTE FISIA VERSINEE	ONISTO CHISTON SOCIAL MA TOTALI CONSUMO CONO STITMA STITMA STITMA STITMA ATTUALIO UNITAKO O QUOTA INISIAN PARTE FISAN VARIABLE	ONES DE CRISTO DE CRISTO DE SATURATO CONCIADO COSTO ARTURADO CONTRO CONT	COSTO CONSTRUCT CONTROL CONTRO
	ANNO 2216 [4] [4] [4] [4] [4] [6] [4] [6ANI] [4/kmh]	ANNO 2006 [4] [4] [7] [9] [9] (9) (6) (6)	ANNO 2006 [K] [K] [K] [K] [K] [KMN] [K/KWN]	(c) (run) (c/wn)
216 485 62 - 76 888 4.830 0,170	Gen-16	Get - 16 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Sec - 16 - shry/bi	888 4.890 0,170
221 509 68 - 80 877 5.487 0,160	Feb - 16	Feb-16 - Bbn/bi	Feb-16 - sbru/ti	877 5.487 0,161
664 647 59 - 69 1039 4.732 0,220	Mar-16	Mar - 16 - Bonyisi		1.039 4.792 0,229
234 113 214 55 72 798 4.429 0,180	Apr-16	Apr-16 - BbN/81	Apr - 16 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	788 4.429 0,178
256 209 219 56 74 815 4.514 0,180 268 52 108 34 45 492 2,781 0,180	Mag - 16	Mag-16 - sbeyldi	Mag 16 - #201/01 69/- 16 - #201/01	815 4.514 0,181 692 2.791 0.180
	Giu-16	Gis-16 - abright		
96 28 112 18 36 288 1.876 0,220 210 82 211 27 54 566 8.026 0,200	Ago - 16	Ago - 16	Ago - 16 - #20x/01	284 1.376 0,207 594 3.026 0.196
20 82 211 27 54 566 8.056 0,200 869 126 824 57 88 966 4.568 0.220	001-16	501-16 - 800/01 Oz-16 - 800/01		
869 126 824 57 88 968 4.568 0,230 660 128 856 63 99 1.087 5.039 0,220	0tt-16	0x - 16		964 4.568 0,211 1.087 5.089 0,216
807 266 691 122 195 2,006 4,717 0,460	No. 16	Nov-16 - 800/01	No. 16 - 800/0	2.106 4.717 0.667
2.612 2.286 2.281 462 900 10.190 47.022 0,217	Totale - storyto	Social So	Totale - storyte	2.106 47.022 0,007 10.100 47.022 0,217
A A A A A A A A A A A A A A A A A A A	team to the state of the state	note	CONSUMO ANNUO PURASU MI	2.0.01 8/6123 0,017







Valore del Mercato di Yutela calcalato dal foglio "elettrictà non domestici alco" e "espiticalco" Valore ridotto del SN per il Comune di Genova





Tabella 7.8 - Valori di costo	individuati per il calcolo della Basel

٠.						
	pant]	[6/kW9]		put]	[6/kW9]	
145	199.657	0.079	15.685	66,049	0,203	9.39

0,203	9.350	7.066

7.056	5.575	1.482	



#### Figura 7.5 - Baseline del costi e loro ripartizione









CA	D	T	n	ı	n

8 EEM1: [Copertura piana: isolamento dall'esterno con pannelli]

Incentivo complessivo

Durata incentivo

Incentivo annuo

Tasso di sconto

Tasso di inflazione vettore energetico

Deriva dell'inflazione vettore energetico f've

Output	
Input	

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Copertura piana: isolamento dall'esterno con pannelli

CALCOLO RISPARMIO		ANTE- INTERVENTO	POST- INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM1 Trasmittanza	[W/m²K]	1,56	0,22	85,9%
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	202.765	158.294	21,9%
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	47.830	47.830	0,0%
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	199.657	155.868	21,9%
EE <sub>Baseline</sub>	[kWh]	46.049	46.049	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	40.331	31.485	21,9%
niss. CO2 Elettrico [kgCO <sub>2</sub> ]		21.505	21.505	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	61.836	52.990	14,3%
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	15.685	12.245	21,9%
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	9.350	9.350	0,0%
Fornitura Energia, C <sub>E</sub>	[€]	25.034	21.594	13,7%
C <sub>MO</sub>	[€]	5.575	5.575	0,0%
C <sub>MS</sub>	[€]	1.482	1.482	0,0%
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	7.056	7.056	0,0%
OPEX	[€]	32.091	28.651	10,7%
Classe energetica	[-]	E	D	+1 classe

	[kgCO <sub>2</sub> ] 70.000	I	Emisi	oni CO <sub>2</sub>	[€] — 35.000 <sub>—</sub>		OPEX	_
	60.000			14,3%	30.000	7.056	10,7%	-
	50.000		21.505		25.000	71030	7.056	■ 0&M (CMO + CMS)
	40.000			21.505	20.000	9.350		- '
8.845,4	30.000				15.000		9.350	■Fornitura Elettrica
	20.000		40.331	31.485	10.000			Fornitura Termica
3.440,0	10.000				5.000	15.685	12.245	-
		ANTE	-INTERVENT	O POST-INTERVEN	то -	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	٦

Figura 8.2 - EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO 2 a partire dalla baseline

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE		
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]	
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079	
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203	

INCENTIVAZIONE

PARAMETRI FINANZIARI

20.448 [€]

5 [Anni]

4.090 [€/anno]

4,0% [%]

0,5% [%]

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

3.440,0

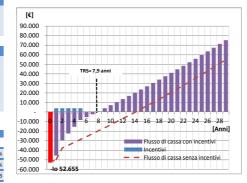
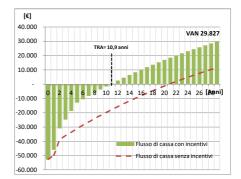


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



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 conveni			
PARMETRO FINANZIARIO		U.I	M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>		€	51.121
Oneri Finanziari %I <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	4.090
Durata incentivo	n <sub>B</sub>		anni	5
Tasso di attualizzazione	i		[%]	3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO			VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS		14,1	7,9
Tempo di rientro attualizzato	TRA		20,9	10,9
Valore attuale netto	VAN		11.621	29.827
Tasso interno di rendimento	TIR		5,9%	10,0%
Indice di profitto	IP		0,23	0,58

TRS= 7,9 anni TRA= 10,9 anni

	1	2		3 4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
											3.721,6		2.523,6		6.685,0		4.83
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Rissparmi		FCFO	15	VAN	21	FCFO	8	VAN	
					896.540	798.207	20.448	98.333		54.897		11.621		75.345	-	29.827	
ı			CAPEX			STI	RICAV		Fattore di		Flusso di cassa se				Flusso di cassa c		
	Anno	lo	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI RI	SPARMI OPEX	annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	0 -	51.121 -	1.534	-					1,000	52.655 -	52.655 -	52.655 -	52.655	- 52.655 -	52.655 -	52.655 -	52
1	1			-	26.580	23.726	4.090	2.854	0,962	2.854 -	49.801	2.744 -	49.911	6.943 -	45.711	6.676 -	45
2	2			9.219	26.859	23.971	4.090	2.888	0,925	12.106 -	37.694	11.193 -	38.718	16.196 -	29.515	14.974 -	3
3	3			-	27.141	24.218	4.090	2.923	0,889	2.923 -	34.772	2.598 -	36.119	7.012 -	22.503	6.234 -	2
4	4			-	27.426	24.468	4.090	2.958	0,855	2.958 -	31.814	2.528 -	33.591	7.047 -	15.455	6.024 -	1
5	5			-	27.715	24.721	4.090	2.993	0,822	2.993 -	28.820	2.460 -	31.130	7.083 -	8.372	5.822 -	1
6	6				28.007	24.977	-	3.029	0,790	3.029 -	25.791	2.394 -	28.736	3.029 -	5.343	2.394 -	1
7	7			-	28.302	25.236	-	3.066	0,760	3.066 -	22.725	2.330 -	26.406	3.066 -	2.277	2.330 -	
8	8				28.600	25.497	-	3.103	0,731	3.103 -	19.622	2.267 -	24.139	3.103	826	2.267 -	
9	9				28.902	25.762	-	3.140	0,703	3.140 -	16.482	2.206 -	21.933	3.140	3.966	2.206 -	
10 11	10				29.207	26.029		3.178	0,676	3.178 -	13.304	2.147 -	19.786	3.178	7.144	2.147 -	
ı	11				29.516	26.300		3.216	0,650	3.216 -	10.088	2.089 -	17.697	3.216	10.360	2.089	
12	12				29.828	26.573		3.255	0,625	3.255 -	6.833	2.033 -	15.664	3.255	13.615	2.033	
13	13				30.144	26.850		3.294	0,601	3.294 -	3.539	1.978 -	13.685	3.294	16.909	1.978	
14 15	14 15				30.464 30.787	27.130 27.413		3.334	0,577 0,555	3.334 - 3.374	205 3.169	1.925 -	11.760 9.887	3.334 3.374	20.243	1.925 1.873	
16	16				31.113	27.699		3.414	0,533	3.414	6.584	1.823 -	8.064	3.414	27.032	1.823	
17	17				31.444	27.099		3.456	0,513	3.414	10.039	1.774 -	6.290	3.456	30.487	1.774	
18	18				31.778	28.281		3.497	0,494	3.497	13.536	1.726 -	4.563	3.497	33.984	1.774	
19	19				32.116	28.576		3.539	0,475	3.539	17.076	1.680 -	2.884	3.539	37.524	1.680	
20	20			_	32.457	28.876		3.582	0,456	3.582	20.657	1.635 -	1.249	3.582	41.105	1.635	
21	21			_	32.803	29.178		3.625	0,439	3.625	24.282	1.591	342	3.625	44.730	1.591	
22	22			_	33.153	29.484	-	3.669	0,422	3.669	27.951	1.548	1.890	3.669	48.399	1.548	
23	23			_	33.506	29,794	-	3.713	0,406	3.713	31.664	1.506	3,396	3.713	52.112	1.506	
24	24			_	33.864	30.107		3.757	0,390	3.757	35.421	1.466	4.862	3.757	55.869	1.466	
25	25				34.226	30.423	-	3.803	0,375	3.803	39.224	1.426	6.289	3.803	59.672	1.426	
26	26				34.591	30.743		3.848	0,361	3.848	43.072	1.388	7.677	3.848	63.520	1.388	
27	27				34.961	31.067	-	3.895	0,347	3.895	46.967	1.351	9.027	3.895	67.415	1.351	
28	28				35.336	31.394	-	3.942	0,333	3.942	50.908	1.314	10.342	3.942	71.356	1.314	
29	29				35.714	31.725		3.989	0,321	3.989	54.897	1.279	11.621	3.989	75.345	1.279	

Classe energetica

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

8 EEM3: [Sostituzione sistemi di generazione obsoleti con caldaia a condensazione + Installazione di valvole termostatiche]

Legenda Input

Output

Tabella 8.1 – Risultati analisi FFM3 – Sostituzione sistemi di generazione obsoleti con caldaia a condensazione + Installazione di valvole termostatiche

n

17.096 [€]

5 [Anni]

3.419 [€/anno]

4,0% [%]

0,5% [%]

0,7% [%]

0,5% [%]

0,0% [%]

3,5% [%]

10,7%

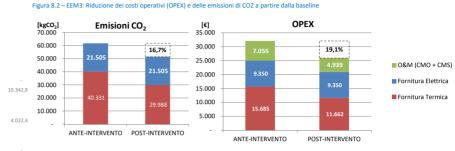
0,47

17,1%

0,82

+1 classi

CALCOLO RISPARMIO		ANTE- INTERVENTO	POST- INTERVENTO	RIDUZIONE				
EEM3 Rendimento di generazione	[-]	86%	84%	2,3%				
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	202.765	150.765	25,6%				
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	47.830	47.830	0,0%				
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	199.657	148.454	25,6%				
EE <sub>Baseline</sub>	[kWh]	46.049	46.049	0,0%				
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	40.331	29.988	25,6%				
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	21.505	21.505	0,0%				
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	61.836	51.493	16,7%				
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	15.685	11.662	25,6%				
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	9.350	9.350	0,0%				
Fornitura Energia, C <sub>E</sub>	[€]	25.034	21.012	16,1%				
C <sub>MO</sub>	[€]	5.575	3.902	30,0%				
C <sub>MS</sub>	[€]	1.482	1.037	30,0%				
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	7.056	4.939	30,0%				
OPEX	[€]	32.091	25,951	19.1%				



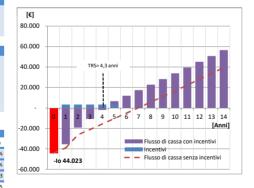
Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

PARAMETRI FINANZIARI

f'm

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

6.139,3





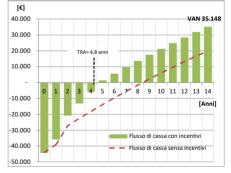


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi (	di convenien	nza della EEM2	
PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€	42.740
Oneri Finanziari %I <sub>0</sub>	OF	[%]	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>IVA</sub>	anni	3
Vita utile	n	anni	15
Incentivo annuo	В	€/anno	3.419
Durata incentivo	n <sub>B</sub>	anni	5
Tasso di attualizzazione	i	[%]	3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	7,0	4,3
Tempo di rientro attualizzato	TRA	8,6	4,8
Valore attuale netto	VAN	19.926	35.148

TIR

TRS= 4.3 anni TRA= 4,8 ann

	1	2	3	4	5	6	7	. 8	9	10	11	12	13	14	15	16	
											6.330,9		5.143,8		10.140,0		
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Rissparmi		FCFO	7	VAN	9	FCFO	5	VAN	
					398.692	322.918	17.096	75.774		39.459		19.926		56.555		35.148	
			CAPEX		CC	STI	RI	CAVI		F	lusso di cassa se	nza incentivi			Flusso di cassa co	n incentivi	
	Anno			Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO		FCA	
	0	42.740	1.282	-					1,000	- 44.023 -	44.023 -	44.023 -	44.023	- 44.023 -	44.023 -	44.023 -	Ī
L	1			-	26.580	21.499	3.419	5.081	0,962	5.081 -	38.942	4.885 -	39.137	8.500 -	35.523	8.173 -	
	2			7.707	26.859	21.729	3.419	5.129	0,925	12.837 -	26.105	11.868 -	27.269	16.256 -	19.267	15.030 -	
	3			-	27.141	21.962	3.419	5.179	0,889	5.179 -	20.926	4.604 -	22.665	8.598 -	10.669	7.644 -	
	4			-	27.426	22.198	3.419	5.229	0,855	5.229 -	15.698	4.470 -	18.196	8.648 -	2.021	7.392 -	
	5			-	27.715	22.436	3.419	5.279	0,822	5.279 -	10.418	4.339 -	13.856	8.698	6.678	7.150	
	6			-	28.007	22.676	-	5.330	0,790	5.330 -	5.088	4.213 -	9.644	5.330	12.008	4.213	
ı	7			-	28.302	22.920		5.382	0,760	5.382	294	4.090 -	5.554	5.382	17.390	4.090	
8	8			-	28.600	23.166		5.434	0,731	5.434	5.728	3.971 -	1.583	5.434	22.824	3.971	
ı	9			-	28.902	23.415		5.487	0,703	5.487	11.214	3.855	2.271	5.487	28.310	3.855	
0	10			-	29.207	23.667		5.540	0,676	5.540	16.754	3.743	6.014	5.540	33.850	3.743	
	11			-	29.516	23.922		5.594	0,650	5.594	22.348	3.634	9.648	5.594	39.444	3.634	
	12				29.828	24.180	-	5.648	0,625	5.648	27.996	3.528	13.175	5.648	45.092	3.528	
ı	13				30.144	24.441		5.703	0,601	5.703	33.700	3.425	16.601	5.703	50.796	3.425	
14	14				30.464	24.705		5.759	0,577	5.759	39.459	3.326	19.926	5.759	56.555	3.326	
15 -					_		_		_								

CAPITOLO			

EEM4: [Installazione impianto solare termico per produzione ACS]

Le	e l	nd	a	

Incentivo complessivo

Durata incentivo

Incentivo annuo

Tasso di sconto

Tasso di inflazione vettore energetico

Tasso di inflazione manutenzioni

Tasso di attualizzazione

Indice di profitto

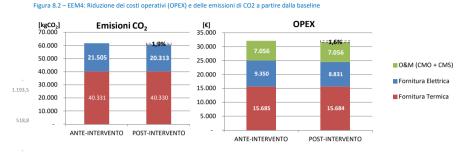
Deriva dell'inflazione manutenzioni

Deriva dell'inflazione vettore energetico f've

Output Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM4 – Installazione impianto solare termico per produzione ACS

CALCOLO RISPARMIO		ANTE- INTERVENTO	POST- INTERVENTO	RIDUZIONE				
EEM4 Producibilità annua	[kWh/anno]	0	3777,54	-100,0%				
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	202.765	202.759	0,0%				
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	47.830	45.178	5,5%				
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	199.657	199.652	0,0%				
EE <sub>Baseline</sub>	[kWh]	46.049	43.496	5,5%				
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	40.331	40.330	0,0%				
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	21.505	20.313	5,5%				
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	61.836	60.642	1,9%				
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	15.685	15.684	0,0%				
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	9.350	8.831	5,5%				
Fornitura Energia, C <sub>E</sub>	[€]	25.034	24.516	2,1%				
C <sub>MO</sub>	[€]	5.575	5.575	0,0%				
C <sub>MS</sub>	[€]	1.482	1.482	0,0%				
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	7.056	7.056	0,0%				
OPEX	[€]	32.091	31.572	1,6%				
Classe energetica	[-]	E	E	stessa classe				



Vettore termico Gas naturale 0,202 0,079 Vettore elettrico Elettricità 0,467 0,203

INCENTIVAZIONE

f'm

3.492 [€]

4,0% [%]

0,5% [%]

0,7% [%]

0,5% [%]

0,0% [%]

3,5% [%]

-0.49

-0.25

5 [Anni]

698 [€/anno]

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

518,8

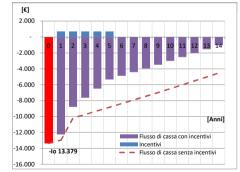


Figura 9.2 – EEM4: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

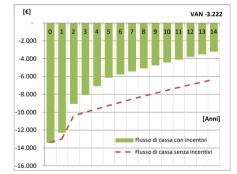


Tabella 9.2 – Risultati	dell'analisi di convenienza	della EEM4
PARMETRO FINANZIARIO		
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€	12.990
Oneri Finanziari %I <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	15
Incentivo annuo	В	€/anno	698
Durata incentivo	n <sub>B</sub>	anni	5
Tasso di attualizzazione	T.	[%]	3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	22,6	16,2
Tempo di rientro attualizzato	TRA	28,5	19,8
Valore attuale netto	VAN	- 6.331	- 3.222
Tasso interno di rendimento	TIR	-5,9%	-1,5%

TRS= 16,2 anni TRA= 19,8 anni

	1	2		3 4	5	6	7		9	10	11	12	13	14	15	16	
											590,8		469,9		823,6		
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Rissparmi		FCFO	15	VAN	15	FCFO	15	VAN	
					398.692	392.171	3.492	6.520		- 4.517	-	6.331		- 1.025	-	3.222	
			CAPEX		CC	OSTI	RI	CAVI			Flusso di cassa se	nza incentivi			Flusso di cassa co	n incentivi	
	Anno			Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO		FCA	
)	0	- 12.990	- 39						1,000	- 13.379 -	- 13.379 -	13.379 -	13.379	- 13.379 -	13.379 -	13.379 -	
1	1			-	26.580	26.149	698	430	0,962	430 -	- 12.949	414 -	12.965	1.129 -	12.250	1.085 -	
2	2			2.342	26.859	26.423	698	436	0,925	2.778 -	- 10.171	2.568 -	10.397	3.476 -	8.774	3.214 -	
3	3			-	27.141	26.700	698	441	0,889	441 -	- 9.730	392 -	10.005	1.139 -	7.635	1.013 -	
4	4				27.426	26.980	698	446	0,855	446	- 9.284	381 -	9.624	1.145 -	6.490	978 -	
5	5				27.715	27.263	698	451	0,822	451 -	- 8.832	371 -	9.253	1.150 -	5.340	945 -	
6	6			-	28.007	27.550	-	457	0,790	457 -	- 8.376	361 -	8.892	457 -	4.884	361 -	
7	7				28.302	27.839	-	462	0,760	462	- 7.913	351 -	8.540	462 -	4.421	351 -	
8	8				28.600	28.132	-	468	0,731	468 -	- 7.445	342 -	8.198	468 -	3.953	342 -	
9	9				28.902	28.429	-	474	0,703	474	- 6.972	333 -	7.865	474 -	3.480	333 -	
10	10			-	29.207	28.728	-	479	0,676	479	- 6.492	324 -	7.542	479 -	3.000	324 -	
1	11			-	29.516	29.031	-	485	0,650	485 -	- 6.007	315 -	7.227	485 -	2.515	315 -	
12	12			-	29.828	29.338	-	491	0,625	491 -	- 5.516	307 -	6.920	491 -	2.024	307 -	
L3	13			-	30.144	29.647	-	497	0,601	497	- 5.019	298 -	6.622	497 -	1.527	298 -	
14	14			-	30.464	29.961	-	503	0,577	503 -	- 4.517	290 -	6.331	503 -	1.025	290 -	
٤5	-				-	-	-	-	-	-							

#### EEM5: [Installazione di impianto fotovoltaico]

Legenda Output

Incentivo complessivo

Durata incentivo Incentivo annuo

Tasso di sconto

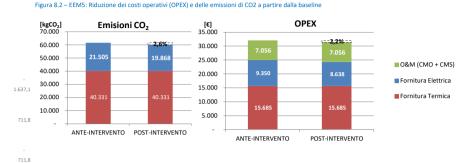
Tasso di inflazione vettore energetico

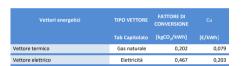
Deriva dell'inflazione vettore energetico f'ue

Output Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM5 – Installazione di impianto fotovoltaico

CALCOLO RISPARMIO		ANTE- INTERVENTO	POST- INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM5 Producibilità annua	[kWh/anno]	0	8473,7	-100,0%
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	202.765	202.765	0,0%
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	47.830	44.189	7,6%
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	199.657	199.657	0,0%
EE <sub>Baseline</sub>	[kWh]	46.049	42.543	7,6%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	40.331	40.331	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	21.505	19.868	7,6%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	61.836	60.199	2,6%
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	15.685	15.685	0,0%
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	9.350	8.638	7,6%
Fornitura Energia, C <sub>E</sub>	[€]	25.034	24.323	2,8%
C <sub>MO</sub>	[€]	5.575	5.575	0,0%
C <sub>MS</sub>	[€]	1.482	1.482	0,0%
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	7.056	7.056	0,0%
OPEX	[€]	32.091	31.379	2,2%
Classe energetica	[-]	E	E	stessa classe





PARAMETRI FINANZIARI

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

[€]

5 [Anni]

4,0% [%] 0,5% [%]

[€/anno]

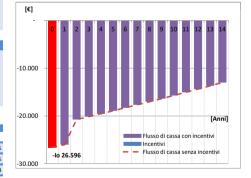
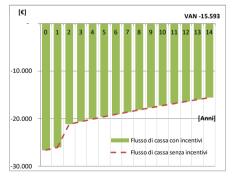


Figura 9.2 – EEM5: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



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 conven		
PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	•	25.821
Oneri Finanziari %I <sub>0</sub>	OF	[%]	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>IVA</sub>	ann	i 3
Vita utile	n	ann	15
Incentivo annuo	В	€/anno	-
Durata incentivo	n <sub>B</sub>	ann	i 5
Tasso di attualizzazione	i	[%]	3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	29,3	29,3
Tempo di rientro attualizzato	TRA	36,3	36,3
Valore attuale netto	VAN	- 15.593	- 15.593
Tasso interno di rendimento	TIR	-9,5%	-9,5%
Indice di profitto	IP	-0.60	-0.60

TRS= 29,3 anni TRA= 36,3 anni

	1		2		3 4	5	6		7 8	9	10	11	12	13	14	15	16	
												906,7		733,5		906,7		
						OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Rissparmi		FCFO	15	VAN	15	FCFO	15	VAN	
						398.692	389.747		8.945		- 12.995	-	15.593		- 12.995	-	15.593	
L				CAPEX		CC	OSTI	R	ICAVI		F	lusso di cassa sen	ıza incentivi			Flusso di cassa c	on incentivi	
	Anno				Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità				FCCA	FCFO			
ſ	0	- 25	5.821 -	775						1,000	- 26.596 -	26.596 -	26.596 -	26.596	- 26.596 -	26.596 -	26.596 -	ſ
l	1				-	26.580	25.989	-	590	0,962	590 -	26.006	568 -	26.028	590 -	26.006	568 -	
2	2				4.656	26.859	26.261	-	598	0,925	5.254 -	20.752	4.857 -	21.171	5.254 -	20.752	4.857 -	
3	3				-	27.141	26.536		605	0,889	605 -	20.147	538 -	20.633	605 -	20.147	538 -	
ł	4				-	27.426	26.814		612	0,855	612 -	19.535	523 -	20.110	612 -	19.535	523 -	
5	5				-	27.715	27.095		619	0,822	619 -	18.916	509 -	19.601	619 -	18.916	509 -	
5	6				-	28.007	27.380	-	627	0,790	627 -	18.289	495 -	19.106	627 -	18.289	495 -	
7	7				-	28.302	27.667		634	0,760	634 -	17.655	482 -	18.624	634 -	17.655	482 -	
8	8				-	28.600	27.958		642	0,731	642 -	17.013	469 -	18.155	642 -	17.013	469 -	
э	9				-	28.902	28.252		650	0,703	650 -	16.363	456 -	17.698	650 -	16.363	456 -	
0	10				-	29.207	28.550	-	658	0,676	658 -	15.705	444 -	17.254	658 -	15.705	444 -	
1	11				-	29.516	28.851		665	0,650	665 -	15.040	432 -	16.822	665 -	15.040	432 -	
12	12				-	29.828	29.155		673	0,625	673 -	14.366	421 -	16.401	673 -	14.366	421 -	
13	13				-	30.144	29.463		682	0,601	682 -	13.685	409 -	15.992	682 -	13.685	409 -	
14	14				-	30.464	29.774		690	0,577	690 -	12.995	398 -	15.593	690 -	12.995	398 -	

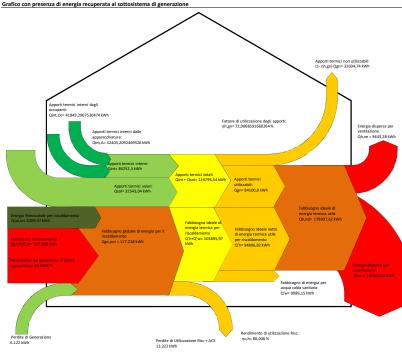
#### CAPITOLO 9 SCENARIO 1

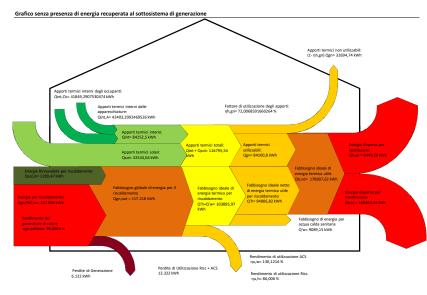
Legenda Output Input

	VALORE		PARAMETRO
	41.849	•	Apporti termici interni dagli occupanti: Qint,Oc= 41849,2907530474 kWh
	42.403		Apporti termici interni dalle apparecchiature: Qjnt,A= 42403,2092469526 kWh
	84.253		Apporti termici interni: Qint= 84252,5 kWh
	32.543	kWh	Apporti termici solari: Qsol= 32543,04 kWh
	116.796		Apport termici totali: Qint + Qsol= 116795,54 kWh Apporti termici utilizzabili:
	84.101		Oger 84100,8 kWh Apporti termici non utilizzabili:
	32.695 72	~	(1- ŋh,gn) Qgn= 32694,74 kWh Fattore di utilizzazione degli apporti:
	178.908		nh.gn= 72,0068591660264 % Fabbisogno ideale di energia termica utile
	9.443	kWh	Oh.nds 178907,62 kWh Energia dispersa per ventilazione Oh.ve 9943,28 kWh
	169.464	kWh	Chergia dispersa per trasmissione Qh,tr = 169464,34 kWh
	94.807	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q'h= 94806,82 kWh
	9.089		Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q'w= 9089,15 kWh
	103.896		Fabbisagno ideale di energia termica per riscaldamento Qt+Q'w= 103895,97 kWh Rendimento di utilizzazione Risc.
86	;;	,	rendimento di utilizzazione Risc. nju.h=86,006 % Rendimento di utilizzazione ACS
130	130		nu.w= 130,1216 % Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento
110233	Coor		Oh.gn.out = 110.233 kWh Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria
6985	117.218		Qw.gn,out = 6.985 kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento
	3.209		Ogn,out = 117.218 kWh  Energia Rinnovabile per riscaldamento
			Qsol,h,in= 3209,47 kWh  Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria
	-	kWh	(Sol.win o kWh Energia Rinnovabile per riscaldamento
	3.209 99		Qsol,in= 3209,47 kWh  Rendimento del generatore di calore
99			ngn, caldaia= 99,2003 % Rendimento del generatore di calore
0 111121		kWh	ngn,caldaia= 0 % Energia per riscaldamento
0		kWh	Oh,gn, PdC (m = 107.886 kWh Energia per a 107.886 kWh Qw,gn, caldia ,in= kWh
	107.886	kWh	Energia per riscaldamento Qgn, PdC,in= 107.886 kWh
	6.122 15.426	kWh	Perdite di Generazione 6.122 kWh  Perdite di Utilizzazione Risc. 15.426 kWh
	- 2.104	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS -2.104 kWh Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 13.322 kWh
	13.322 89	44	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS
	105,5		nu = 88.63 % Resiliento di sottosistema di generazione ngn = 105.51 %
	102,1	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,h= 102,11 %
	#DIV/0!	%	#DIV/01

EE <sub>teorico</sub> = E <sub>del,el</sub> - E <sub>exp.</sub>	ren,el
RISPARMIO ENERGETICO	
EE <sub>baseline</sub> 46.049	kWh/anno
EE <sub>teorico-pre</sub> 47.830	kWh/anno
EE <sub>teorico-post</sub> 42.357	kWh/anno
%ΔΕΕ <sub>SCN1</sub> <b>11,4%</b>	
ΔΕΕ <sub>SCN1</sub> 5.270	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	)
4% ≤ 5%	Ok
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia}$	in
Q <sub>baseline</sub> 199.657	7 kWh/anno
Q <sub>teorico-pre</sub> 202.765	kWh/anno
Q <sub>teorico-post</sub> 107.886	kWh/anno
%ΔQ <sub>SCN1</sub> <b>46,8</b> %	
ΔQ <sub>SCN1</sub> 93.424	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	
2% ≤ 5%	Ok







Sup,Utile risc. m²	3106	Sup,Utile risc. m <sup>2</sup> 3	106								
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-Intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-Intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*		Fabbisogno termico Teorico 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				
Acqua calda sanitaria	Ew, aux, gn	7.888	5.614	28,8%	5.446	1,8	-	-	0,0%	185	0,1
Riscaldamento	E <sub>Hraux, gn</sub>	590	505	14,5%	487	0,2	202.765	111.096	45,2%	109.494	35,3
Illuminazione interna	E <sub>L,int</sub>	23.708	20.718	12,6%	19.956	6,4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E <sub>Wraux, d</sub> + E <sub>Wraux, d</sub>	851	727	14,5%	701	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	E <sub>ve,el</sub> + E <sub>aux,e</sub>	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$Q_{c,aux}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E <sub>T</sub> + E <sub>altro</sub> (*)	14.793	14.793	0,0%	14.171	4,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	E <sub>trasf</sub> (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	<u> </u>	n/a	n/a	n/a	-		n/a	n/a	n/a	-	
	E <sub>del,el</sub>	47.830	42.357	11,4%	40.761	13,1	202.765	111.096	45,2%	109.309	35,2
	E <sub>exp,ren</sub>	- )	-	n/a	-	1,7		-	n/a	-	-
Consumo Post Intervento*	ļ	47.830	42.357	11,44%	40.761	13,1	202.765	111.096	45,21%	109.309	35,2
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

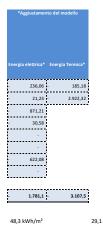




Figura 9.6 – SCN1: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento

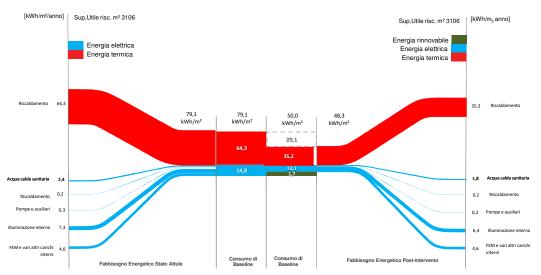




Tabella 9.6 - Risultati analisi SCN1- [nome intervento]

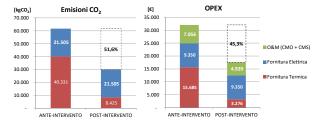
CALCOLO RISPARMIO		ANTE- INTERVENTO	POST- INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 [Trasmittanza]	[W/m²K]	1,56	0,22	85,9%
EM2 [Rendimento di generazione]	[-]	86%	84%	2,3%
EM3 [Produzione annua]	[kWh/anno]	0	3777,54	-100,0%
EM4 [Produzione annua]	[kWh/anno]	0	8473,7	-100,0%
Q <sub>beorico</sub>	[kWh]	202.765	42.357	79,1%
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	47.830	47.830	0,0%
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	199.657	41.707	79,1%
EE <sub>Baseline</sub>	[kWh]	46.049	46.049	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	40.331	8.425	79,1%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	21.505	21.505	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	61.836	29.930	51,6%
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	15.685	3.276	79,1%
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	9.350	9.350	0,0%
Fornitura Energia, C <sub>E</sub>	[€]	25.034	12.626	49,6%
C <sub>MO</sub>	[€]	5.575	3.902	30,0%
C <sub>MS</sub>	[€]	1.482	1.037	30,0%
O&M (C <sub>NO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	7.056	4.939	30,0%
OPEX	[€]	32.091	17.566	45,3%
Classe energetica	[-]	E	D	+2 classi

31.905.8

14.525.2

		FATTORE DI CONVERSIONE	
		[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO 2 a partire dalla baseline



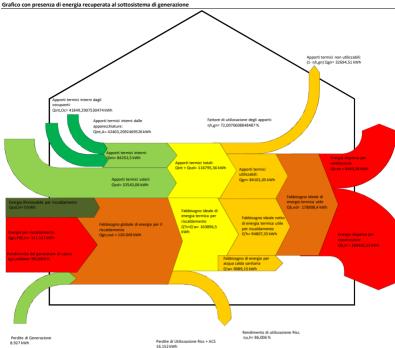
#### CAPITOLO 9 SCENARIO 1

Legenda Output Input

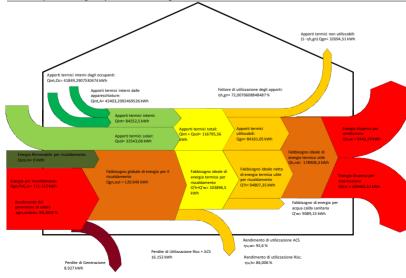
	VALORE		PARAMETRO
	41.849	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti:
	41.649	KWII	Qint,Oc= 41849,2907530474 kWh
	42.403	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Qint, A= 42403, 2092469526 kWh
	84.253		Apporti termici interni:
	32.543	kWh	Qint= 84252,5 kWh Apporti termici solari:
			Qsol= 32543,06 kWh Apporti termici totali:
	116.796	kWh	Qint + Qsol= 116795,56 kWh
	84.101	kWh	Apporti termici utilizzabili: Qgn= 84101,05 kWh
	32.695	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- ηh.gn) Qgn= 32694,51 kWh
	72		Fattore di utilizzazione degli apporti:
			nh.gn= 72,0070608848487 % Fabbisogno ideale di energia termica utile
	178.908		Qh,nd= 178908,4 kWh Energia dispersa per ventilazione
	9.443		Qh,ve = 9443,28 kWh
	169.465	kWh	Energia dispersa per trasmissione Qh,tr = 169465,12 kWh
	94.807	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento
	9.089	kWh	Q'h= 94807,35 kWh Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria
	103.897		Q'w= 9089,15 kWh Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento
	103.897	kWh	Q'h+Q'w= 103896,5 kWh Rendimento di utilizzazione Risc.
86	86		ηυ,h= 86,006 %
93	93	%	Rendimento di utilizzazione ACS ημ.w=92.6 %
110233	110.233	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento
		kWh	Qh.gn.put = 110.233 kWh Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria
9816			Qw,gn,out = 9.815 kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento
	120.049	kWh	Ogn,out = 120.049 kWh
		kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Qsol,h,in= 0 kWh
		kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria
			Qsol,w,in=0 kWh
	-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Qsol,in= 0 kWh
99	99		Rendimento del generatore di calore ngn, caldaia= 99,2003 %
0	!	%	Rendimento del generatore di calore
		kWh	ngn, caldaia= 0 % Energia per riscaldamento
111122	111.122	KWN	Qh,gn,PdC,in= 111.122 kWh Energia per acqua calda sanitaria
0		kWh	Qw,gn,caldia,in= kWh
	111.122		Energia per riscaldamento Qgn,PdC,in=111.122 kWh
	8.927		Perdite di Generazione 8.927 kWh
	15.426 726	kWh kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 15.426 kWh  Perdite di Utilizzazione ACS 726 kWh
	16.152	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 726 kWh  Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 16.152 kWh
	87	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS
	108,0	%	ημ = 86,55 % Rendimento di sottosistema di generazione
			ngn,= 108,03 %  Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento
	99,2	i	ngn,h= 99,20 %
	#DIV/0!	%	#DIV/0!

FF -F F	
EE <sub>teorico</sub> = E <sub>del,el</sub> - E <sub>exp,ren,</sub>	el
RISPARMIO ENERGETICO	
EE <sub>baseline</sub> 46.049	kWh/anno
EE <sub>teorico-pre</sub> 47.830	kWh/anno
EE <sub>teorico-post</sub> 47.830	kWh/anno
%ΔΕΕ <sub>SCN1</sub> 0,0%	
ΔEE <sub>SCN1</sub> 0	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	
4% ≤ 5%	Ok
Q <sub>teorico</sub> = Q <sub>gn,caldaia,in</sub>	
Q <sub>baseline</sub> 199.657	kWh/anno
Q <sub>teorico-pre</sub> 202.765	kWh/anno
Q <sub>teorico-post</sub> 111.122	kWh/anno
%ΔQ <sub>SCN1</sub> <b>45,2%</b>	
ΔQ <sub>SCN1</sub> 90.238	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	
2% ≤ 5%	Ok





#### Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione





Sup,Utile risc. m²	3106	Sup,Utile risc. m <sup>2</sup> 3	3106								
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-Intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-Intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*		Fabbisogno termico Teorico Post-Intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica*
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m <sub>2</sub>	kWh		%	kWh	kWh/m <sub>2</sub>
Acqua calda sanitaria	E <sub>W</sub> , <sub>aux, gn</sub>	7.888	7.888	0,0%	7.594	2,4	- ]	-	0,0%	- 254	- 0,1
Riscaldamento	E <sub>Hraux, gn</sub>	590	590	0,1%	568	0,2	202.765	111.122	45,2%	109.558	35,3
Illuminazione interna	E <sub>L,int</sub>	23.708	23.708	0,0%	22.825	7,3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E <sub>Wraux, d</sub> + E <sub>Wraux, d</sub>	851	851	0,0%	819	0,3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	E <sub>ve,el</sub> + E <sub>aux,e</sub>	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Q <sub>c,aux</sub>	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E <sub>T</sub> + E <sub>altro</sub> (*)	14.793	14.793	0,0%	14.242	4,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	E <sub>trasf</sub> <sup>(*)</sup>	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		n/a	n/a	n/a	-		n/a	n/a	n/a	-	
TOTALE	E <sub>del,el</sub>	47.830	47.830	0,0%	46.049	14,8	202.765	111.122	45,2%	109.304	35,2
	E <sub>exp,ren</sub>	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-
Consumo Post Intervento*		47.830	47.830	0,00%	46.049	14,8	202.765	111.122	45,20%	109.304	35,2
<u> </u>	<u> </u>	-		n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Energia Tern	nergia elettrica*
2!	293,75
2.8	21,97
	882,86
	31,68
	-
	550,89
3.:	1.781,1

50,0 kWh/m<sup>2</sup> 29,1 50,0 kWh/m<sup>2</sup> ,0

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

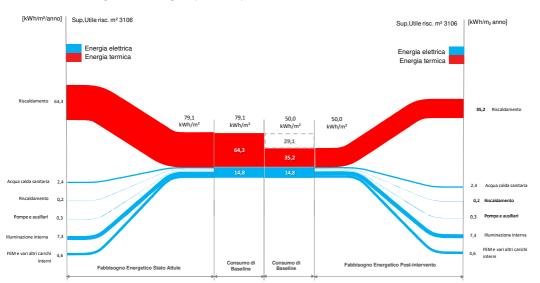




Tabella 9.6 - Risultati analisi SCN1- [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO		ANTE- INTERVENTO	POST- INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 [Trasmittanza]	[W/m²K]	1,56	0,22	85,9%
EM2 [Rendimento di generazione]	[-]	86%	84%	2,3%
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	202.765	111.122	45,2%
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	47.830	47.830	0,0%
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	199.657	109.419	45,2%
EE <sub>Euseline</sub>	[kWh]	46.049	46.049	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	40.331	22.103	45,2%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	21.505	21.505	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	61.836	43.607	29,5%
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	15.685	8.596	45,2%
Fornitura Elettrica, $C_{EE}$	[€]	9.350	9.350	0,0%
Fornitura Energia, C <sub>E</sub>	[€]	25.034	17.945	28,3%
C <sub>MO</sub>	[€]	5.575	3.902	30,0%
C <sub>MS</sub>	[€]	1.482	1.037	30,0%
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	7.056	4.939	30,0%
OPEX	[€]	32.091	22.885	28,7%
Classe energetica	[-]	E	D	+1 classe

Vettori energetici		FATTORE DI CONVERSIONE	
		[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO 2 a partire dalla baseline



18.228,3

9.206,0

	CON INCENTIVI												
	%∆ <sub>E</sub>	%∆ <sub>CO2</sub>	ΔC <sub>E</sub>	ΔC <sub>MO</sub>	ΔC <sub>MS</sub>	I <sub>0</sub>	TRS	TRA	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
		[%]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€]			[€]	[%]			
EEM 1	13,7%	14,3%	3.440	0	0	51.121	7,9	10,9	29.827	10,0%	0,58	-	-
EEM 2	16,1%	16,7%	4.022	1.672	445	42.740	4,3	4,8	35.148	17,1%	0,82	-	-
EEM 3	2,1%	1,9%	519	0	0	12.990	>15	>15	<0	-1,5%	-0,25	-	-
EEM 4	2,8%	2,6%	712	0	0	25.821	>15	>15	<0	-9,5%	-0,60	-	-
SCN 1	49,6%	51,6%	10.171	1.371	364	118.391	2,3	2,7	26.077	47,08%	0,220	1,35	1,15
SCN 2	28,3%	29,5%	5.811	1.371	364	79.580	2,8	3,2	14.378	35,56%	0,18	1,21	1,46

SENZA INCENTIVI													
	%∆ <sub>E</sub>	%∆ <sub>CO2</sub>	ΔC <sub>E</sub>	ΔC <sub>MO</sub>	ΔC <sub>MS</sub>	I <sub>0</sub>	TRS	TRA	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
		[%]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€]			[€]	[%]			
EEM 1	13,7%	14,3%	3.440	0	0	51.121	14,1	20,9	11.621	5,9%	0,23	-	-
EEM 2	16,1%	16,7%	4.022	1.672	445	42.740	7,0	8,6	19.926	10,7%	0,47	-	-
EEM 3	2,1%	1,9%	519	0	0	12.990	>15	>15	<0	-5,9%	-0,49	-	-
EEM 4	2,8%	2,6%	712	0	0	25.821	>15	>15	<0	-9,5%	-0,60	-	-
SCN 1	49,6%	51,6%	10.171	1.371	364	118.391	14,1	15,9	-2.142	5,97%	-0,018	1,09	1,02
SCN 2	28,3%	29,5%	5.811	1.371	364	79.580	21,7	>25	-11.227	1,11%	-0,14	0,84	1,24