

SCUOLA MATERNA STATALE "SANTA MARIA IN VIA LATA", SCUOLA VESPERTINA E SCUOLA ELEMENTARE "EMBRIACO"

E1616

VIA FIESCHI 14, 16 E 92B E PIAZZA SANTA MARIA IN VIA LATA 12 - GENOVA

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



ago-18

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA

N:ER
INGEGNERIA

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

CAPITOLO 2

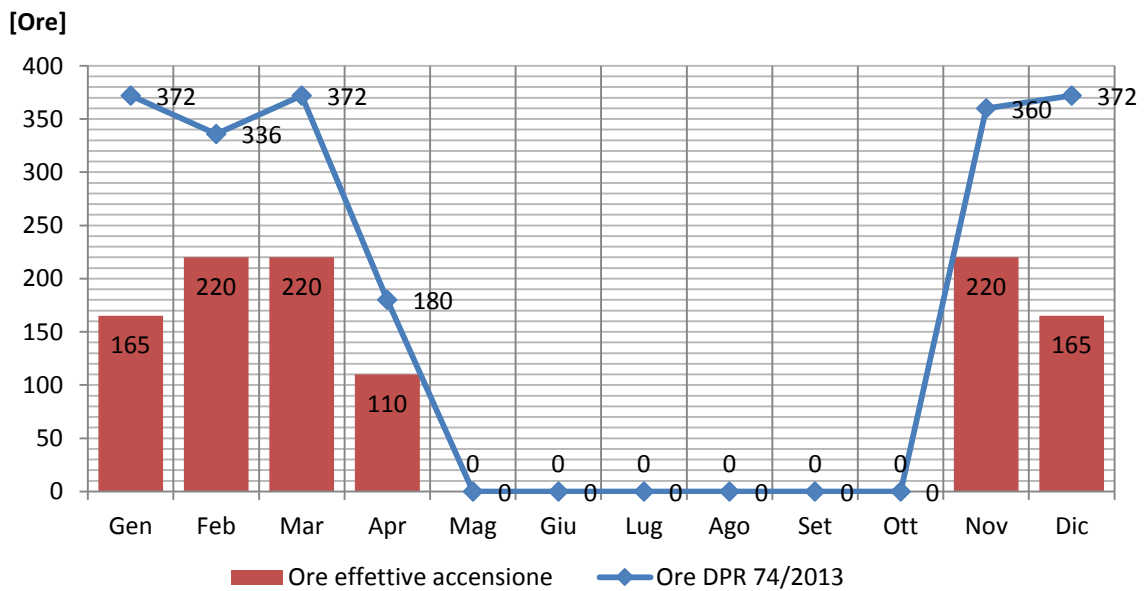
Legenda

Output

Input

mese	Giorni	Giorni riscaldamento DPR 412/93	Ore giornaliere accensione DPR 74/2013	Ore accensione DPR 74/2013	Giorni effettivi accensione impianto	Ore giornaliere accensione	Ore effettive accensione
Gen	31	31	12	372	15	11	165
Feb	28	28	12	336	20	11	220
Mar	31	31	12	372	20	11	220
Apr	30	15	12	180	10	11	110
Mag	31	0			0		
Giu	30	0			0		
Lug	31	0			0		
Ago	31	0			0		
Set	30	0			0		
Ott	31	0			0		
Nov	30	30	12	360	20	11	220
Dic	31	31	12	372	15	11	165
	365	166		1992	100		1100

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



CAPITOLO 3

Legenda

Output

Input

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

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

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

CAPITOLO 4

Legenda

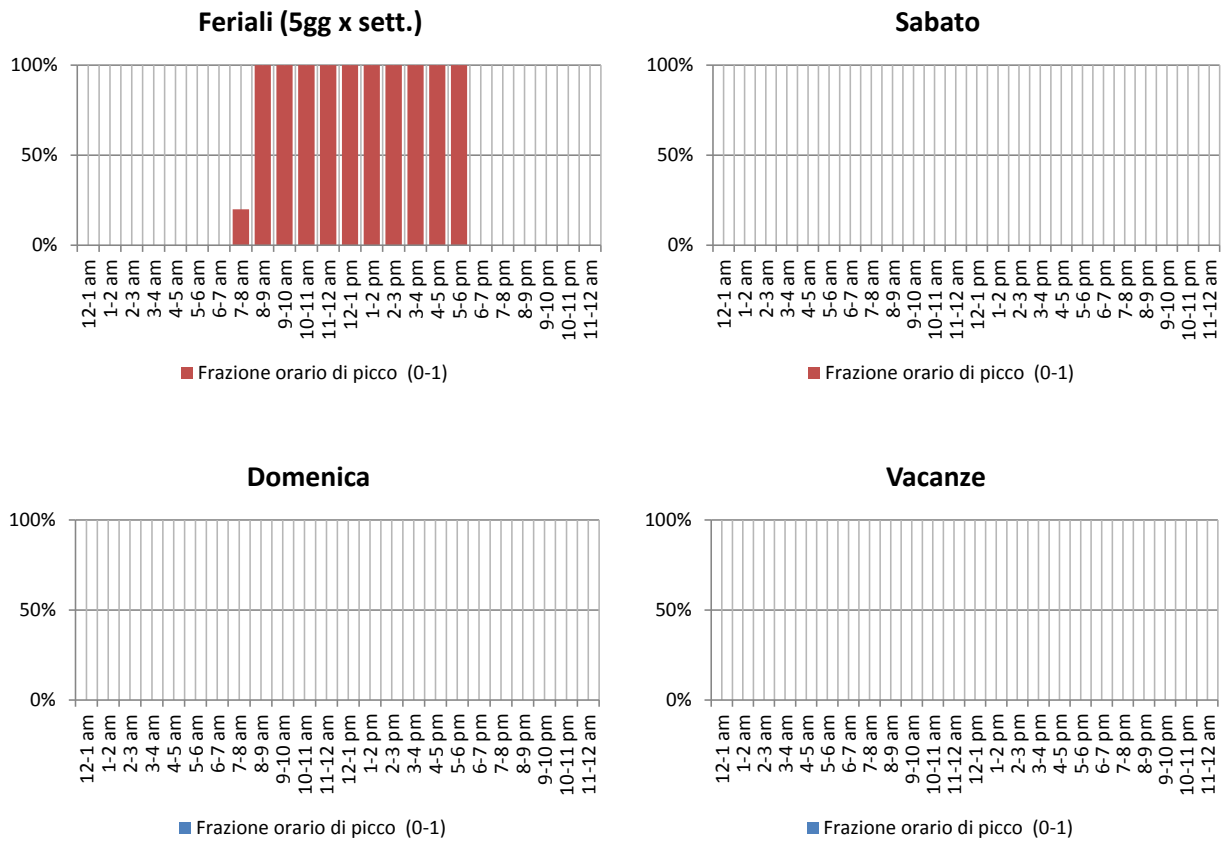
Output
Input

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

1 Zona termica: Scuola Elementare e Materna

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	0,20	-	-	-
8-9 am	1,00	-	-	-
9-10 am	1,00	-	-	-
10-11 am	1,00	-	-	-
11-12 am	1,00	-	-	-
12-1 pm	1,00	-	-	-
1-2 pm	1,00	-	-	-
2-3 pm	1,00	-	-	-
3-4 pm	1,00	-	-	-
4-5 pm	1,00	-	-	-
5-6 pm	1,00	-	-	-
6-7 pm	-	-	-	-
7-8 pm	-	-	-	-
8-9 pm	-	-	-	-
9-10 pm	-	-	-	-
10-11 pm	-	-	-	-
11-12 am	-	-	-	-

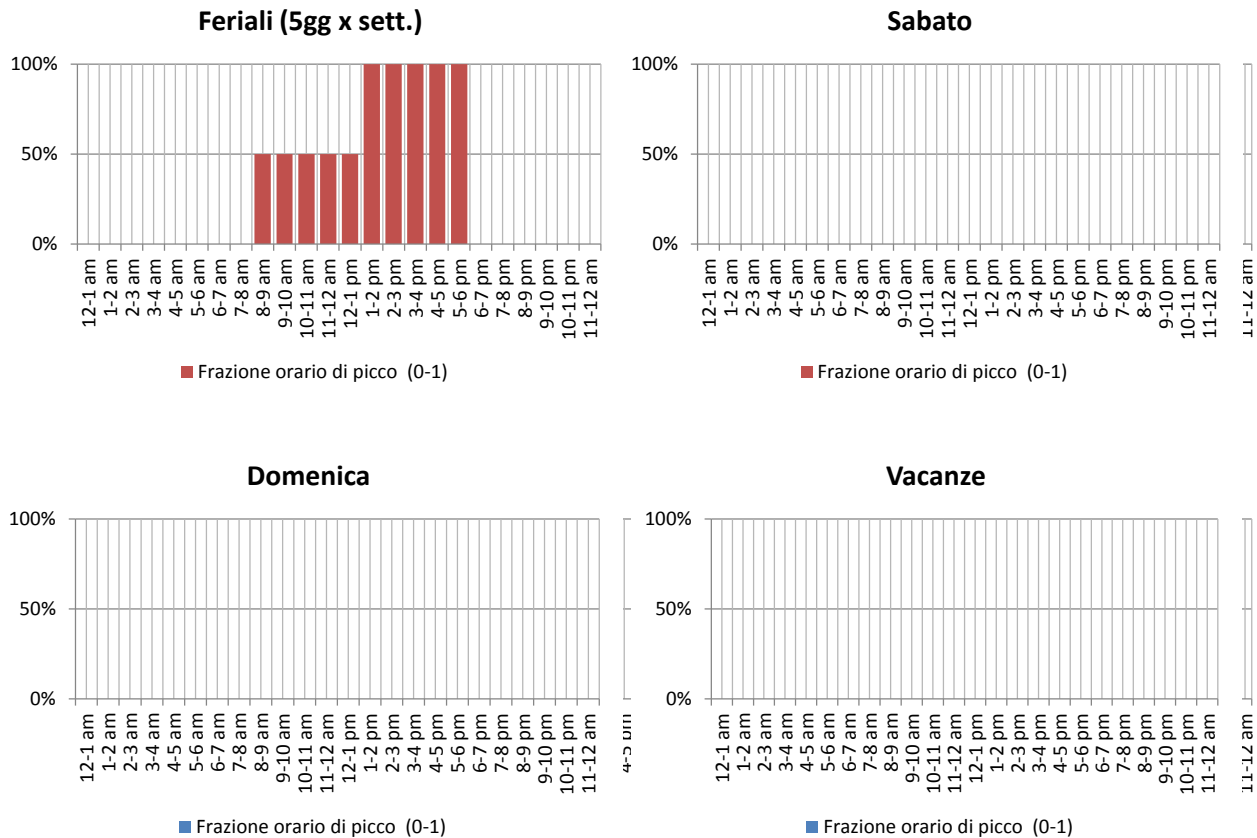
Figura 4.11 - Profili di funzionamento invernale dell'impianto per la zona termica Scuola Elementare e Materna



2 Zona termica: Scuola Vespertina

Frazione orario di picco (0-1)	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		-	-	-	-
8-9 am		0,50	-	-	-
9-10 am		0,50	-	-	-
10-11 am		0,50	-	-	-
11-12 am		0,50	-	-	-
12-1 pm		0,50	-	-	-
1-2 pm		1,00	-	-	-
2-3 pm		1,00	-	-	-
3-4 pm		1,00	-	-	-
4-5 pm		1,00	-	-	-
5-6 pm		1,00	-	-	-
6-7 pm		-	-	-	-
7-8 pm		-	-	-	-
8-9 pm		-	-	-	-
9-10 pm		-	-	-	-
10-11 pm		-	-	-	-
11-12 am		-	-	-	-

Figura 4.11 - Profili di funzionamento invernale dell'impianto per la zona termica Scuola Vespertina

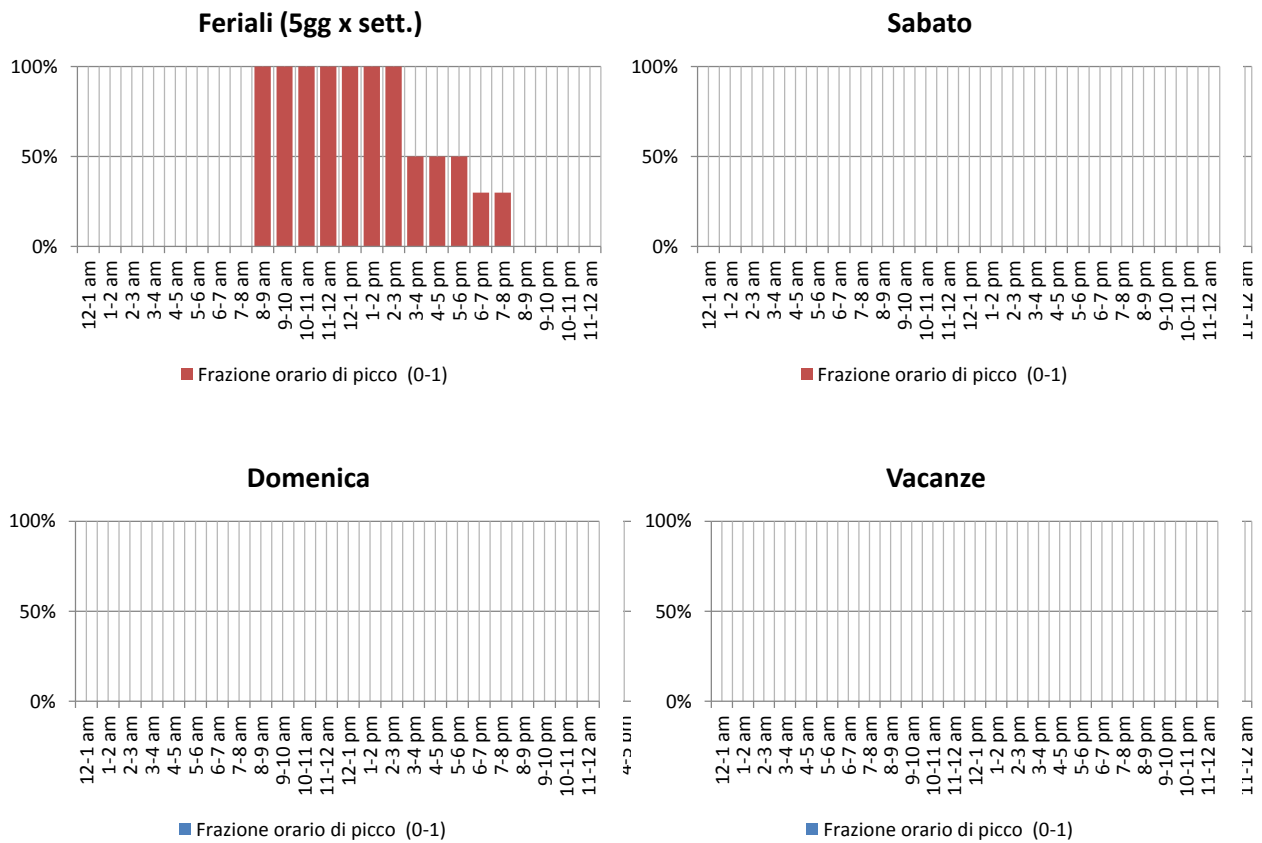


3 Zona termica: Educazione Permanente

Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
12-1 am	-	-	-	-
1-2 am	-	-	-	-
2-3 am	-	-	-	-
3-4 am	-	-	-	-

Frazione orario di picco (0-1)					
4-5 am					
5-6 am					
6-7 am					
7-8 am					
8-9 am	1,00				
9-10 am	1,00				
10-11 am	1,00				
11-12 am	1,00				
12-1 pm	1,00				
1-2 pm	1,00				
2-3 pm	1,00				
3-4 pm	0,50				
4-5 pm	0,50				
5-6 pm	0,50				
6-7 pm	0,30				
7-8 pm	0,30				
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 Educazione Permanente



Legenda
M3 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M4 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M5 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.

Tabella 5.1 - Consumi mensili di energia termica per il sistema di riferimento - Dati fatturati da società di riferimento

Periodo	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gen	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Feb	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Mar	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Apr	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Mai	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Giun	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Jul	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Ago	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Set	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Ott	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Nov	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Dic	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Totale	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000

Figura 5.1 - Andamento mensile dei consumi termici fatturati

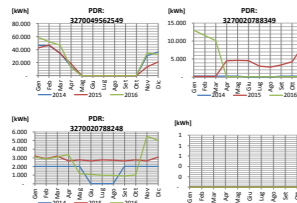


Figura 5.2 - Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di Baseline per il sistema di riferimento

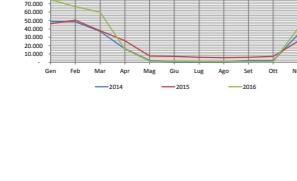


Figura 5.3 - Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di Baseline per il sistema di riferimento



Legenda
M3 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M4 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M5 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.

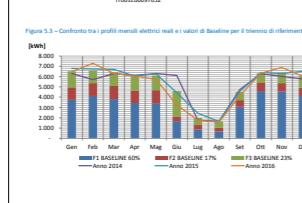
Tabella 5.2 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Periodo	F1	F2	F3	Totale
Gen	1.000	1.000	1.000	3.000
Feb	1.000	1.000	1.000	3.000
Mar	1.000	1.000	1.000	3.000
Apr	1.000	1.000	1.000	3.000
Mai	1.000	1.000	1.000	3.000
Giun	1.000	1.000	1.000	3.000
Jul	1.000	1.000	1.000	3.000
Ago	1.000	1.000	1.000	3.000
Set	1.000	1.000	1.000	3.000
Ott	1.000	1.000	1.000	3.000
Nov	1.000	1.000	1.000	3.000
Dic	1.000	1.000	1.000	3.000
Totale	12.000	12.000	12.000	36.000

Tabella 5.3 - Consumi mensili elettrici di Baseline

Periodo	F1	F2	F3	Totale
Gen	1.000	1.000	1.000	3.000
Feb	1.000	1.000	1.000	3.000
Mar	1.000	1.000	1.000	3.000
Apr	1.000	1.000	1.000	3.000
Mai	1.000	1.000	1.000	3.000
Giun	1.000	1.000	1.000	3.000
Jul	1.000	1.000	1.000	3.000
Ago	1.000	1.000	1.000	3.000
Set	1.000	1.000	1.000	3.000
Ott	1.000	1.000	1.000	3.000
Nov	1.000	1.000	1.000	3.000
Dic	1.000	1.000	1.000	3.000
Totale	12.000	12.000	12.000	36.000

Tabella 5.4 - Profili generati dai consumi elettrici per il POI 327000708148



Legenda
M3 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M4 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M5 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.

Tabella 5.4 - Profili di potenza massima mensile

Periodo	F1	F2	F3	Totale
Gen	1.000	1.000	1.000	3.000
Feb	1.000	1.000	1.000	3.000
Mar	1.000	1.000	1.000	3.000
Apr	1.000	1.000	1.000	3.000
Mai	1.000	1.000	1.000	3.000
Giun	1.000	1.000	1.000	3.000
Jul	1.000	1.000	1.000	3.000
Ago	1.000	1.000	1.000	3.000
Set	1.000	1.000	1.000	3.000
Ott	1.000	1.000	1.000	3.000
Nov	1.000	1.000	1.000	3.000
Dic	1.000	1.000	1.000	3.000
Totale	12.000	12.000	12.000	36.000

Tabella 5.5 - Consumi mensili elettrici di Baseline

Periodo	F1	F2	F3	Totale
Gen	1.000	1.000	1.000	3.000
Feb	1.000	1.000	1.000	3.000
Mar	1.000	1.000	1.000	3.000
Apr	1.000	1.000	1.000	3.000
Mai	1.000	1.000	1.000	3.000
Giun	1.000	1.000	1.000	3.000
Jul	1.000	1.000	1.000	3.000
Ago	1.000	1.000	1.000	3.000
Set	1.000	1.000	1.000	3.000
Ott	1.000	1.000	1.000	3.000
Nov	1.000	1.000	1.000	3.000
Dic	1.000	1.000	1.000	3.000
Totale	12.000	12.000	12.000	36.000

Tabella 5.6 - Profili generati dai consumi elettrici per il POI 327000708148

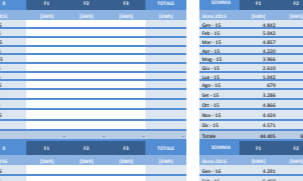


Legenda
M3 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M4 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M5 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.

Tabella 5.5 - Baseline delle emissioni di CO2

Periodo	CO2
Gen	1.000
Feb	1.000
Mar	1.000
Apr	1.000
Mai	1.000
Giun	1.000
Jul	1.000
Ago	1.000
Set	1.000
Ott	1.000
Nov	1.000
Dic	1.000
Totale	12.000

Figura 5.5 - Rappresentazione grafica della baseline dei consumi e delle emissioni di CO2

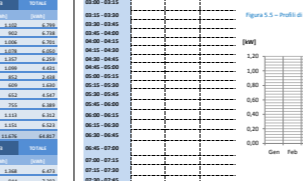


Legenda
M3 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M4 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M5 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.

Tabella 5.6 - Indicatori di performance valutati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

Indicatore	Valore
Efficienza energetica	100%
Consumo di energia	1000 kWh
Emissioni di CO2	1000 kg

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



Legenda
M3 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M4 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M5 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.

Tabella 5.7 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2

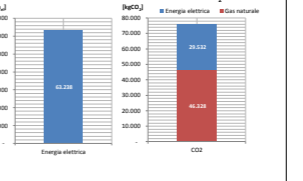


Legenda
M3 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M4 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M5 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.

Tabella 5.8 - Indicatori di performance valutati con riferimento all'energia primaria totale

Indicatore	Valore
Efficienza energetica	100%
Consumo di energia	1000 kWh
Emissioni di CO2	1000 kg

Figura 5.8 - Profili generati dai consumi elettrici per il POI 327000708148

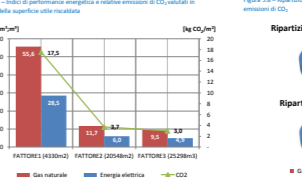


Legenda
M3 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M4 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.
M5 Completamento tabella per ogni POI e anno di riferimento.

Tabella 5.9 - Indicatori di performance valutati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

Indicatore	Valore
Efficienza energetica	100%
Consumo di energia	1000 kWh
Emissioni di CO2	1000 kg

Figura 5.9 - Profili generati dai consumi elettrici per il POI 327000708148



Legenda
 Output
 Input

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

VALORE	U.M.	PARAMETRO
53.752	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,oc} =53752,25 kWh
17.251	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,ap} =17250,5 kWh
69.003	kWh	Apporti termici interni Q _{int,tot} =69003 kWh
72.484	kWh	Apporti termici solari Q _{sol} =72484 kWh
141.487	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot} +Q _{sol} =141487 kWh
84.892	kWh	Apporti termici utilizzabili Q _{ut} =84892 kWh
56.595	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1-η _g)Q _{ut} =56594,8 kWh
60	%	η _g =60 %
294.458	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento Q _{rd} =294458 kWh
67.524	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{ve} =67524 kWh
336.369	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{tr} =336369 kWh
168.728	kWh	Fabbriego ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{rd,net} =168728 kWh
2.281	kWh	Fabbriego ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{rd,net} +Q _{acc} =2281 kWh
171.009	kWh	Fabbriego ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{rd,net} -Q _{acc} =171009 kWh
78%	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _{u,risc} =0,78
99%	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{u,acs} =0,99
236.118	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento Q _{rd,net} +Q _{ve} =236118 kWh
2.464	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{rd,net} +Q _{ve} +Q _{acc} =2464 kWh
238.582	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{rd,net} +Q _{ve} +Q _{acc} -Q _{tr} =238582 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q _{rd,risc} =0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{acc,risc} =0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{rd,net,risc} +Q _{acc,risc} =0 kWh
94	%	Rendimento del generatore di calore η _{g,calore} =93,8 %
230.354	kWh	Energia per riscaldamento Q _{rd,net} +Q _{ve} -Q _{tr} =230354 kWh
2.708	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{acc} =2708 kWh
233.062	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{rd,net} +Q _{ve} +Q _{acc} -Q _{tr} =233062 kWh
14.480	kWh	Perdite di Generazione Q _g =14480 kWh
47.300	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. Q _g -Q _{rd,net} =47300 kWh
183	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS Q _g -Q _{acc} =183 kWh
47.573	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS Q _g -Q _{rd,net} -Q _{acc} =47573 kWh
78	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS η _{u,risc+acs} =78,24 %
93,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{u,risc} =93,8 %
93,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{u,risc} =93,8 %
91,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS η _{u,acs} =91,0 %

Figura 6.1 - Diagramma di Sankey relativo al fabbrico termico dell'edificio allo stato attuale. Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

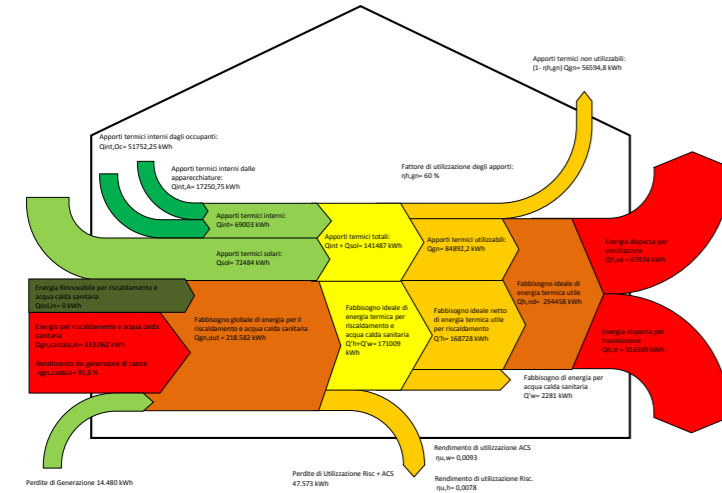
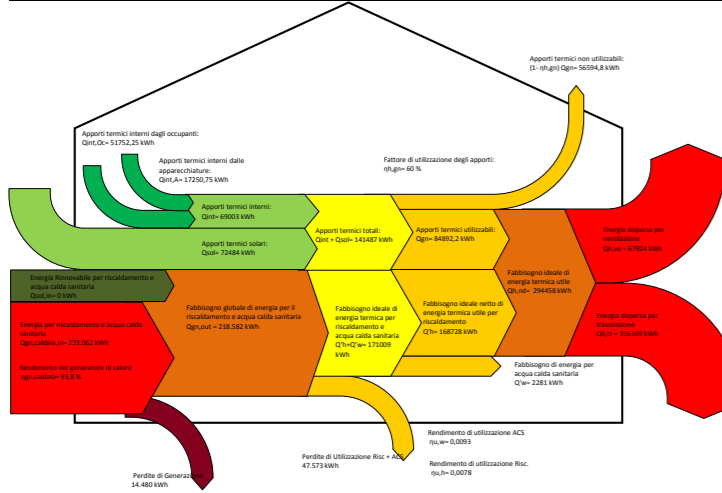


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

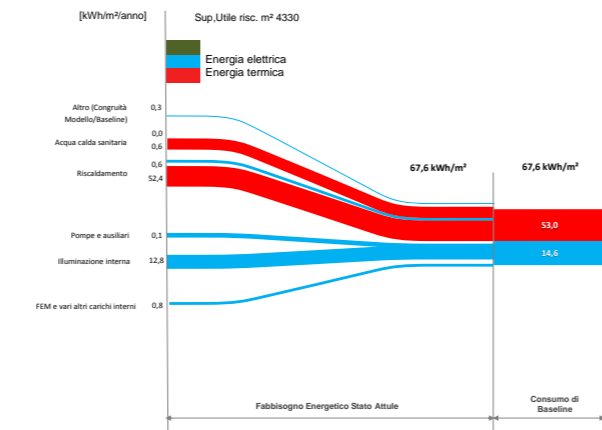


Legenda
 Output
 Input

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

PARAMETRO	Ref. Norma UNI TS 11300	Fabbriego elettrico Teorico	Fabbriego elettrico*	Consumo Specifico elettrico kWh/m ² yr	Fabbriego Termico*	Consumo Specifico Termico* kWh/m ² yr
Sup. Utile risc. m ²	4330					
Acqua calda sanitaria	E _{acc,acc,gr}	52	52	0,0	2.666	0,6
Riscaldamento	E _{rd,acc,gr}	2.455	2.455	0,6	226.680	52,4
Illuminazione interna	E _{ill,acc,gr}	55.454	55.454	12,8	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E _{imp,acc,gr} + E _{acc,acc,gr}	407	407	0,1	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _{fem,acc,gr} + E _{acc,acc,gr}	-	-	-	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _{fem,acc,gr}	3.431	3.431	0,8	n/a	n/a
Altro (Congruietà Modello/Baseline)	E _{alt,acc,gr}	-	-	-	n/a	n/a
TOTALE	E _{tot,acc,gr}	61.799	63.238	14,6	229.346	53,0

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



67,6 kWh/m²

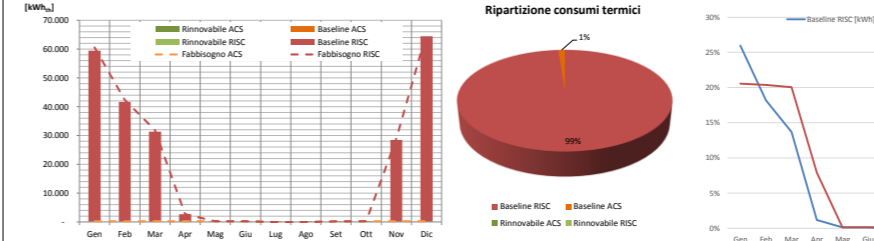
67,6 kWh/m²

Legenda
 Output
 Input

NB: [Empty box for notes]

Mese	Profilo Rinnovabile Risc.	Profilo Rinnovabile ACS	Consumo Risc. in kWh/caldesi	Consumo ACS in kWh/caldesi	TOTALE in kWh/caldesi	Fabbriego Risc.	Fabbriego ACS	TOTALE Fabbriego Termico	Profilo Risc. Normalizzato	Profilo ACS Normalizzato	Profilo Tot. Normalizzato	Baseline Risc.	Baseline ACS	Baseline TOT
Gen	0%	0%	60237	281	60518	60217	281	60518	26%	10%	26%	59.265	167	59.432
Feb	0%	0%	42114	254	42368	42114	254	42368	18%	9%	18%	41.434	223	41.657
Mar	0%	0%	31623	281	31904	31.623	281	31.904	14%	10%	14%	31.113	223	31.336
Apr	0%	0%	2466	272	2738	2.466	272	2.738	1%	10%	1%	2.426	239	2.665
Mag	0%	0%	0	281	281	0	281	281	0%	10%	0%	-	247	247
Giù	0%	0%	0	272	272	0	272	272	0%	10%	0%	-	239	239
Lug	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	-	247	247
Ago	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	-	247	247
Set	0%	0%	0	233	233	0	233	233	0%	9%	0%	-	239	239
Ott	0%	0%	0	281	281	0	281	281	0%	10%	0%	-	247	247
Nov	0%	0%	28556	272	28828	28.556	272	28.828	12%	10%	12%	28.194	223	28.417
Dic	0%	0%	65259	281	65540	65.259	281	65.540	28%	10%	28%	64.206	167	64.373
TOTALE	0%	0%	230.355	2.708	233.063	230.355	2.708	233.063	100%	100%	100%	226.618	2.708	229.346

Figura 6.3 - Confronto tra il profilo mensile delle Baseline Termico e il profilo mensile del GG rlf



Ripartizione consumi termici

1%
99%

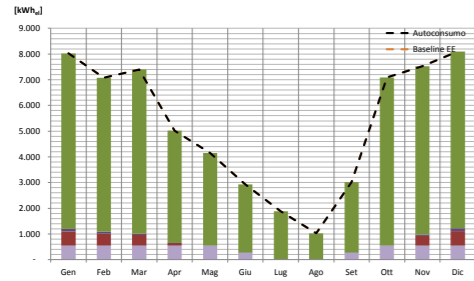
Baseline Risc
Baseline ACS
Rinnovabile ACS
Rinnovabile Risc

Legenda

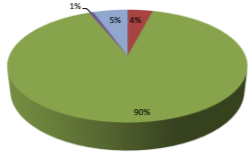
Output
Input

Mese	RISC		RISC*		ACS		ACS*		CLIMAZIONE		CLIMAZIONE*		ILLUMINAZIONE		ILLUMINAZIONE*		POMPE & ALTRI		POMPE & ALTRI*		FEM		FEM*		VMC		VMC*		TRASFORMAZIONE		TRASFORMAZIONE*		TOTALE		TOTALE*		Autoc consumo		Bilancio	
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]		
Gen	547	22%	547	5	10%	5	5	0%	0	0%	6.828	12%	6.828	106	26%	106	381	11%	541	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	6.028	0%	-	8.028	-	8.028	-	
Feb	462	19%	462	5	10%	5	0%	0	0%	5.995	11%	5.995	74	18%	74	381	11%	541	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	7.078	0%	-	7.078	-	7.078	-		
Mar	408	17%	408	5	10%	5	0%	0	0%	6.385	12%	6.385	57	14%	57	381	11%	541	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	5.017	0%	-	5.017	-	5.017	-		
Apr	98	4%	98	5	10%	5	0%	0	0%	4.369	8%	4.369	4	1%	4	381	11%	541	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4.154	0%	-	4.154	-	4.154	-		
Mag	-	0%	-	5	10%	5	0%	0	0%	3.608	7%	3.608	-	0%	-	381	11%	541	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4.154	0%	-	4.154	-	4.154	-		
Giù	-	0%	-	5	10%	5	0%	0	0%	2.647	5%	2.647	-	0%	-	381	11%	541	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2.813	0%	-	2.813	-	2.813	-		
Lug	-	0%	-	-	0%	-	0%	0	0%	1.879	3%	1.879	-	0%	-	381	11%	541	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1.879	0%	-	1.879	-	1.879	-		
Ago	-	0%	-	-	0%	-	0%	0	0%	1.026	2%	1.026	-	0%	-	381	11%	541	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1.026	0%	-	1.026	-	1.026	-		
Set	-	0%	-	5	10%	5	0%	0	0%	2.739	5%	2.739	-	0%	-	381	11%	541	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3.015	0%	-	3.015	-	3.015	-		
Ott	-	0%	-	5	10%	5	0%	0	0%	6.546	12%	6.546	-	0%	-	381	11%	541	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	7.092	0%	-	7.092	-	7.092	-		
Nov	380	15%	380	5	10%	5	0%	0	0%	6.551	12%	6.551	51	13%	51	381	11%	541	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	7.529	0%	-	7.529	-	7.529	-		
Dic	560	23%	560	5	10%	5	0%	0	0%	6.880	12%	6.880	114	28%	114	381	11%	541	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	8.101	0%	-	8.101	-	8.101	-		
TOTALE	2.455	100%	2.455	50	100%	52	-	0%	-	55.453	100%	55.454	406	100%	407	3.429	100%	4.870	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	63.238	0%	-	63.238	-	63.238	-			
Validazione	OK		OK	OK		OK	OK		OK	OK		OK	OK		OK	OK		OK	OK		OK	OK		OK	OK		OK	OK		OK	OK	OK	OK		OK	OK		OK	OK	

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



Ripartizione consumi elettrici



- Acqua calda sanitaria
- Illuminazione interna
- FEM e vari altri carichi interni
- Riscaldamento
- Pompe e ausiliari

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

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

PDR:	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	1.835,47	26,55	580,26	797,91	712,84	3.953,02	46.454	0,085
Feb-14	1.821,75	26,35	575,92	791,95	707,51	3.923,49	46.107	0,085
Mar-14	1.373,66	19,87	434,26	597,15	533,49	2.958,43	34.766	0,085
Apr-14	517,09	8,25	179,79	243,97	208,80	1.157,91	14.204	0,082
Mag-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-14	1.095,54	17,67	392,99	530,94	448,17	2.485,30	30.912	0,080
Dic-14	1.283,98	20,70	460,59	622,27	525,26	2.912,81	36.229	0,080
Totale	7.927,50	119,39	2.623,80	3.584,19	3.136,07	17.390,95	208.672	0,083

PDR:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen-15	1.505,00	84,49	561,77	733,71	634,69	3.519,66	42.717	0,082
Feb-15	1.663,78	93,40	621,03	811,12	701,65	3.890,98	47.223	0,082
Mar-15	1.206,09	67,71	450,19	587,99	508,64	2.820,61	34.233	0,082
Apr-15	598,00	36,95	250,89	320,89	265,48	1.472,21	18.682	0,079
Mag-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-15	435,96	27,07	200,04	235,12	197,60	1.095,80	13.689	0,080
Dic-15	667,76	41,47	306,40	360,13	302,67	1.678,43	20.967	0,080
Totale	6.076,60	351,09	2.390,32	3.048,96	2.610,73	14.477,69	177.510	0,082

PDR:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen-16	1.749,27	105,79	854,94	1.013,13	819,09	4.542,22	58.985	0,077
Feb-16	1.541,49	93,22	753,39	892,79	721,80	4.002,69	51.978	0,077
Mar-16	1.389,82	84,05	679,26	804,95	650,78	3.608,86	46.864	0,077
Apr-16	294,01	22,57	176,14	216,19	155,96	864,87	12.587	0,069
Mag-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-16	847,49	62,36	492,55	597,23	439,92	2.439,55	34.771	0,070
Dic-16	794,68	58,47	461,86	560,02	412,51	2.287,55	32.605	0,070
Totale	6.616,76	426,46	3.418,15	4.084,32	3.200,05	17.745,74	237.789	0,075

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

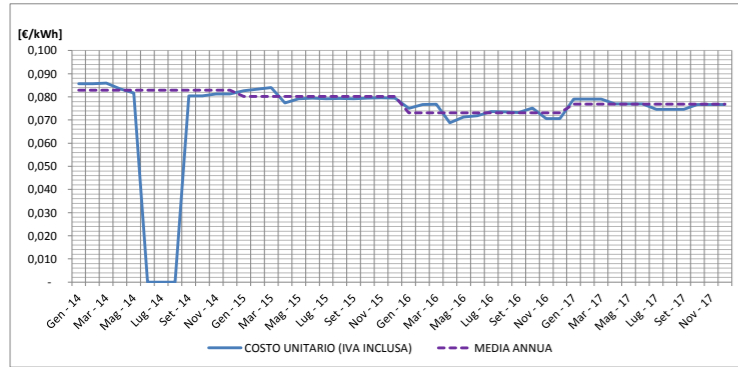
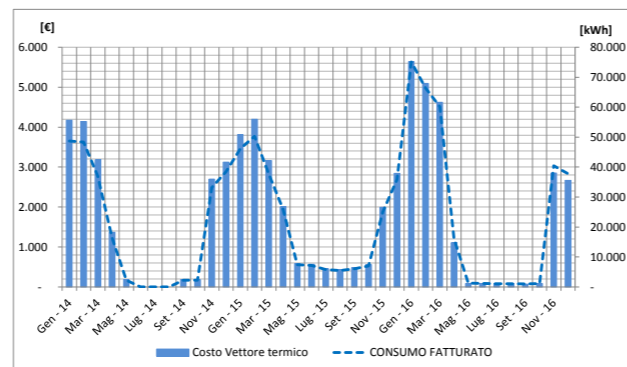


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



Consumo Annuo di Baseline		P.U. di Baseline	
Periodo	[kWh]	[smc]	[€/smc (*)]
1° TR	132.425	14.058	0,784
2° TR	3.151	335	0,763
3° TR	733	78	0,740
4° TR	93.037	9.877	0,761
Totale	229.346	24.347	0,781

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

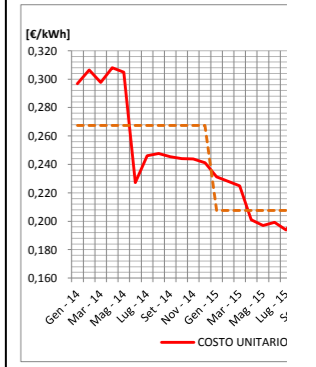
0,784444
 0,763159
 0,740173
 0,761179

Legenda
 Output
 Input
 NB: Nel caso di un numero di i colonna

Tabella 7.4 – Andamento del costo del vettore elet

PDR:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Mag-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Dic-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 7.3 – Andamento del costo unitario del vett



POD maggiore di 1 inserire analisi relativa agli altri POD in

trico nel triennio di riferimento

IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO
[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
78,88	337,74	1.873	6.310	0,297
71,25	315,04	1.747	5.700	0,306
78,89	338,67	1.878	6.311	0,298
76,34	339,12	1.881	6.107	0,308
78,89	346,96	1.924	6.311	0,305
76,34	250,19	1.387	6.107	0,227
21,96	77,97	432	1.757	0,246
20,99	74,75	415	1.674	0,248
59,28	209,78	1.163	4.742	0,245
78,38	275,87	1.530	6.270	0,244
75,09	264,13	1.465	6.007	0,244
71,98	250,32	1.388	5.758	0,241
788	3.081	17.083	63.054	0,271
84,99	283,49	1.572	6.799	0,231
84,23	277,13	1.537	6.738	0,228
83,76	271,81	1.507	6.701	0,225
75,63	219,38	1.217	6.050	0,201
78,24	222,33	1.233	6.259	0,197
55,39	159,13	882	4.431	0,199
30,48	85,22	473	2.438	0,194
20,38	60,47	335	1.630	0,206
56,84	161,09	893	4.547	0,196
79,86	219,33	1.216	6.389	0,190
78,90	218,46	1.211	6.312	0,192
81,54	272,50	1.511	6.523	0,232
810	2.450	13.588	64.817	0,210
80,91	247,78	1.374	6.473	0,212
91,28	255,88	1.419	7.302	0,194
78,82	218,30	1.211	6.303	0,192
75,79	211,63	1.174	6.063	0,194
71,75	204,98	1.137	5.740	0,198
40,74	123,12	683	3.259	0,210
21,89	68,67	381	1.751	0,217
19,61	59,02	327	1.569	0,209
52,04	168,01	932	4.163	0,224
79,09	259,40	1.438	6.327	0,227
86,00	294,67	1.631	6.880	0,237
75,15	253,80	1.406	6.012	0,234
773	2.365	13.112	61.842	0,212

ore elettrico per il triennio di riferimento e per il 2017

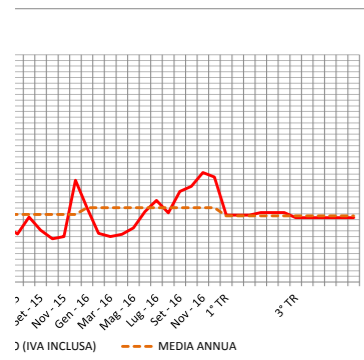
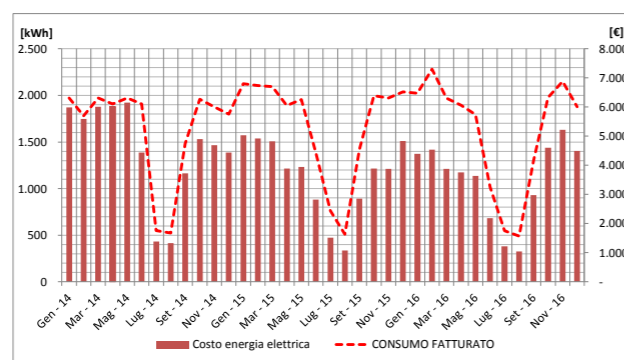


Figura 7.4 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



Riduzione	5%	CONSUMO ANNUO DI BASELINE			
		Periodo	[kWh]	[€/kWh] (*)	[€/kWh] (**)
		1° TR	22.501,8	0,207	4,658
		2° TR	12.094,5	0,209	2,528
		3° TR	5.919,8	0,216	1,215
		4° TR	22.721,6	0,216	4,662
		Media, CuEE	63.237,7	0,207	13,063
		P.U. DI BASELINE			
		Gen -17			0,207
		Feb -17			0,207
		Mar -17			0,207
		Apr -17			0,207
		Mag -17			0,207
		Giu -17			0,207
		Lug -17			0,205
		Ago -17			0,205
		Set -17			0,205
		Ott -17			0,205
		Nov -17			0,205
		Dic -17			0,205
		Media, CuEE			0,207

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

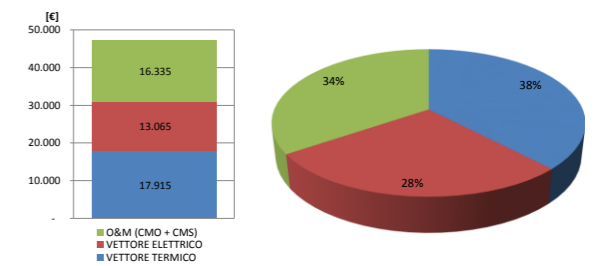
Legenda Output Input

NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

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

CONTRATTO SIE 3		VETTORE TERMICO					VETTORE ELETTRICO				O&M (C _{cu} + C _{im})
Tipo	Valore	Q _{min}	C _{cu}	C _{ce}	EE _{base}	C _{te}	C _{tu}	C _{em}	C _{im}	C _{cu}	C _{im}
[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Servizio A	33.473	229.346	0,078	17.915	63.238	0,207	13.065	16.335	12.932		10.600
SIE 3											
Servizio A											30.980
Altro											204,23
											249,16
											24,92
											224,24

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



TOTALE	
C _{tot}	CQ+CEE+OM
[€]	[€]
3.403	47.315
2.789	38.783 senza IVA
	25.394 energia senza IVA
	13.389 manut senza IVA

CAPITOLO

8

EEM2: COIBENTAZIONE INTERNA SOLAIO VERSO ESTERNO

Legenda

Table with 2 columns: Output, Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – [nome intervento]

Table with columns: CALCOLO RISPARMIO, U.M., ANTE-INTERVENTO, POST-INTERVENTO, RIDUZIONE DAL BASELINE

Table with columns: Vettori energetici, TIPO VETTORE, FATTORE DI CONVERSIONE, C_u

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

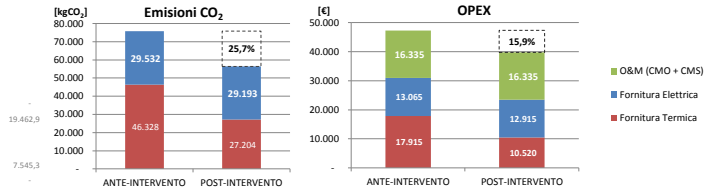


Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

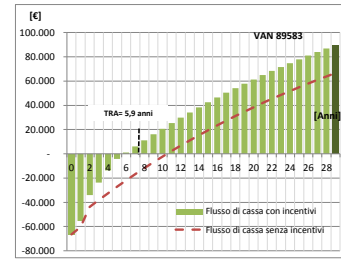
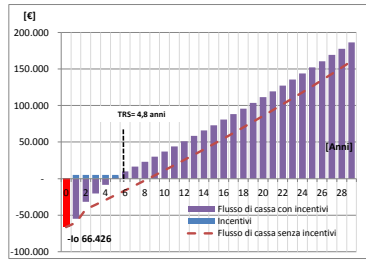
Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

Table with columns: INCENTIVAZIONE, Incitativo complessivo, Durata Incentivo, Incitativo annuo

Table with columns: PARAMETRI FINANZIARI, Tasso di sconto, Tasso di inflazione vettore energetico, etc.

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

Table with columns: PARAMETRO FINANZIARIO, U.M., VALORE



Main financial table with columns for CAPEX, OPEX PRE, OPEX POST, Incentivi, Risparmi, FCF, VAN, FCF, FCA, FCCA, FCF, FCC, FCA, FCCA

CAPITOLO 8
EEM2: COIBENTAZIONE SOLAIO VERSO ESTERNO

Legenda

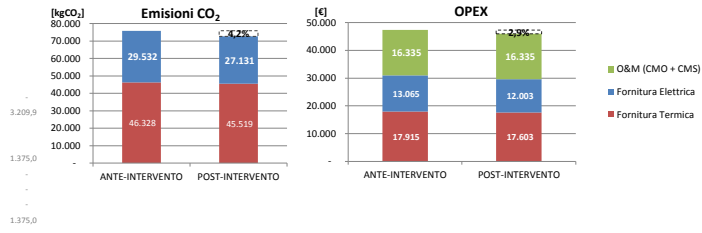
Output	
Input	

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – (nome intervento)

CALCOLO RISPARMIO		U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Rendimento di regolazione	[%]		97%	99%	-2,1%
Q _{elettrico}	[kWh]		233.062	228.992	1,7%
EE _{elettrica}	[kWh]		61.799	56.775	8,1%
Q _{elettrico}	[kWh]		229.346	225.341	1,7%
EE _{elettrica}	[kWh]		63.238	58.097	8,3%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]		46.328	45.519	1,7%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]		29.522	27.321	8,1%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]		75.860	72.650	4,2%
Fornitura Termica, C ₀	[€]		17.915	17.603	1,7%
Fornitura Elettrica, C ₀	[€]		13.065	12.003	8,1%
Fornitura Energia, C ₀	[€]		30.980	29.605	4,4%
C _{0,0}	[€]		12.932	12.932	0,0%
C _{0,1}	[€]		3.403	3.403	0,0%
O&M (C _{0,0} + C _{0,1})	[€]		16.335	16.335	0,0%
OPEX	[€]		47.315	45.940	2,9%
Classe energetica	[]		E	E	-

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C ₀
	Tab Capitalizzato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,207

INCENTIVI/AZIONE		U.M.	VALORE
Incentivo complessivo		[€]	3.150
Durata incentivo		[Anni]	5
Incentivo annuo		[€/anno]	630

PARAMETRI FINANZIARI		U.M.	VALORE
Tasso di sconto	R	[%]	4,0%
Tasso di inflazione vettore energetico	f	[%]	0,5%
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve}	[%]	0,7%
Tasso di inflazione manutenzioni	f	[%]	0,5%
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m	[%]	0,6%
Tasso di attualizzazione	i	[%]	3,5%

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

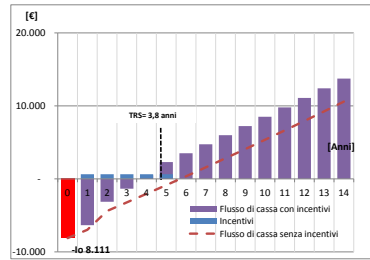


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

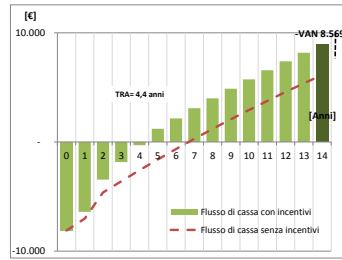


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza delle EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 7.875
Oneri Finanziari % ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero orariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno 630
Durata incentivo	n _B	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	5,7	3,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	6,8	4,4
Valore attuale netto	VAN	6.141	8.945
Tasso interno di rendimento	TIR	14,6%	21,0%
Indice di profitto	IP	0,78	1,14

TRS= 3,8 anni
TRA= 4,4 anni

Anno	CAPEX	COSTI	RICAVI	Fattore di ammortamento	FCFO	Flusso di cassa senza incentivi	Flusso di cassa con incentivi
	IO	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	FCC	FCA
0	7.875	-	-	-	-	-	-
1	-	39.156	38.015	630	1.141	1.141	1.141
2	-	39.532	38.378	630	1.154	2.574	2.574
3	-	39.913	38.745	630	1.168	4.008	4.008
4	-	40.298	39.115	630	1.182	5.490	5.490
5	-	40.687	39.490	630	1.197	7.009	7.009
6	-	41.080	39.869	-	1.211	8.566	8.566
7	-	41.477	40.251	-	1.225	10.161	10.161
8	-	41.879	40.638	-	1.240	11.796	11.796
9	-	42.285	41.029	-	1.255	13.471	13.471
10	-	42.695	41.425	-	1.270	15.186	15.186
11	-	43.110	41.824	-	1.286	16.941	16.941
12	-	43.529	42.228	-	1.301	18.736	18.736
13	-	43.953	42.636	-	1.317	20.571	20.571
14	-	44.381	43.049	-	1.333	22.446	22.446

SENZA INCENTIVI														
	% ΔE [%]	% ΔCO_2 [%]	ΔC_E [€/anno]	ΔC_{MO} [€/anno]	ΔC_{MS} [€/anno]	I_0 [€]	TRS [anni]	TRA [anni]	n [anni]	VAN [€]	TIR [%]	IP [-]	DSCR	LLCR
EEM1	19,10%	20,09%	€ 5.916,62	€ -	€ -	€ 226.835,00	33,4	52,4	30	-€ 99.930,01	-0,79%	-0,44	N/A	N/A
EEM2	24,36%	25,66%	€ 7.545,32	€ -	€ -	€ 64.491,00	8,4	10,6	30	€ 66.614,35	11,51%	1,03	N/A	N/A
EEM3	3,62%	3,82%	€ 1.122,50	€ -	€ -	€ 52.072,00	38,8	59,9	15	-€ 26.760,10	-1,88%	-0,51	N/A	N/A
EEM4	4,44%	4,23%	€ 1.374,99	€ -	€ -	€ 7.875,00	5,7	6,8	15	€ 6.140,76	14,57%	0,78	N/A	N/A
EEM5	15,49%	14,30%	€ 4.798,32	€ -	€ -	€ 32.056,00	6,7	7,9	15	€ 17.480,41	11,71%	0,55	N/A	N/A
SCN1	41,09%	41,18%	€ 12.731,03	€ -	€ -	€ 104.423,00	ND	ND	15	ND	ND	ND		
SCN2	58,05%	59,02%	€ 17.982,94	€ -	€ -	€ 375.633,00	ND	ND	25	ND	ND	ND		

CON INCENTIVI														
	% ΔE [%]	% ΔCO_2 [%]	ΔC_E [€/anno]	ΔC_{MO} [€/anno]	ΔC_{MS} [€/anno]	I_0 [€]	TRS [anni]	TRA [anni]	n [anni]	VAN [€]	TIR [%]	IP [-]	DSCR	LLCR
EEM1	19,10%	20,09%	€ 5.916,62	€ -	€ -	€ 226.835,00	18,8	32,7	30	-€ 19.143,68	2,84%	-0,08	N/A	N/A
EEM2	24,36%	25,66%	€ 7.545,32	€ -	€ -	€ 64.491,00	4,8	5,9	30	€ 89.582,54	16,19%	1,39	N/A	N/A
EEM3	3,62%	3,82%	€ 1.122,50	€ -	€ -	€ 52.072,00	24,5	37,2	15	-€ 10.324,86	1,21%	-0,20	N/A	N/A
EEM4	4,44%	4,23%	€ 1.374,99	€ -	€ -	€ 7.875,00	3,8	4,4	15	€ 8.945,41	20,97%	1,14	N/A	N/A
EEM5	15,49%	14,30%	€ 4.798,32	€ -	€ -	€ 32.056,00	4,2	4,7	15	€ 28.897,02	18,08%	0,90	N/A	N/A
SCN1	41,09%	41,18%	€ 12.731,03	€ -	€ -	€ 104.423,00	2,56	3,27	15	€ 1.892,00	3,15%	1,81	1,09	0,649
SCN2	58,05%	59,02%	€ 17.982,94	€ -	€ -	€ 375.633,00	18,49	3,26	25	€ 6.887,00	6,82%	1,83	0,982	0,434