

SCUOLA MATERNA "MARIA BONDI"

E1864

Passo Costanzi 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

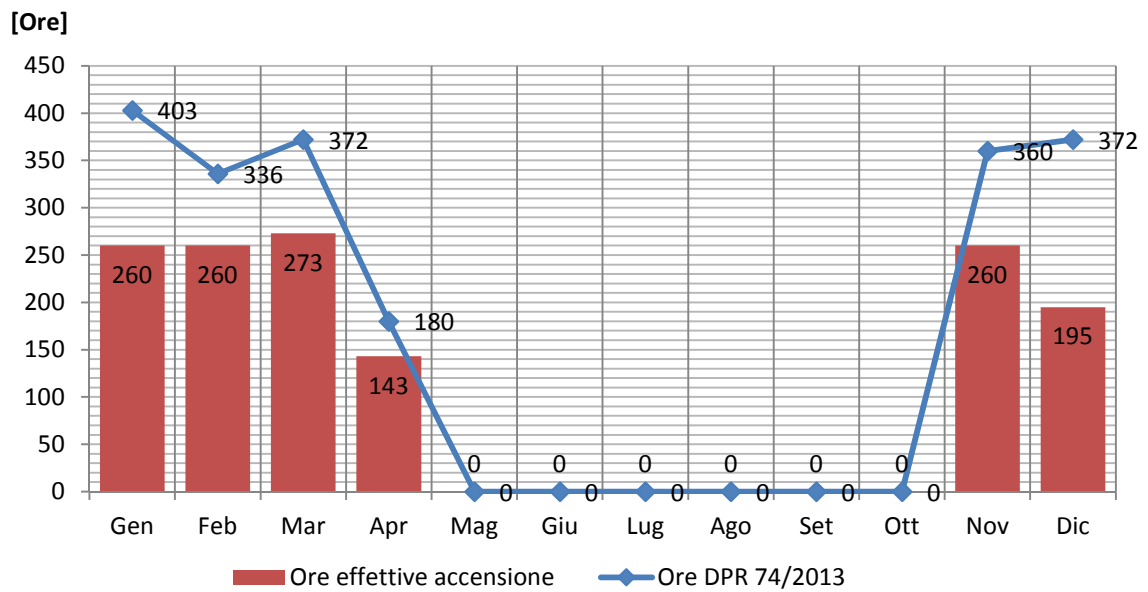
Legenda

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	13	403	20	13	260
Feb	28	28	12	336	20	13	260
Mar	31	31	12	372	21	13	273
Apr	30	15	12	180	11	13	143
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	13	260
Dic	31	31	12	372	15	13	195
	365	166		2023	107		1391

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

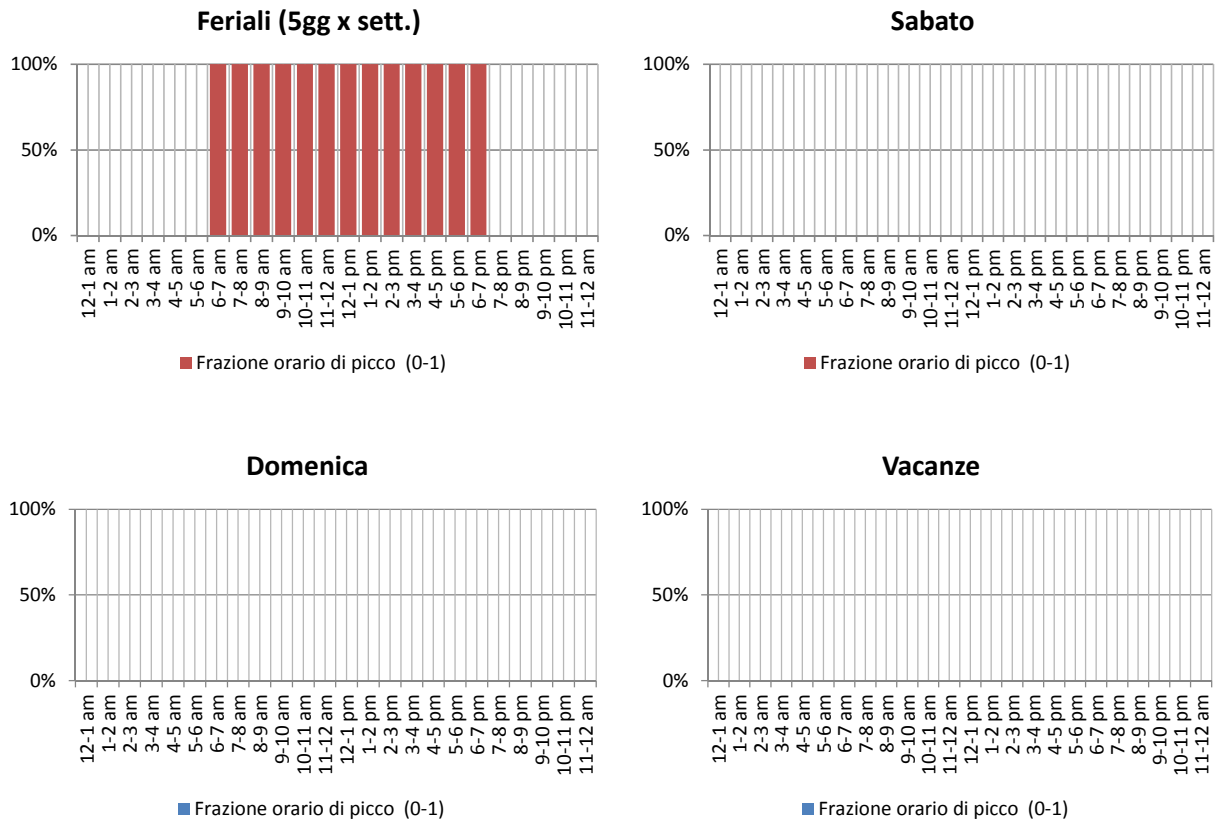
Input

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:

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	1,00	-	-	-
7-8 am	1,00	-	-	-
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	1,00	-	-	-
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



TIPO DI COMPONENTE	CODICE	SPESSORE [mm]	ISOLAMENTO	TRASMITTANZA	STATO DI
				TERMICA [W/m ² K]	ONSERVAZION
Parete perimetrale	M1	320	Assente	0,94	Sufficiente
Parete interna verso NR	M2	120	Assente	1,8	Sufficiente
Solaio su portico	P1	310	Assente	1,44	Sufficiente

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _r [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete perimetrale	320	256	0,417	0	0	0,9	0,6	0	0,94
M2	U	Parete interna verso NR	120	78	1,543	-3,035	42,308	0,9	0,6	12	1,801

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _r [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	T	Solaio su portico	310	199	0	0	0	0,9	0,6	0	1,443

Soffitti:

TIPO DI COMPONENTE	CODICE	DIMENSIONI		TIPO TELAIO	TIPO VETRO	TRASMITTANZA	STATO DI
		L [cm]	H [cm]			TERMICA [W/m ² K]	ONSERVAZION
F1 150x160	W1	150	160	Alluminio	Vetrocamera 4-6-4	4,729	Mediocre
F2 245x160	W2	245	160	Alluminio	Vetrocamera 4-6-4	4,648	Mediocre
F3 70x70	W3	70	70	Alluminio	Vetrocamera 4-6-4	4,063	Mediocre
F4 315x160	W4	315	160	Alluminio	Vetrocamera 4-6-4	4,779	Mediocre
PF1	W5	160	280	Alluminio	Vetro singolo	5,119	Mediocre
F5 80x160	W6	80	160	Alluminio	Vetrocamera 4-6-4	5,063	Mediocre
PF2 verso NR	W7	160	290	Alluminio	Vetro singolo	4,607	Mediocre
F6 310x185	W8	310	185	Alluminio	Vetrocamera 4-6-4	4,422	Mediocre
F6 247x185	W9	247	185	Alluminio	Vetrocamera 4-6-4	4,389	Mediocre
PF3 155x300 P1	W10	155	300	Alluminio	Vetrocamera 4-12-4	3,991	Mediocre
F8 80x185 P1	W11	80	185	Alluminio	Vetrocamera 4-12-4	4,023	Mediocre

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ε	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	F1 150x160	Doppio	0,837	0,835	0,8	1	160	150	2,868	4,729	0	1,613	9,62
W2	T	F2 245x160	Doppio	0,837	0,835	0,8	1	160	245	2,868	4,648	0	2,715	13,42
W3	T	F3 70x70	Doppio	0,837	0,835	0,8	1	70	70	2,868	4,063	0	0,36	2,4
W4	T	F4 315x160	Doppio	0,837	0,835	0,8	1	160	315	2,868	4,779	0	3,323	21,78
W5	T	PF1	Singolo	0,837	0,839	1	1	280	160	4,299	5,119	0	3,12	17,4
W6	T	F5 80x160	Singolo	0,837	0,839	1	1	160	80	4,299	5,063	0	0,918	5,42
W7	U	PF2 verso NR	Singolo	0,837	0,839	1	1	290	160	3,584	4,607	12	3,25	17,8
W8	T	F6 310x185	Doppio	0,837	0,835	0,8	1	185	310	2,534	4,422	0	3,952	23,58
W9	T	F6 247x185	Doppio	0,837	0,835	0,8	1	185	247	2,534	4,389	0	3,184	17,78
W10	T	PF3 155x300 P1	Doppio	0,837	0,835	0,8	1	300	155	2,634	3,991	0	3,616	16,28
W11	T	F8 80x185 P1	Doppio	0,837	0,835	0,8	1	185	80	2,634	4,023	0	1,129	4,74

CAPITOLO 5

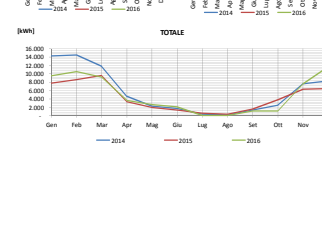
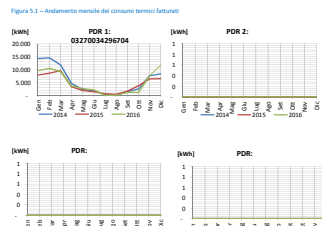
Legenda
 [Linea] MB: Completamento
 [Linea] MB: Completamento
 [Linea] MB: Completamento

FCI (MWh/anno) 0,42

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

Settore	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Industria	1.109	829	1.000	14.100	7.809	9.571	2712
Commercio	1.109	829	1.000	14.100	7.809	9.571	2712
Residenziale	1.109	829	1.000	14.100	7.809	9.571	2712
Altre attività	1.109	829	1.000	14.100	7.809	9.571	2712
Totale	1.109	829	1.000	14.100	7.809	9.571	2712

Figura 5.1 - Andamento mensile dei consumi termici fatturati



Legenda
 [Linea] MB: Completamento per ogni POD a seconda dell'efficienza
 [Linea] MB: Completamento per ogni POD a seconda dell'efficienza

Dimensione valori della tabella non visibile nel riquadro grafico di comparazione

Tabella 5.7 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Settore	F1	F2	F3	TOTALE
Industria	1.109	829	1.000	14.100
Commercio	1.109	829	1.000	14.100
Residenziale	1.109	829	1.000	14.100
Altre attività	1.109	829	1.000	14.100
Totale	1.109	829	1.000	14.100

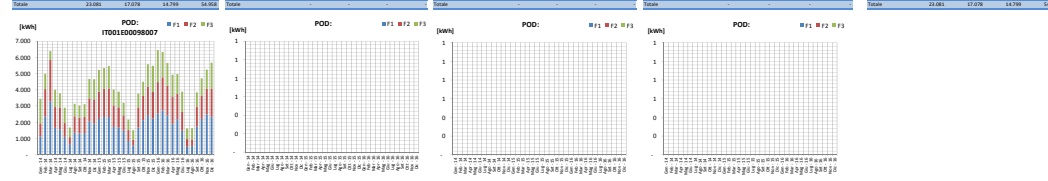
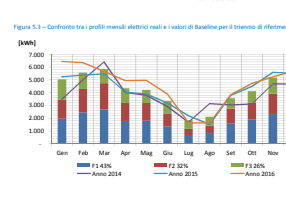


Figura 5.2 - Confronto tra i profili elettrici reali e i valori di Baseline per il sistema di riferimento



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



Legenda
 [Linea] MB: 1 del 4 rispetto ai quattro tracciati del carrier (F1, F2, F3, F4), distribuzione per l'intera area disponibile, accessibile tramite dati di accesso
 [Linea] MB: 1 del 4 rispetto ai quattro tracciati del carrier (F1, F2, F3, F4), distribuzione per l'intera area disponibile, accessibile tramite dati di accesso

Dimensione valori della tabella non visibile nel riquadro grafico di comparazione

Tabella 5.8 - Consumi mensili elettrici di Baseline

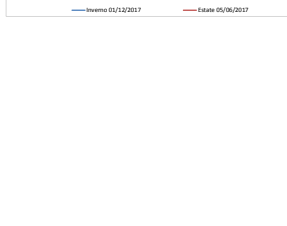
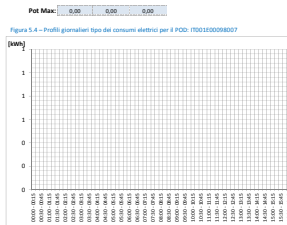
Settore	F1	F2	F3	TOTALE
Industria	1.109	829	1.000	14.100
Commercio	1.109	829	1.000	14.100
Residenziale	1.109	829	1.000	14.100
Altre attività	1.109	829	1.000	14.100
Totale	1.109	829	1.000	14.100



Tabella 5.8 - Consumi mensili elettrici di Baseline

Settore	F1	F2	F3	TOTALE
Industria	1.109	829	1.000	14.100
Commercio	1.109	829	1.000	14.100
Residenziale	1.109	829	1.000	14.100
Altre attività	1.109	829	1.000	14.100
Totale	1.109	829	1.000	14.100

Tabella 5.8 - Consumi mensili elettrici di Baseline



Legenda
 [Linea] MB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici a eliminare quelli non utilizzati

Dimensione valori della tabella non visibile nel riquadro grafico di comparazione

Tabella 5.11 - Baseline delle emissioni di CO2

Settore	F1	F2	F3	TOTALE
Industria	1.109	829	1.000	14.100
Commercio	1.109	829	1.000	14.100
Residenziale	1.109	829	1.000	14.100
Altre attività	1.109	829	1.000	14.100
Totale	1.109	829	1.000	14.100

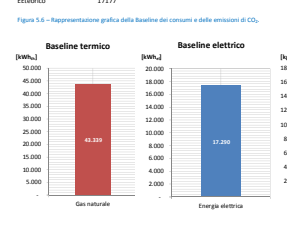


Figura 5.4 - Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO2



Legenda
 [Linea] MB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici a eliminare quelli non utilizzati

Dimensione valori della tabella non visibile nel riquadro grafico di comparazione

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

Settore	F1	F2	F3	TOTALE
Industria	1.109	829	1.000	14.100
Commercio	1.109	829	1.000	14.100
Residenziale	1.109	829	1.000	14.100
Altre attività	1.109	829	1.000	14.100
Totale	1.109	829	1.000	14.100

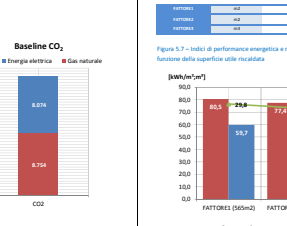
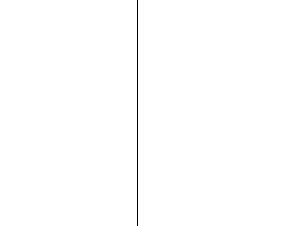
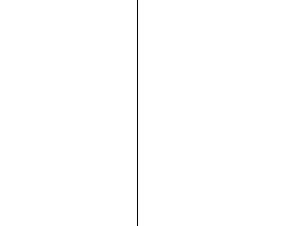
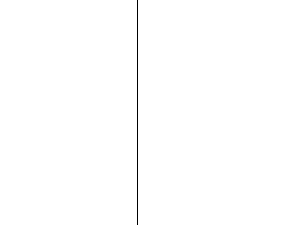
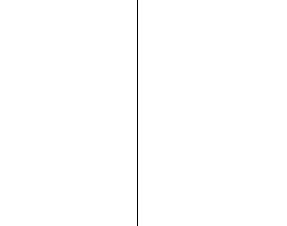
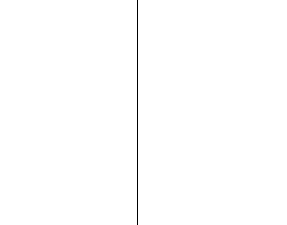
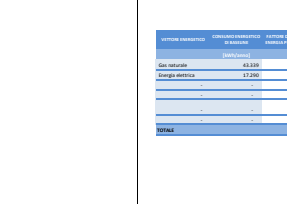


Figura 5.7 - Indici di performance energetica e relative emissioni di CO2, relativi in funzione della superficie utile riscaldata



Legenda
 [Linea] MB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici a eliminare quelli non utilizzati

Dimensione valori della tabella non visibile nel riquadro grafico di comparazione

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

Settore	F1	F2	F3	TOTALE
Industria	1.109	829	1.000	14.100
Commercio	1.109	829	1.000	14.100
Residenziale	1.109	829	1.000	14.100
Altre attività	1.109	829	1.000	14.100
Totale	1.109	829	1.000	14.100

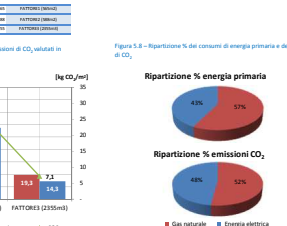
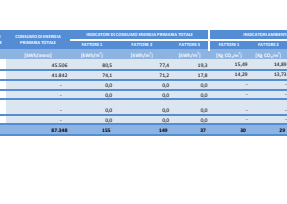


Figura 5.8 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



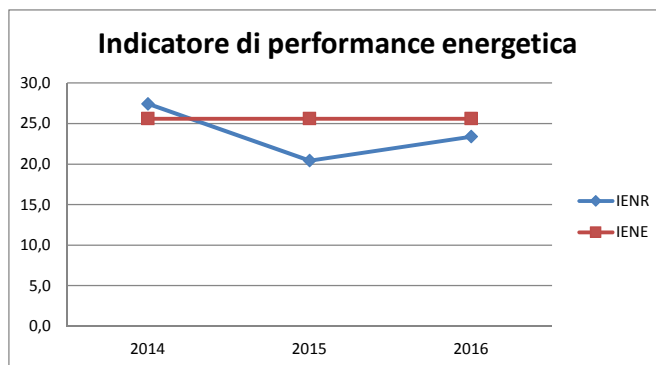
DATI KYOTO BASELINE

GAS METANO				ENERGIA ELETTRICA			GG da norma DPR 412/93	
	Smc	kwh/Smc	kWh		kWh			
2014	7386	9,42	69576	2014	17290	2014	1435	
2015	5495	9,42	51762	2015	17290	2015	1435	
2016	6298	9,42	59327	2016	17290	2016	1435	
media				media	17290			

S/V	0,25	1/m	Fe	1,20	vedi scheda seguente	
Sup netta	565	m ²	IEN R	Fh	0,90	vedi scheda seguente
vol lordo risc	1908	mc				
Sup disp	485	m ²	IEN E	Fh	0,90	vedi scheda seguente
Sup lorda pianta	608	m ²				

Tabella 5.16 Indicatori di performance energetica

COMBUSTIBILE	IEN _r			IEN _e		
	Wh/(m ² GG anno)			Wh/(m ² anno)		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Gas Naturale	27,4	20,4	23,4	0	0	0
Energia elettrica	0	0	0	25,6	25,6	25,6
	Insufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Insufficiente	Insufficiente	Insufficiente



FATTORE DI NORMALIZZAZIONE TERMICO

	ore giorno	Fh
	fino a 6	3,2/h ² ore
Fattore Orario	6	1,20
Fh	7	1,10
	8-9	1,00
	10-11	0,90
	oltre 11	0,80

Destinazione	S/V	Fe
Asili nido	sino a 0,40	1,20
Scuole Materne	da 0,41 a 0,50	1,10
Uffici Istituzionali Biblioteche	da 0,51 a 0,60	1,00
Musei e Mostre	oltre 0,60	0,90
Scuole elementari	sino a 0,30	1,20
	da 0,31 a 0,35	1,10
	da 0,36 a 0,40	1,00
	da 0,41 a 0,45	0,90
Scuole Medie	oltre 0,45	0,80
	sino a 0,25	1,10
Palestre Scolastiche CVA	da 0,26 a 0,30	1,00
Edifici per lo Sport	da 0,31 a 0,40	0,90
	oltre 0,40	0,80

Fattore Forma Fe

Classi di merito dei consumi specifici per la valutazione dei risultati di IENr		
Asili nido	Buono	minore 18,5
Scuole Materne	Sufficiente	compreso da 18,5 a 23,5
Palestre Scolastiche	Insufficiente	maggiore 23,5
Scuole elementari	Buono	minore 11,5
CVA	Sufficiente	compreso da 11,5 a 17,5
Edifici per lo Sport	Insufficiente	maggiore 17,5
Scuole medie	Buono	minore 11,0
Biblioteche	Sufficiente	compreso da 11,0 a 15,5
Musei e Mostre	Insufficiente	maggiore 15,5
	Buono	minore 9,5
Uffici Istituzionali	Sufficiente	compreso da 9,5 a 13,5
	Insufficiente	maggiore 13,5

$$IENr = \frac{1000 \times A \times B \times C}{D \times E}$$

(Consumo medio) X (Fattore di Forma) X (Fattore Orario)
D (Volume Lordo) X E (Gradi Giorno)

FATTORE DI NORMALIZZAZIONE ELETTRICO

	ore giorno	Fh
	fino a 6	3,2/h ² ore
Fattore Orario	6	1,20
Fh	7	1,10
	8-9	1,00
	10-11	0,90
	oltre 11	0,80

Classi di merito dei consumi specifici per la valutazione dei risultati di IEN EI		
Edifici con impianto di climatizzazione estiva alimentato elettricamente	Buono	minore 12
	Sufficiente	compreso da 12 a 18
	Insufficiente	maggiore 18
Edifici senza impianto di climatizzazione estiva alimentato elettricamente	Buono	minore 6
	Sufficiente	compreso da 6 a 10
	Insufficiente	maggiore 10

$$IEN EI = \frac{A \times B}{C}$$

(Consumo medio) X (Fattore Orario)
C (Volume Lordo)

CAPITOLO 6

Output
Input

Legenda
NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio.
La dimensione riportata nel grafico è aggiornata automaticamente: la presenza di caldaia a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U. M.	PARAMETRO
22.382	kWh	Apporti termici recuperati dagli occupanti QH,rec,oc= 22.382 kWh
9.011	kWh	Apporti termici recuperati dalle ispezioni/climatiche QH,rec,cl= 9.011 kWh
13.871	kWh	Apporti termici interni QH,int= 13.871 kWh
22.382	kWh	Apporti termici totali QH,tot= QH,rec,oc + QH,rec,cl = 22.382 kWh
21.280	kWh	Apporti termici utilizzabili QH,util= 21.280 kWh
1.402	kWh	Apporti termici non utilizzabili QH,non-util= 1.402 kWh
33.370	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria QH,gen= 33.370 kWh
12.989	kWh	Energia dissipata per ventilazione Qdiss,v= 12.989 kWh
35.287	kWh	Energia dissipata per trasmissione Qdiss,t= 35.287 kWh
22.379	kWh	Energia dissipata per energie calde sanitarie Qdiss,sc= 22.379 kWh
4.043	kWh	Fabbisogno globale di energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria QH,gen,sc= 4.043 kWh
26.782	kWh	Fabbisogno globale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria QH,gen,sc,term= 26.782 kWh
66	%	Rendimento di utilizzazione Risc. ru _R = 66 %
86	%	Rendimento di utilizzazione ACS ru _A = 86 %
34.278	kWh	QH,gen,sc + QH,gen,term = 34.278 kWh
4.402	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria QH,gen,sc + QH,gen,sc,term = 4.402 kWh
38.970	kWh	QH,gen,sc + QH,gen,term + QH,gen,sc,term = 38.970 kWh
2	kWh	QH,util + QH,gen,sc = 2 kWh
2	kWh	QH,util + QH,gen,sc + QH,gen,term = 2 kWh
2	kWh	QH,util + QH,gen,sc + QH,gen,term + QH,gen,sc,term = 2 kWh
92	%	Efficienza energetica globale η _g = 92 %
37.214	kWh	Energia per riscaldamento Q _{re} = 37.214 kWh
5.549	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{re} + Q _{ac} = 5.549 kWh
42.763	kWh	Fabbisogno globale di energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{re} + Q _{ac} + Q _{ill} = 42.763 kWh
402	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS P _{UR} = 402 kWh
12.388	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS P _{UR} + P _{AC} = 12.388 kWh
69	%	η _g = 69,72 %
91,1	%	η _g = 91,11 %
92,1	%	η _g = 92,11 %
86,6	%	η _g = 86,6 %

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

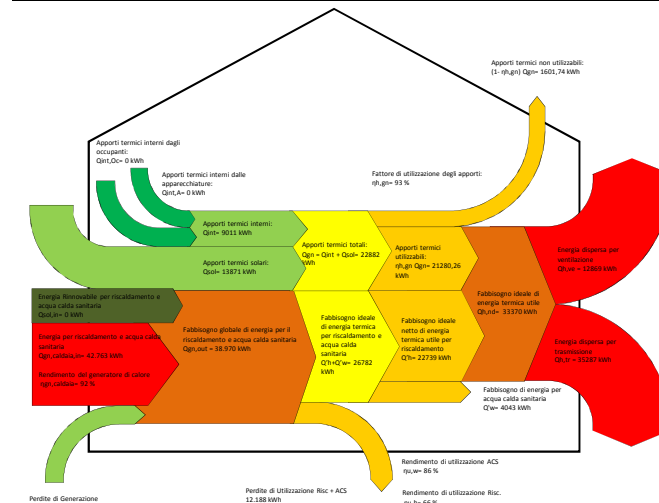
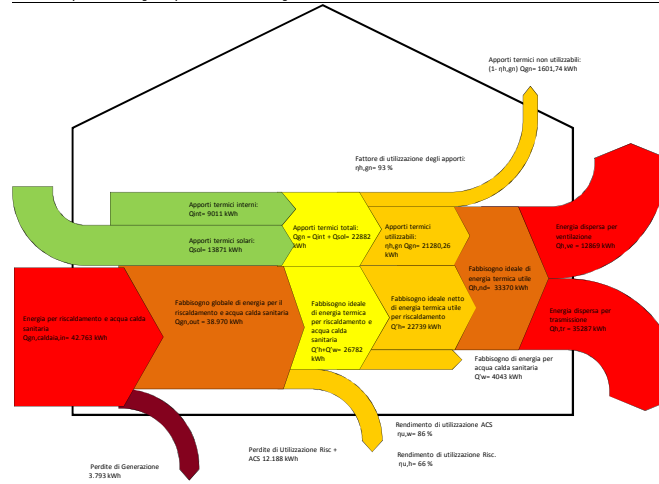


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

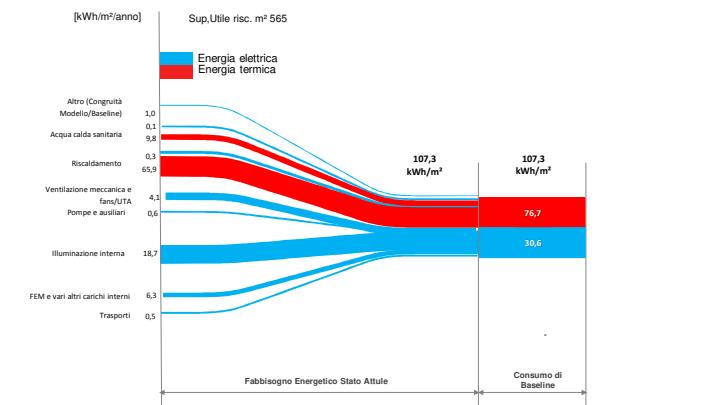


Output
Input

Legenda
NB: Aggiornare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessorie del Formato Forme per questi flussi: in "In" sono quelli di superficie utile delle aree riscaldate o climatizzate del modello, in assenza della voce "altro (congruà modello)" cancellare i flussi di riscaldamento.

PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico* Teorico	Fabbisogno elettrico* n°	Caso Specifico Energia elettrica kWh/m²	Fabbisogno Termico* n°	Caso Specifico Energia termica kWh/m²
Fabbisogno globale di energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria	Q _{re} ,Q _{ac}	10.363	10.560	10,560	n/a	n/a
Altre (Congruà Modelli/Baseline)	Q _{ill}	18,7	18,7	18,7	n/a	n/a
Altri carichi interni	Q _{ill,oc}	3,17	3,17	3,17	n/a	n/a
Traporti	Q _{ill,ext}	2,34	2,34	2,34	n/a	n/a
TOTALE	Q _{gen}	37,282	37,282	36,6	43,398	76,7

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

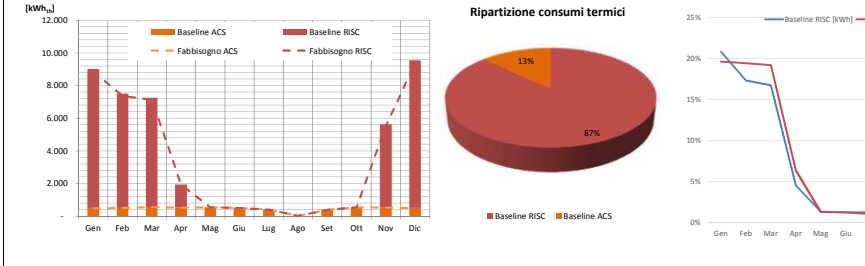


Output
Input

Legenda
NB:

Mese	Profilo Risc.	Profilo ACS	Cons. Risc. n°	Cons. ACS n°	TOTALE n°	Fabbisogno Risc.	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno	Profilo Cons. Risc. Normalizzato	Profilo Cons. ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline Risc. [kWh]	Baseline ACS [kWh]	Baseline TOT [kWh]
Gen	0%	0%	887	494	1381	888	494	1382	23%	9%	31%	8.515	502	9.017
Feb	0%	0%	687	505	1192	7.130	6.870	13.999	18%	10%	28%	6.985	513	7.498
Mar	0%	0%	672	558	1230	1.909	1.378	3.287	4%	10%	14%	1.401	540	1.941
Apr	0%	0%	137	531	668	541	541	1082	0%	10%	10%	550	550	1100
Mag	0%	0%	4	515	519	515	515	1030	0%	9%	9%	524	524	1048
Giu	0%	0%	4	402	406	402	402	804	0%	7%	7%	409	409	818
Lug	0%	0%	0	26	26	26	26	52	0%	0%	0%	26	26	52
Agosto	0%	0%	0	393	393	393	393	786	0%	9%	9%	400	400	800
Set	0%	0%	0	542	542	542	542	1084	0%	10%	10%	551	551	1102
Ott	0%	0%	0	542	542	542	542	1084	0%	10%	10%	551	551	1102
Nov	0%	0%	500	535	1035	5.540	5.055	10.595	13%	10%	23%	5.089	544	5.633
Dic	0%	0%	888	495	1383	9.383	8.888	18.271	24%	9%	33%	9.037	501	9.538
TOTALE	0%	0%	37.282	5.537	42.819	37.088	5.537	42.625	100%	100%	100%	37.709	5.630	43.339

Figura 6.3 - Confronto tra il profilo mensile del Baseline Termico e il profilo mensile del gg rif



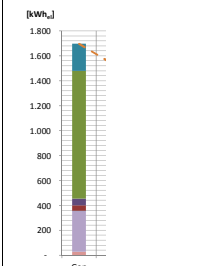
Rinnovabile Risc [kWh]	-
Rinnovabile ACS [kWh] <td>0</td>	0
Baseline Termico [kWh] <td>100% 43.339</td>	100% 43.339
Baseline Risc [kWh] <td>87% 37.709</td>	87% 37.709
Baseline ACS [kWh] <td>3% 5.630</td>	3% 5.630

Output
Input

Legenda
NB:

Mese	Profilo Risc.	Profilo ACS	Cons. Risc. n°	Cons. ACS n°	TOTALE n°	Fabbisogno Risc.	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno	Profilo Cons. Risc. Normalizzato	Profilo Cons. ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline Risc. [kWh]	Baseline ACS [kWh]	Baseline TOT [kWh]
Gen	0%	0%	887	494	1381	888	494	1382	23%	9%	31%	8.515	502	9.017
Feb	0%	0%	687	505	1192	7.130	6.870	13.999	18%	10%	28%	6.985	513	7.498
Mar	0%	0%	672	558	1230	1.909	1.378	3.287	4%	10%	14%	1.401	540	1.941
Apr	0%	0%	137	531	668	541	541	1082	0%	10%	10%	550	550	1100
Mag	0%	0%	4	515	519	515	515	1030	0%	9%	9%	524	524	1048
Giu	0%	0%	4	402	406	402	402	804	0%	7%	7%	409	409	818
Lug	0%	0%	0	26	26	26	26	52	0%	0%	0%	26	26	52
Agosto	0%	0%	0	393	393	393	393	786	0%	9%	9%	400	400	800
Set	0%	0%	0	542	542	542	542	1084	0%	10%	10%	551	551	1102
Ott	0%	0%	0	542	542	542	542	1084	0%	10%	10%	551	551	1102
Nov	0%	0%	500	535	1035	5.540	5.055	10.595	13%	10%	23%	5.089	544	5.633
Dic	0%	0%	888	495	1383	9.383	8.888	18.271	24%	9%	33%	9.037	501	9.538
TOTALE	0%	0%	37.282	5.537	42.819	37.088	5.537	42.625	100%	100%	100%	37.709	5.630	43.339

Figura 6.4 - Andamenti

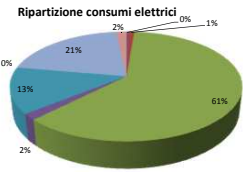
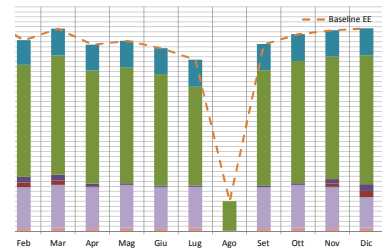


Consumi ed energia primaria

QH,gen,In [kWh]	QH,gen,In [kWh]
8375	494
6870	505
6572	558
1378	531
-	541
-	515
-	402
-	26
-	393
5005	542
8888	535
	495

Profilo Normalizzato	RISC*	ACS	Profilo Normalizzato ACS	SUMMITZ ZAZIONE CLIMATIZZAZIONE ESTIVA*	Profilo Normalizzato ZAZIONE CLIMATIZZAZIONE ESTIVA*	ILLUMINA ZIONE ILLUMINAZIONE	Profilo Normalizzato ZONE*	Pompe & Aux*	Profilo Normalizzato Pompe & Aux*	FEM	Profilo Normalizzato FEM	FEM*1/altro	VAC	Profilo Normalizzato VAC	VAC*	TRASPOR TI	Profilo Normalizzato TRASPOR TI*	TOTALE FABBRICOG NO*	Profilo Normalizzato Rinnovabile	Autocostruzione	Baseline EE
[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
23%	86	3	10%	0	0%	1.020	10%	1.030	17%	53	98	9%	330	216	9%	210	27	1.690	0%	-	1.686
18%	66	3	10%	0	0%	899	9%	899	15%	46	326	9%	330	197	8%	197	25	1.531	0%	-	1.533
18%	66	3	10%	0	0%	956	9%	956	14%	45	343	10%	342	216	9%	210	27	1.626	0%	-	1.626
4%	15	3	10%	0	0%	906	9%	906	6%	19	326	9%	330	210	9%	210	26	1.498	0%	-	1.498
0%	0	3	10%	0	0%	926	9%	926	4%	12	343	10%	342	216	9%	210	27	1.527	0%	-	1.527
0%	0	3	10%	0	0%	892	8%	892	4%	12	326	9%	330	210	9%	210	26	1.470	0%	-	1.470
0%	0	3	10%	0	0%	892	8%	892	4%	12	326	9%	330	210	9%	210	26	1.470	0%	-	1.470
0%	0	3	10%	0	0%	794	8%	794	3%	10	326	9%	330	216	9%	210	27	1.376	0%	-	1.376
0%	0	3	10%	0	0%	236	2%	236	1%	4	326	9%	330	216	9%	210	27	1.626	0%	-	1.626
0%	0	3	10%	0	0%	926	9%	926	3%	10	326	9%	330	210	9%	210	26	1.501	0%	-	1.501
0%	0	3	10%	0	0%	986	9%	986	4%	12	343	10%	342	216	9%	210	27	1.582	0%	-	1.582
13%	46	3	10%	0	0%	986	9%	986	12%	37	326	9%	330	210	9%	210	26	1.615	0%	-	1.615
24%	87	3	10%	0	0%	1.034	10%	1.034	17%	55	343	7%	242	216	9%	210	27	1.626	0%	-	1.626
100%	196	31	100%	32	-	10.540	100%	10.540	115	100%	3.557	2.336	100%	2.336	292	100%	292	17.290	0%	-	17.290
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

10 mensili dei consumi elettrici ricavati dalla modellazione energetica, ripartiti tra i vari utilizzi



■ Acquacalda sanitaria
■ Illuminazione interna
■ Ventilazione meccanica e fans/UTA
■ Riscaldamento
■ Pompe e ausiliari
■ FEM e vari altri carichi interni
■ Trasporti

QH _{gen,aux} [kWh]	QW _{gen,aux} [kWh]	QII _{Int,tot} [kWhel]
44	3	1026
36	3	899
35	3	956
7	3	906
-	3	926
-	3	892
-	2	794
-	0	236
-	2	926
26	3	981
47	3	984
196	3	1034

QH _{di,aux} [kWh]	QW _{ric,aux} [kWh]	QW _{dp,tot pompe} [kWh]
42	4	53
34	4	46
33	4	45
7	4	19
0	4	12
0	4	12
0	4	10
0	4	4
0	4	10
0	4	12
25	4	37
44	4	55

QV _{p,tot} [kWh]	coeff conversion	Qvtot	tot con agosto ridistribuito
1	480	2,42	198 18 216
2	434	2,42	179 18 197
3	480	2,42	198 18 216
4	465	2,42	192 18 210
5	480	2,42	198 18 216
6	465	2,42	192 18 210
7	480	2,42	198 18 216
8	480	2,42	0 0 0
9	465	2,42	192 18 210
10	480	2,42	198 18 216
11	465	2,42	192 18 210
12	480	2,42	198 18 216
tot	5654	29,04	2138 198 2336

QT _{p,tot} [kWh]	coeff conversi	Qvtot	tot con agosto ridistribuito
1	60	2,42	25 2,27 27
2	54	2,42	22 2,27 25
3	60	2,42	25 2,27 27
4	58	2,42	24 2,27 26
5	60	2,42	25 2,27 27
6	58	2,42	24 2,27 26
7	60	2,42	25 2,27 27
8	60	2,42	0 0 0
9	58	2,42	24 2,27 26
10	60	2,42	25 2,27 27
11	58	2,42	24 2,27 26
12	60	2,42	25 2,27 27
tot	706	29,04	267 292

CAPITOLO 7

Legenda

Output	
Input	

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

Prezzi unitari gas condomini fonte ARERA

1* tr costi unitari gas	0,372197	0,0347668	0,14109	0,1618	0,1561678	0,8660216 €/mc
2* tr costi unitari gas	0,342934	0,0347668	0,142658	0,1618	0,1500749	0,8322337 €/mc
3* tr costi unitari gas	0,298081	0,0347668	0,143078	0,1618	0,1402997	0,7780254 €/mc
4* tr costi unitari gas	0,333854	0,0313644	0,122208	0,1618	0,1428298	0,7920562 €/mc

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

NB. Costi 2014 ricostruiti sui prezzi unitari ARERA 2014 per assenza fatturazioni

PDR 1: 03270034296704	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]	[€/kWh]
ANNO 2014								
Gen - 14	565	53	214	246	237	1.316	14.310	0,092
Feb - 14	574	54	218	250	241	1.336	14.536	0,092
Mar - 14	468	44	177	203	196	1.089	11.843	0,092
Apr - 14	168	17	70	79	74	408	4.617	0,088
Mag - 14	84	8	35	39	37	203	2.294	0,088
Giu - 14	63	6	26	30	27	152	1.719	0,088
Lug - 14	10	1	5	5	5	26	316	0,083
Ago - 14	6	1	3	3	3	17	203	0,083
Set - 14	43	5	21	23	20	112	1.356	0,083
Ott - 14	87	8	32	42	37	207	2.459	0,084
Nov - 14	270	25	99	131	116	641	7.619	0,084
Dic - 14	294	28	108	143	126	698	8.305	0,084
Totale	2.633	250	1.007	1.195	1.119	6.204	69.576	0,089

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

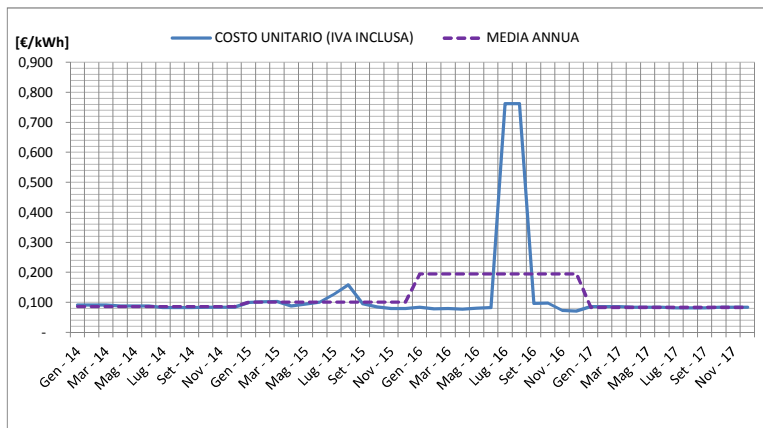
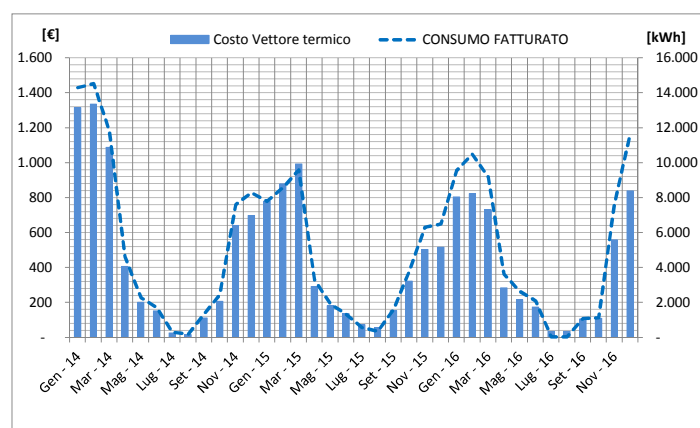


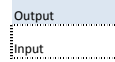
Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



PCI, kWh/sm3	Riduzione	CONSUMO ANNUO DI BASELINE					P. U. DI BASELINE	
		Periodo [kWh]	[smc]	€/smc (*)	€/smc (**)	€	€/kWh	
9,42	5%	1° TR	23.766	2.523	0,857	0,814	2.053	0,086
		2° TR	3.015	320	0,836	0,794	254	0,084
		3° TR	835	89	0,813	0,772	68	0,082
		4° TR	15.724	1.669	0,834	0,792	1.322	0,084
		Totale	43.339	4.601	0,793	3.698		0,0853

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

Legenda



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

POD: IT001E00098007

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

POD: IT001E00098007	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	287	104	255	43	151	839	3.447	0,244
Feb - 14	446	80	411	62	220	1.220	4.985	0,245
Mar - 14	592	59	550	80	282	1.562	6.396	0,244
Apr - 14	369	56	339	50	179	993	4.004	0,248
Mag - 14	350	56	331	47	172	956	3.778	0,253
Giu - 14	263	56	252	36	134	741	2.902	0,255
Lug - 14	149	43	142	21	78	433	1.683	0,257
Ago - 14	285	67	272	39	146	809	3.141	0,258
Set - 14	275	67	264	38	142	785	3.040	0,258
Ott - 14	279	67	278	39	146	809	3.111	0,260
Nov - 14	410	70	408	58	208	1.155	4.677	0,247
Dic - 14	399	70	403	58	205	1.135	4.653	0,244
Totale	4.102	795	3.905	573	2.062	11.437	45.817	0,250

POD: IT001E00098007	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	429	75	442	65	223	1.234	5.232	0,236
Feb - 15	422	70	453	67	223	1.234	5.348	0,231
Mar - 15	415	73	460	68	223	1.239	5.460	0,227
Apr - 15	231	60	352	50	152	845	4.032	0,209
Mag - 15	214	62	342	49	147	814	3.883	0,210
Giu - 15	171	62	287	40	123	684	3.192	0,214
Lug - 15	111	55	192	27	85	469	2.167	0,217
Ago - 15	79	46	131	19	61	336	1.512	0,222
Set - 15	173	63	348	47	139	770	3.773	0,204
Ott - 15	190	66	412	56	159	883	4.487	0,197
Nov - 15	243	77	501	70	196	1.087	5.587	0,195
Dic - 15	407	82	487	68	230	1.275	5.475	0,233
Totale	3.085	791	4.408	627	1.960	10.870	50.148	0,217

POD: IT001E00098007	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	426	75	508	81	240	1.329	6.441	0,206
Feb - 16	345	72	502	79	220	1.218	6.325	0,192
Mar - 16	295	75	452	71	196	1.089	5.669	0,192
Apr - 16	264	62	395	62	172	955	4.939	0,193
Mag - 16	281	60	397	62	176	975	4.961	0,197
Giu - 16	228	62	309	48	143	790	3.877	0,204
Lug - 16	113	45	129	20	67	374	1.621	0,231
Ago - 16	103	37	130	20	64	354	1.638	0,216
Set - 16	274	62	309	48	153	847	3.836	0,221
Ott - 16	371	60	380	59	191	1.061	4.716	0,225
Nov - 16	448	70	421	66	221	1.225	5.247	0,234
Dic - 16	464	75	456	71	234	1.300	5.688	0,228
Totale	3.612	753	4.388	687	2.077	11.517	54.958	0,210

POD: IT001E00098007	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2017	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/kWh]
Gen - 17	485,9	207	485,9	207	207	1.005	4.854,9	0,207
Feb - 17	485,9	207	485,9	207	207	1.005	4.854,9	0,207
Mar - 17	485,9	207	485,9	207	207	1.005	4.854,9	0,207
Apr - 17	485,9	207	485,9	207	207	1.005	4.854,9	0,207
Mag - 17	485,9	207	485,9	207	207	1.005	4.854,9	0,207
Giu - 17	485,9	207	485,9	207	207	1.005	4.854,9	0,207
Lug - 17	485,9	207	485,9	207	207	1.005	4.854,9	0,207
Ago - 17	485,9	207	485,9	207	207	1.005	4.854,9	0,207
Set - 17	485,9	207	485,9	207	207	1.005	4.854,9	0,207
Ott - 17	485,9	207	485,9	207	207	1.005	4.854,9	0,207
Nov - 17	485,9	207	485,9	207	207	1.005	4.854,9	0,207
Dic - 17	485,9	207	485,9	207	207	1.005	4.854,9	0,207
Media, CuEE	17.290,0	0,227	0,204	3.535				0,204

TOTALE ANNO	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
2014	[KWH]	[€/kWh]
2014	45.817	0,250
2015	50.148	0,217
2016	54.958	0,210
2017	54.958	0,210

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

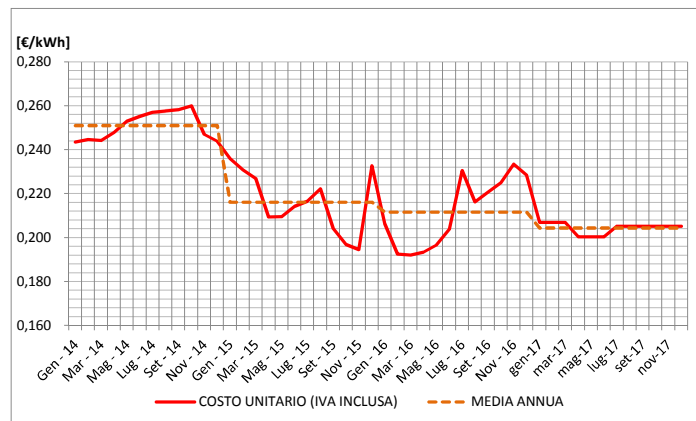
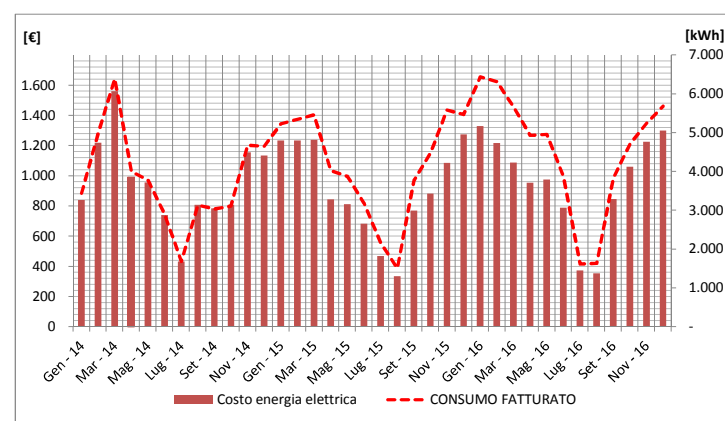


Figura 7.4 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



Riduzione	5%	Periodo	CONSUMO ANNUO DI BASELINE			P. U. DI BASELINE
			[kWh]	[€/kWh] (*)	[€/kWh] (**)	
gen-17		1° TR	4.854,9	0,207	0,207	1.005
feb-17						
mar-17						
apr-17						
mag-17		2° TR	4.495,1	0,211	0,200	901
giu-17						
lug-17						
ago-17		3° TR	3.116,8	0,216	0,205	640
set-17						
ott-17						
nov-17		4° TR	4.823,3	0,216	0,205	990
dic-17						
Media, CuEE			17.290,0	0,227	0,204	3.535

Nota
 (*) Valore del Mercato di Tutela calcolato dai fogli "elettricit  non domestic.xlsx" e "eep38.xlsx"
 (**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

Legenda

Output
Input

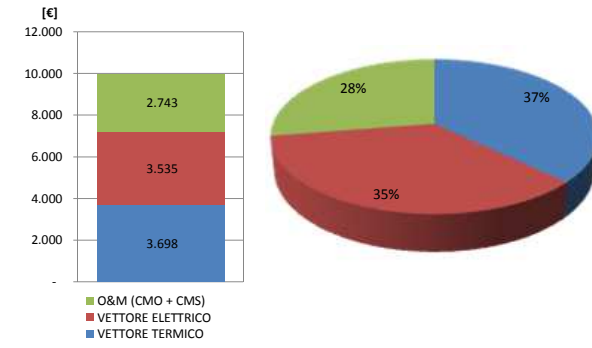
NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

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

CONTRATTO SIE3		VETTORE TERMICO			VETTORE ELETTRICO			O&M (C _{MO} + C _{MS})		TOTALE	
Tipo	Valore	Q _{assorbite}	C _{th}	C _o	EE _{assorbite}	C _{th}	C _{el}	C _o	C _{mo}	C _{ms}	CQ+CEE+CM
[]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Altro	2.743	43.339	0,085	3.698	17.290	0,204	3.535	2.743	2.468	274	9.976

Servizio A
Altro

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



MEDIA ANNUA

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,251

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

0,204

Tab 7.5 Sintesi dei consumi nel triennio di riferimento

ANNO	VETTORE TERMICO			VETTORE ELETTRICO			TOTALE	
	[kWh]	[€]	[€/kWh]	[kWh]	[€]	[€/kWh]	[€]	
2014	69576	€ 6.204	€ 0,089	45817	11.437	0,250	€ 17.640,42	
2015	51762	€ 4.891	€ 0,094	50148	10.870	0,217	€ 15.761,30	
2016	59327	€ 4.719	€ 0,080	54958	11.517	0,210	€ 16.236,25	
Media	60222	€ 5.271	€ 0,088	50308	11275	0,225	€ 16.545,99	

EEMS: Corpi illuminanti LED

Legenda

Output
Input

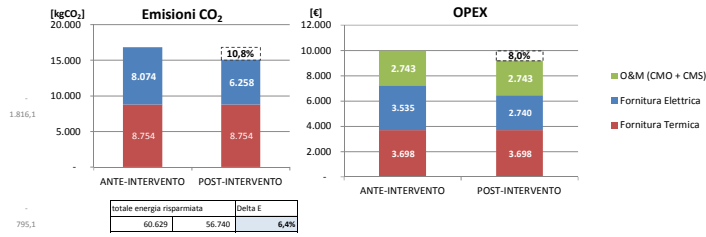
NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO				
	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EMS (Potenza tot lampade)	[W]	5,7	2,4	57,9%
Consumo	[kWh]	42.763	42.763	0,0%
EE _{energia}	[kWh]	17.291	13.402	22,5%
QE _{energia}	[kWh]	43.339	43.339	0,0%
EE _{manutenz}	[kWh]	17.290	13.401	22,5%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO2]	8.754	8.754	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO2]	8.074	6.258	22,5%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO2]	16.829	15.013	10,8%
Fornitura Termica, C _t	[€]	3.698	3.698	0,0%
Fornitura Elettrica, C _e	[€]	3.535	2.740	22,5%
Fornitura Energia, C _t	[€]	7.233	6.438	11,0%
C _{tot}	[€]	2.468	2.468	0,0%
C _{tot}	[€]	274	274	0,0%
O&M (C _{tot} + C _{tot})	[€]	2.743	2.743	0,0%
OPEX	[€]	9.976	9.181	8,0%
Classe energetica	[]	E	E	+0 classi

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO2/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,085
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,204

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



INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	3.398 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	680 [€/anno]

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

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

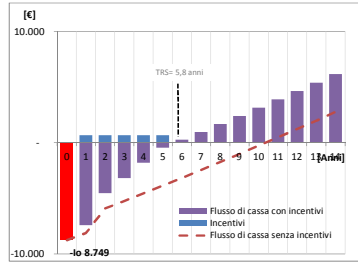


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

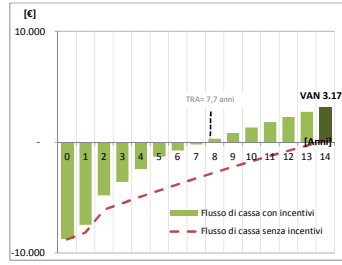


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1		
PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 8.494
Oneri Finanziari %	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{iva}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno 680
Durata incentivo	n _i	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		
	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	10,4
Tempo di rientro attualizzato	TRAs	13,8
Valore attuale netto	VAN	150
Tasso interno di rendimento	TIR	4,3%
Indice di profitto	IP	0,02

Anno	lo	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di priorità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCC	FCA	FCCA
0	8.494	-	255	-	-	-	-	1,000	840,0	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	8.260	7.600	680	660	0,962	8749	-	8.749	-	8.749	-	8.749
2	-	-	-	8.343	7.676	680	668	0,925	8749	-	8.749	-	8.749	-	8.749
3	-	-	-	8.428	7.752	680	676	0,889	8749	-	8.749	-	8.749	-	8.749
4	-	-	-	8.513	7.829	680	684	0,855	8749	-	8.749	-	8.749	-	8.749
5	-	-	-	8.599	7.907	680	692	0,822	8749	-	8.749	-	8.749	-	8.749
6	-	-	-	8.686	7.986	-	700	0,790	8749	-	8.749	-	8.749	-	8.749
7	-	-	-	8.775	8.066	-	709	0,760	8749	-	8.749	-	8.749	-	8.749
8	-	-	-	8.864	8.147	-	717	0,731	8749	-	8.749	-	8.749	-	8.749
9	-	-	-	8.954	8.228	-	726	0,703	8749	-	8.749	-	8.749	-	8.749
10	-	-	-	9.045	8.311	-	735	0,676	8749	-	8.749	-	8.749	-	8.749
11	-	-	-	9.138	8.394	-	743	0,650	8749	-	8.749	-	8.749	-	8.749
12	-	-	-	9.231	8.479	-	752	0,625	8749	-	8.749	-	8.749	-	8.749
13	-	-	-	9.325	8.564	-	761	0,601	8749	-	8.749	-	8.749	-	8.749
14	-	-	-	9.421	8.650	-	771	0,577	8749	-	8.749	-	8.749	-	8.749

SENZA INCENTIVI												
	% ΔE	% ΔCO_2	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	n	VAN	TIR	IP
	[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]
EEM 1: Infissi	36,8%	27,2%	1936	0	0	75383	33,8	53,0	30	-33693	-0,9%	-0,45
EEM 2: Cappotto	9,1%	6,7%	479	0	0	12960	24,1	40,3	30	-3419	1,4%	-0,26
EEM 3: Valvole termostatiche	14,5%	10,8%	767	0	0	4766	6,3	7,5	15	3101	13,0%	0,65
EEM 4: Caldaia	18,8%	14,1%	1003	247	27	15738	11,9	16,7	15	-1690	2,2%	-0,11
EEM 5: Corpi illuminanti	6,4%	10,8%	795	0	0	8494	10,4	13,8	15	150	4,3%	0,02

CON INCENTIVI												
	% ΔE	% ΔCO_2	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	n	VAN	TIR	IP
	[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]
EEM 1: Infissi	36,8%	27,2%	1936	0	0	75383	19,0	32,9	30	-6846	2,8%	-0,09
EEM 2: Cappotto	9,1%	6,7%	479	0	0	12960	13,8	22,9	30	1196	5,1%	0,09
EEM 3: Valvole termostatiche	14,5%	10,8%	767	0	0	4766	3,9	4,6	15	4798	19,4%	1,01
EEM 4: Caldaia	18,8%	14,1%	1003	247	27	15738	6,8	8,9	15	3915	8,7%	0,25
EEM 5: Corpi illuminanti	6,4%	10,8%	795	0	0	8494	5,8	7,7	15	3175	10,7%	0,37

Tabella 0.2

CON INCENTIVI														
	% ΔE	% ΔCO_2	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	n	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM 1: Infissi	36,8%	27,2%	1936	0	0	75383	19,0	32,9	30	-6846	2,8%	-0,09	n/a	n/a
EEM 2: Cappotto	9,1%	6,7%	479	0	0	12960	13,8	22,9	30	1196	5,1%	0,09	n/a	n/a
EEM 3: Valvole termostatiche	14,5%	10,8%	767	0	0	4766	3,9	4,6	15	4798	19,4%	1,01	n/a	n/a
EEM 4: Caldaia	18,8%	14,1%	1003	247	27	15738	6,8	8,9	15	3915	8,7%	0,25	n/a	n/a
EEM 5: Corpi illuminanti	6,4%	10,8%	795	0	0	8494	5,8	7,7	15	3175	10,7%	0,37	n/a	n/a
SCN 1 (TRS<15 ANNI)	25,3%	24,9%	1799	247	27	24232	8,5	17,4	15	-675	0,5%	-2,79	1,045	0,87
SCN 2 (TRS<25 ANNI)	30,7%	28,9%	2084	247	27	37193	8,8	22,2	25	58	9,2%	0,15	1,029	1,057

Comparazione classi energetiche

Descrizione	Cat. DPR 412	Sup. netta risc [mq]	Volume lordo risc [mc]	Ep _{gl,nren}	U.M.	Classe energetica	Miglioramento
Stato di Fatto	E.7	565	1908	162,9	kWh/m ² anno	E	-
Scenario 1 TRS<15anni				113,64	kWh/m ² anno	D	+1 classe
Scenario 2 TRS<25anni				104,01	kWh/m ² anno	D	+1 classe

CAPITOLO 9

SCENARIO 1

Legenda
 Output
 Input

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

VALORE	U.M.	PARAMETRO
-	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,oc} = 0 kWh
9.011	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,ap} = 9.011 kWh
13.871	kWh	Apporti termici interni Q _{int} = Q _{int,oc} + Q _{int,ap} = 13.871 kWh
22.882	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot} = Q _{int} + Q _{rec} = 22.882 kWh
21.380	kWh	Apporti termici utilizzabili Q _{int,ut} = Q _{int,tot} - Q _{rec} = 21.380 kWh
93	W	Q _{rec} = 93 W
33.170	kWh	Q _{rec,ACS} = 33.170 kWh
12.869	kWh	Q _{rec,scald} = 12.869 kWh
15.287	kWh	Q _{rec,tot} = 15.287 kWh
22.381	kWh	Q _{rec,ACS} + Q _{rec,scald} = 22.381 kWh
26.424	kWh	Q _{rec,tot} + Q _{rec,scald} = 26.424 kWh
86	%	η _{ACS} = 86%
26.036	kWh	Q _{rec,ACS} + Q _{rec,scald} = 26.036 kWh
4.492	kWh	Q _{rec,scald} = 4.492 kWh
30.728	kWh	Q _{rec,tot} + Q _{rec,scald} = 30.728 kWh
0,938	[-]	η _{ACS}
0,982	[-]	η _{scald}
0,98	[-]	η _{scald}
0,957	[-]	η _{scald}
0,933	[-]	η _{scald}
0,81	[-]	η _{scald}

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

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

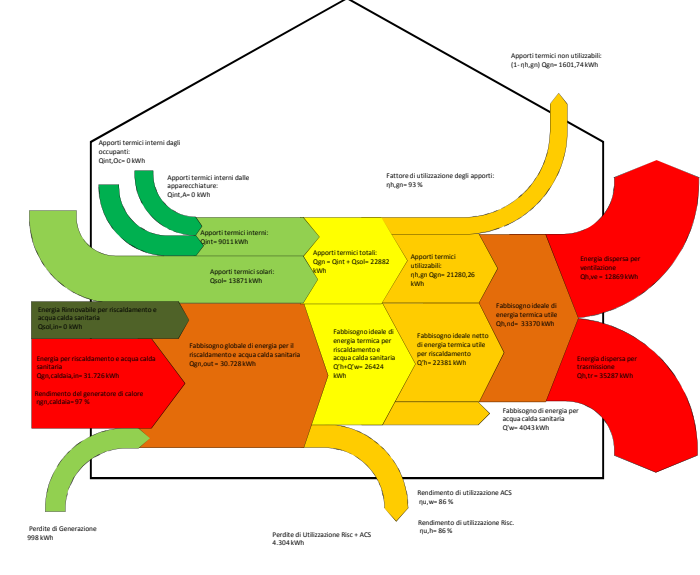
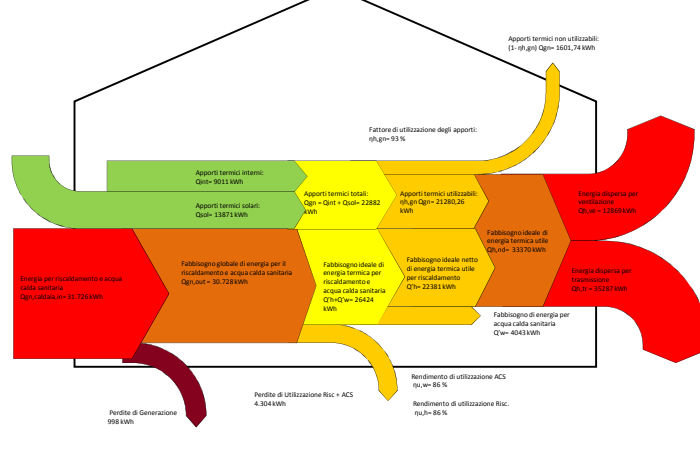


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

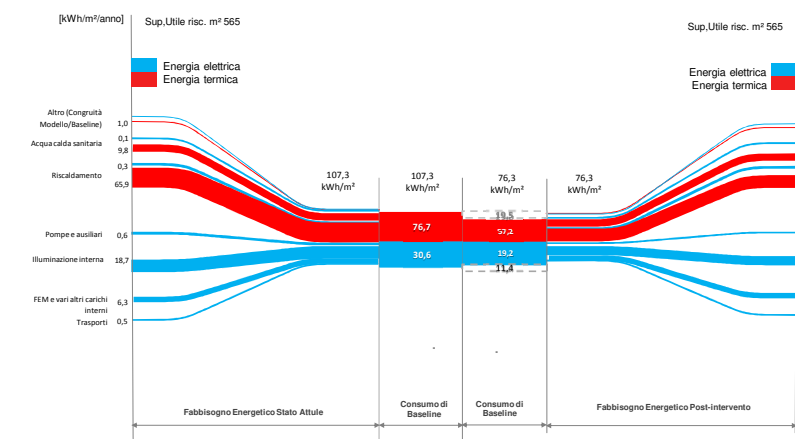


Legenda
 Output
 Input

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

PARAMETRO	Sup. Utile risc. m ² 565	Fabbisogno elettrico Pre-intervento	Fabbisogno elettrico Post-intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post-intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica* kWh/m ²	Fabbisogno termico Pre-intervento	Fabbisogno termico Post-intervento	Risparmio termico	Fabbisogno termico post-intervento*	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m ²
Consumo elettrico	11.100	382	26	356%	26	0,05	5.548	4.870	22,3%	4.870	8,62
Riscaldamento	11.100	396	67	65,8%	67	0,12	37.214	26.856	27,8%	26.856	47,5
Illuminazione interna	11.100	10.563	6.667	36,9%	6.667	11,8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	11.100	317	216	31,9%	216	0,4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	11.100	3.337	3.337	0,0%	3.337	6,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Trasporti	11.100	292	292	0,0%	292	0,5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altre (Congruietà)	11.100	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	11.100	17.291	10.825	37,4%	10.824	19,2	42.768	31.726	25,8%	32.302	57,2

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



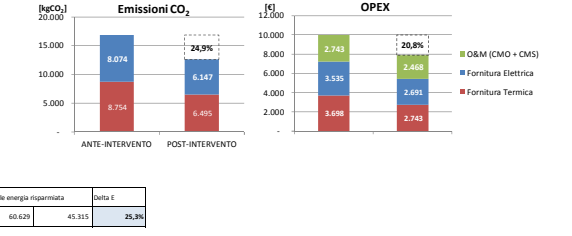
Legenda
 Output
 Input

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

Calcolo Risparmio	U.M.	ANTI-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE (DAL BASILARE)
EM (Investimento di generazione)	[€]	92	97	16,5%
EM (Potenza tot lampade)	[W]	5,7	2,4	57,9%
Q _{rec,ACS}	[kWh]	42.763	31.725	25,8%
Q _{rec,scald}	[kWh]	17.291	11.163	23,9%
Q _{rec,tot}	[kWh]	43.339	32.112	25,8%
Emis. CO2 Termico	[kgCO ₂]	8.754	6.495	25,8%
Emis. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	8.074	6.147	23,9%
Emis. CO2 TOT	[kgCO ₂]	16.829	12.642	23,9%
Fornitura Termica, C ₁	[€]	3.688	2.743	25,8%
Fornitura Elettrica, C ₂	[€]	3.155	2.691	23,9%
Fornitura Energia, C ₃	[€]	7.233	5.435	24,9%
C _{tot}	[€]	2.468	2.221	10,0%
C _{em}	[€]	274	247	9,9%
OM (C _{em} + C _{tot})	[€]	2.743	2.468	10,0%
OPEX	[€]	9.976	7.963	20,8%
Classe energetica (APE)	[I]	E	D	<1 classe

veicolo energetico	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _v
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,285
Vettore elettrico	Elettrico	0,467	0,204

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



CAPITOLO 9 SCENARIO 1

Legenda
 Output
 Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

RISPARMIO ENERGETICO	
EE _{Scenario} = E _{base} + E _{risparmio}	
EE _{Scenario} = 17.290 kWh/anno	
EE _{base} = 17.291 kWh/anno	
EE _{risparmio} = 10.797 kWh/anno	
%EE _{Scenario} = 37,6%	
EE _{Scenario} = 5.494 kWh/anno	

VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	
Q _{base} = Q _{post-intervento}	0% < 5% Ok
Q _{base} = 43.339 kWh/anno	
Q _{post-intervento} = 42.763 kWh/anno	
Q _{base} - Q _{post-intervento} = 576 kWh/anno	
%ΔQ _{Scenario} = 1,3%	
ΔQ _{Scenario} = 14.469 kWh/anno	

VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	
Q _{base} = Q _{post-intervento}	1% < 5% Ok
Q _{base} = 21.910 kWh/anno	
Q _{post-intervento} = 21.803 kWh/anno	
Q _{base} - Q _{post-intervento} = 107 kWh/anno	
%ΔQ _{Scenario} = 0,5%	

Legenda
 Output
 Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input

Output
 Input

Input