

Scuola materna statale "XVI Giugno 44" E0827

via S.Maria della Costa 37, Genova

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



lug-18

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA



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

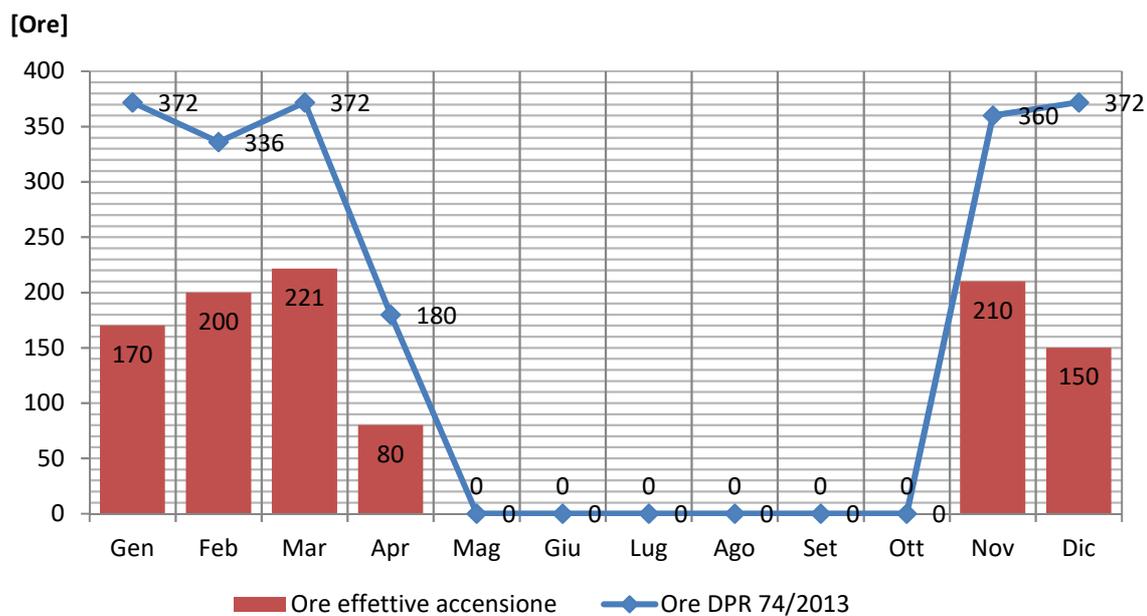
Legenda

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	17	10	170
Feb	28	28	12	336	20	10	200
Mar	31	31	12	372	22	10	221
Apr	30	15	12	180	8	10	80
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	21	10	210
Dic	31	31	12	372	15	10	150
	365	166		1992	103		1031

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



CAPITOLO 4

Legenda

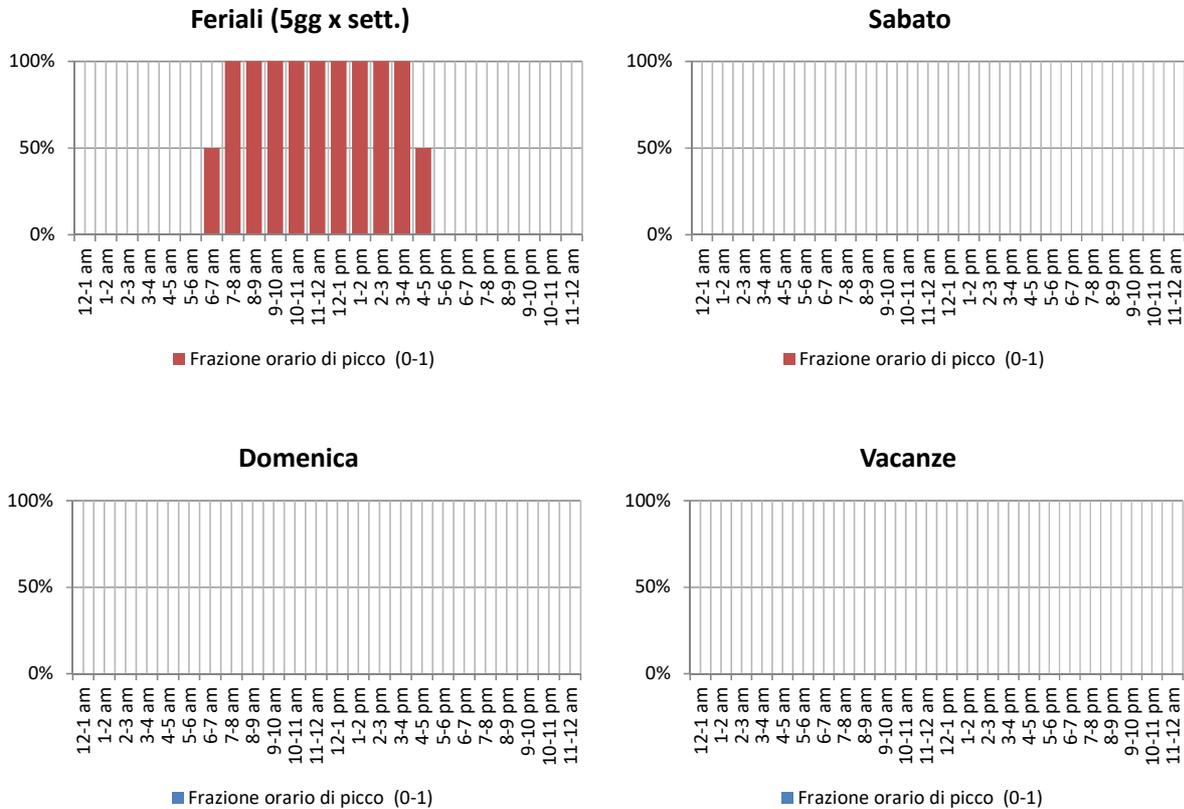
Output
Input

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	0,50	-	-	-
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	0,50	-	-	-
5-6 pm	-	-	-	-
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 [...]



2 Zona termica: [...]

CAPITULO 7

Estado: **OK** - No hay errores de compilación en el código fuente

Nota: **OK** - No hay errores de compilación en el código fuente

Tabla 7.1: Información de estado de los sensores de temperatura de la cámara

Table with 10 columns: Sensor, Temperatura (C), Humedad (C), Presión (C), etc. for various sensors like Sen1, Sen2, Sen3, etc.



Table with 2 columns: Sensor, Estado. Summary of sensor status.

Estado: **OK**

Nota: **OK** - No hay errores de compilación en el código fuente

Tabla 7.2: Información de estado de los sensores de temperatura de la cámara

Table with 10 columns: Sensor, Temperatura (C), Humedad (C), Presión (C), etc. for various sensors like Sen1, Sen2, Sen3, etc.

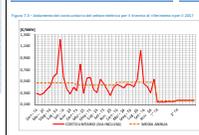


Table with 2 columns: Sensor, Estado. Summary of sensor status.

Estado: **OK**

Nota: **OK** - No hay errores de compilación en el código fuente

Tabla 7.3: Información de estado de los sensores de temperatura de la cámara

Table with 10 columns: Sensor, Temperatura (C), Humedad (C), Presión (C), etc. for various sensors like Sen1, Sen2, Sen3, etc.



EM3: [Nome intervento]

Legenda

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

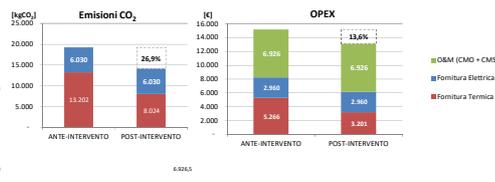
Output

Input

Tabella 8.1 - Risultati analisi EM3 - sostituzioni serramenti

Calcolo risparmio	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	RIDUZIONE DEL RISPARMIO
EM3 - Trasmissione	[kWh/°C]	5	1,2	76,8%
EM3 - Ventilazione	[kWh/°C]	17.784	16.312	60,8%
EM3 - Totale	[kWh/°C]	22.451	17.412	60,8%
Q _{totale}	[kWh]	65.305	39.725	39,2%
Q _{ventilazione}	[kWh]	12.911	12.911	0,0%
Emis. CO2 Termica	[kgCO ₂]	12.202	6.028	50,2%
Emis. CO2 Elettrica	[kgCO ₂]	6.030	6.030	0,0%
Emis. CO2 TOT	[kgCO ₂]	18.231	12.058	33,8%
Riforma Termica, C ₁	[€]	5.366	2.301	56,2%
Riforma Elettrica, C ₂	[€]	2.960	2.960	0,0%
Riforma Energia, C ₃	[€]	8.225	6.160	25,1%
C _{tot}	[€]	5.472	5.472	0,0%
C ₁	[€]	2.405	2.405	0,0%
C ₂	[€]	6.066	6.066	0,0%
OM3 (C _{tot} + C ₃)	[€]	11.537	11.637	1,8%
OPEX	[€]	15.552	13.087	15,8%
Class. energetica	[G]	G	F	+1 class.

Figura 8.2 - EM3: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalle baseline



TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	CO ₂
Tab. Carbonio	kgCO ₂ /kWh	0,200
Vettore termico	Costo/kWh	0,085
Vettore elettrico	Costo/kWh	0,229

INCENTIVAZIONE

Incentivo complessivo [€] 5.000,00
 Quota incentivata [€] 5.000,00
 Incentivo annuo [€] 0,00

PARAMETRO FINANZIARIO	VALORE
Tasso di sconto	4,0% [N]
Tasso di inflazione vettore energetico	0,5% [N]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	0,7% [N]
Tasso di inflazione manutenzione	0,5% [N]
Deriva dell'inflazione manutenzione	0,5% [N]
Tasso di attualizzazione	5,0% [N]

Tabella 9.2 - Risultati dell'analisi di convenienza della EM3

INDICATORE	VALORE		
Investimento iniziale	91.437 €		
Costi Finanziari (%)	0,0%		
Risparmio IVA	7%		
Anno recupero energetico IVA	anno 2		
Vita utile	anno 30		
Incentivo annuo	5.000 €/anno		
Quota incentivata	5.000 €		
Tasso di attualizzazione	5% [N]		
INDICAZIONE DI RISCHIO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI	
Tempo di ritorno energetico	TRR	36,3	36,3
Tempo di ritorno attualizzato	TRR	40,6	40,6
Valore attuale netto	VAN	50.666	50.666
Tasso interno di rendimento	TIR	2,0%	2,0%
Indice di profitto	IP	0,52	0,52

Figura 9.1 - EM3: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

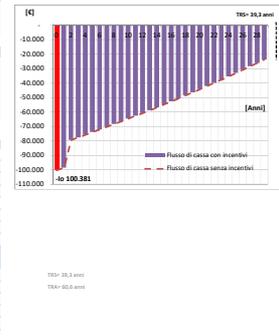
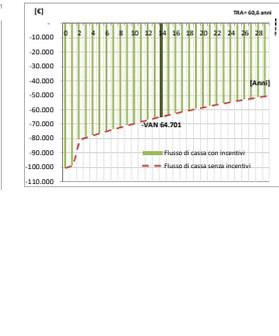


Figura 9.2 - EM3: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



Anno	OPEX		OPEX POST		INCENTIVI		RISPARMIO OPEX		Totale di cassa	Flusso di cassa senza incentivi		Flusso di cassa con incentivi	
	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF		CF	CF	CF	CF
1	91.437	-2.924	-	-	-	-	-	-	88.513	88.513	88.513	88.513	
2	-	-	12.529	10.816	-	-	-	-	17.345	17.345	17.345	17.345	
3	-	-	12.640	10.906	-	-	-	-	17.734	17.734	17.734	17.734	
4	-	-	12.752	10.997	-	-	-	-	18.124	18.124	18.124	18.124	
5	-	-	12.864	11.088	-	-	-	-	18.515	18.515	18.515	18.515	
6	-	-	12.979	11.182	-	-	-	-	18.907	18.907	18.907	18.907	
7	-	-	13.094	11.275	-	-	-	-	19.300	19.300	19.300	19.300	
8	-	-	13.210	11.370	-	-	-	-	19.694	19.694	19.694	19.694	
9	-	-	13.328	11.465	-	-	-	-	20.089	20.089	20.089	20.089	
10	-	-	13.447	11.562	-	-	-	-	20.485	20.485	20.485	20.485	
11	-	-	13.567	11.660	-	-	-	-	20.882	20.882	20.882	20.882	
12	-	-	13.688	11.759	-	-	-	-	21.280	21.280	21.280	21.280	
13	-	-	13.811	11.857	-	-	-	-	21.679	21.679	21.679	21.679	
14	-	-	13.935	11.957	-	-	-	-	22.079	22.079	22.079	22.079	
15	-	-	14.060	12.058	-	-	-	-	22.480	22.480	22.480	22.480	
16	-	-	14.186	12.161	-	-	-	-	22.882	22.882	22.882	22.882	
17	-	-	14.314	12.266	-	-	-	-	23.285	23.285	23.285	23.285	
18	-	-	14.443	12.373	-	-	-	-	23.689	23.689	23.689	23.689	
19	-	-	14.573	12.474	-	-	-	-	24.094	24.094	24.094	24.094	
20	-	-	14.705	12.579	-	-	-	-	24.500	24.500	24.500	24.500	
21	-	-	14.838	12.686	-	-	-	-	24.907	24.907	24.907	24.907	
22	-	-	14.972	12.796	-	-	-	-	25.315	25.315	25.315	25.315	
23	-	-	15.108	12.908	-	-	-	-	25.724	25.724	25.724	25.724	
24	-	-	15.245	13.022	-	-	-	-	26.134	26.134	26.134	26.134	
25	-	-	15.384	13.138	-	-	-	-	26.545	26.545	26.545	26.545	
26	-	-	15.524	13.254	-	-	-	-	26.957	26.957	26.957	26.957	
27	-	-	15.666	13.371	-	-	-	-	27.370	27.370	27.370	27.370	
28	-	-	15.809	13.471	-	-	-	-	27.784	27.784	27.784	27.784	
29	-	-	15.953	13.587	-	-	-	-	28.199	28.199	28.199	28.199	
30	-	-	16.099	13.705	-	-	-	-	28.614	28.614	28.614	28.614	

EEM1: (Nome intervento)

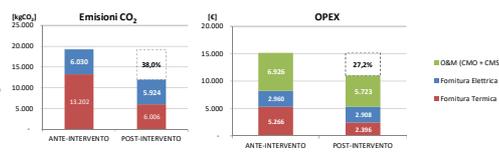
Legenda

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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM2 - sostituzione caldaia+installazione termovalvole

CALCOLO ESPANSO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL RISPETTO
EM1 - Rendimento	%	89%	96%	-7,9%
Q _{max}	[kW]	67.598	10.155	84,9%
Q _{min}	[kW]	12.415	11.168	1,1%
Q _{max}	[kW]	65.305	29.734	54,2%
Q _{min}	[kW]	12.911	12.688	1,7%
Emissioni CO2 Totale	[kgCO ₂]	12.202	6.026	50,6%
Emissioni CO2 Termica	[kgCO ₂]	6.030	5.024	17,1%
Emissioni CO2 TOT	[kgCO ₂]	18.231	11.990	33,8%
Fornitura Termica, C ₁	[€]	5.266	2.396	54,9%
Fornitura Elettrica, C ₁	[€]	2.900	2.908	1,7%
Fornitura Energia, C ₁	[€]	8.225	4.304	47,5%
C _{tot}	[€]	5.472	4.268	22,0%
C _{el}	[€]	2.485	2.422	8,0%
OBM (C _{tot} + C _{el})	[€]	6.026	6.223	17,4%
OPEX	[€]	18.152	11.028	39,2%
Class. energetica	[]	G	G	-

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



TIPO UTILITY	FATTORE DI CORREZIONE	CO ₂
Tubi Convulsioni	[kgCO ₂ /kW]	[€/kW]
Veicolo termico	0,200	0,081
Veicolo elettrico	0,467	0,229

INCENTIVAZIONE	
Incentivo agevolativo	7,800 [€]
Quota incentivo	3,000 [€/anno]
Incentivo annuo	1,500 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	4,0% []
Tasso di inflazione settore energetico	0,5% []
Deriva dell'inflazione settore energetico	0,7% []
Tasso di inflazione manutenzione	0,5% []
Deriva dell'inflazione manutenzione	0,0% []
Tasso di attualizzazione	3,0% []

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	6,3	4,4
Tempo di rientro attualizzato	TRA	7,6	5,0
Valore attuale netto	VAN	16.028	22.973
Tasso interno di rendimento	TIR	12,7%	17,5%
Indice di profitto	IP	0,20	0,97

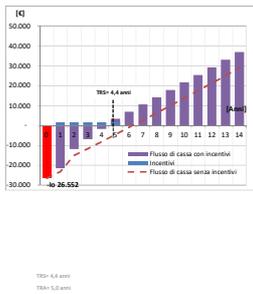


Figura 9.1 - EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

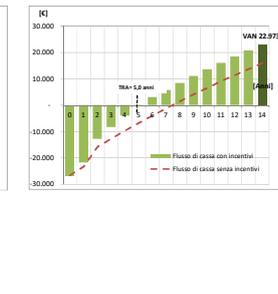


Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

Anno	M	Q ₁	Q ₂	OPEX				Fornitura di energia	Flusso di Cassa senza incentivi				VAN			
				OPEX PRE		OPEX POST			FCO		FCO					
				185.900	124.845	2.800	53.061		29.158	16.028	16.028	22.973				
1	25.778	-	773	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
2	-	-	-	12.519	9.114	1.580	3.415	0.962	3.415	-28.117	3.284	-23.268	4.975	-21.077	4.794	-21.768
3	-	-	-	12.660	9.160	1.580	3.446	0.915	8.038	-11.039	7.487	-31.791	8.038	-11.039	8.039	-12.818
4	-	-	-	12.792	9.208	1.580	3.484	0.880	3.484	-11.555	1.097	-32.684	5.084	-9.875	4.484	-8.554
5	-	-	-	12.864	9.246	1.580	3.519	0.855	3.519	-8.036	1.008	-6.476	5.079	-7.796	4.341	-4.013
6	-	-	-	12.919	9.244	1.580	3.554	0.832	3.554	-4.482	2.021	-6.795	5.134	-3.318	4.203	-190
7	-	-	-	13.004	9.264	1.580	3.590	0.795	3.590	-82	2.817	3.843	5.200	4.500	2.817	3.023
8	-	-	-	13.110	9.284	-	3.626	0.760	3.626	2.714	2.755	1.382	3.626	10.534	2.755	1.783
9	-	-	-	13.128	9.286	-	3.682	0.715	3.682	6.396	2.676	1.514	3.682	14.396	2.676	8.495
10	-	-	-	13.147	9.288	-	3.699	0.705	3.699	10.026	2.599	4.123	3.699	17.885	2.599	11.023
11	-	-	-	13.167	9.290	-	3.736	0.676	3.736	11.811	2.524	6.437	3.736	21.611	2.524	13.582
12	-	-	-	13.188	9.284	-	3.774	0.650	3.774	17.405	2.452	9.048	3.774	25.405	2.452	16.033
13	-	-	-	13.211	9.268	-	3.812	0.625	3.812	21.418	2.381	11.469	3.812	29.218	2.381	18.414
14	-	-	-	13.234	10.048	-	3.851	0.601	3.851	25.268	2.313	13.782	3.851	33.068	2.313	20.727
15	-	-	-	14.059	10.170	-	3.890	0.577	3.890	29.158	2.246	16.028	3.890	36.908	2.246	22.973

