

SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA "DON BOSCO" E998

via Coronata 48, Genova

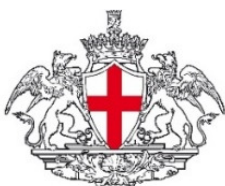
RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Luglio 2018

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

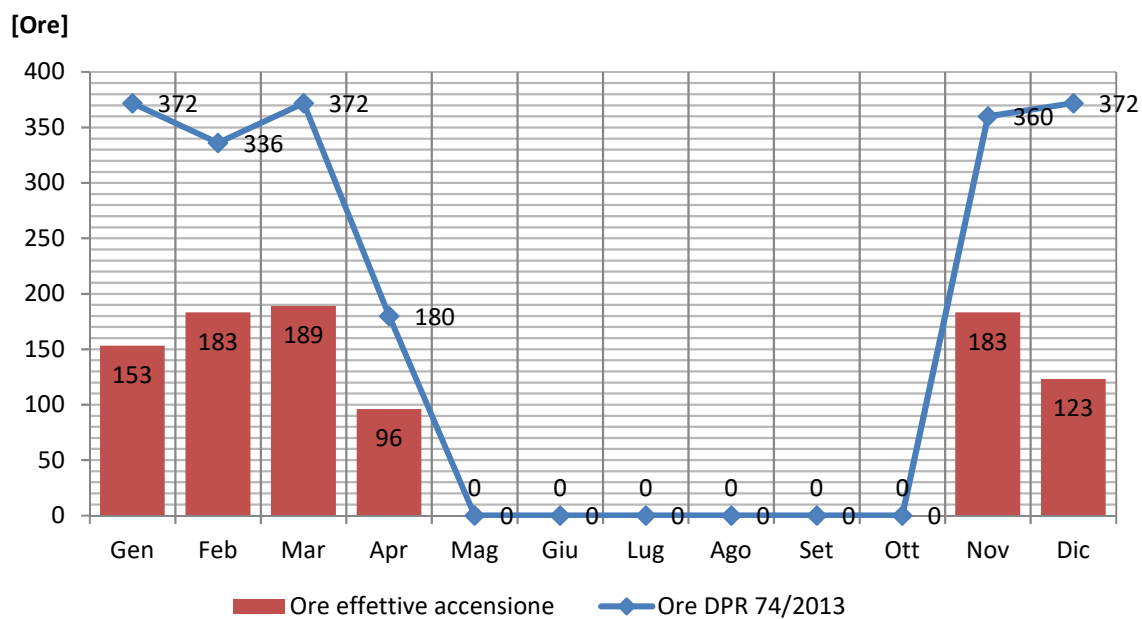
Legenda

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	9	153
Feb	28	28	12	336	20	9	183
Mar	31	31	12	372	21	9	189
Apr	30	15	12	180	11	9	96
Mag	31	0					
Giu	30	0					
Lug	31	0					
Ago	31	0					
Set	30	0					
Ott	31	0					
Nov	30	30	12	360	20	9	183
Dic	31	31	12	372	14	9	123
	365	166		1992	103		927

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

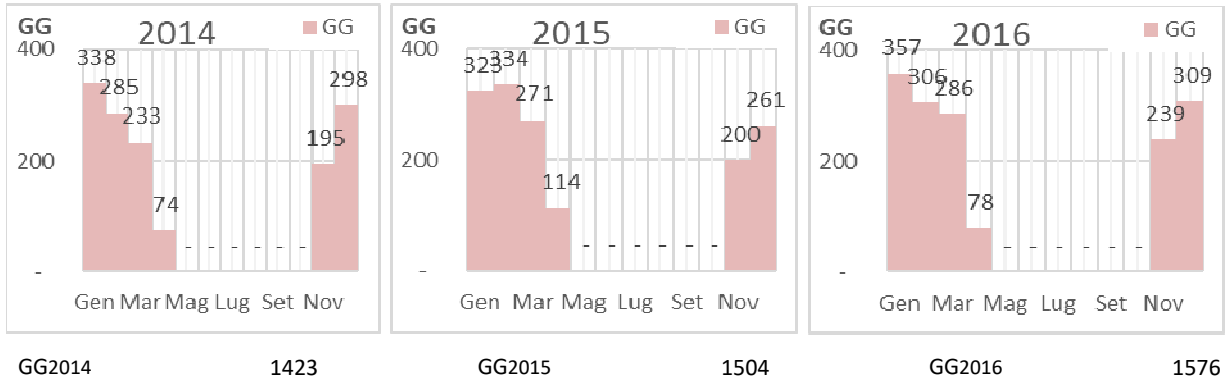
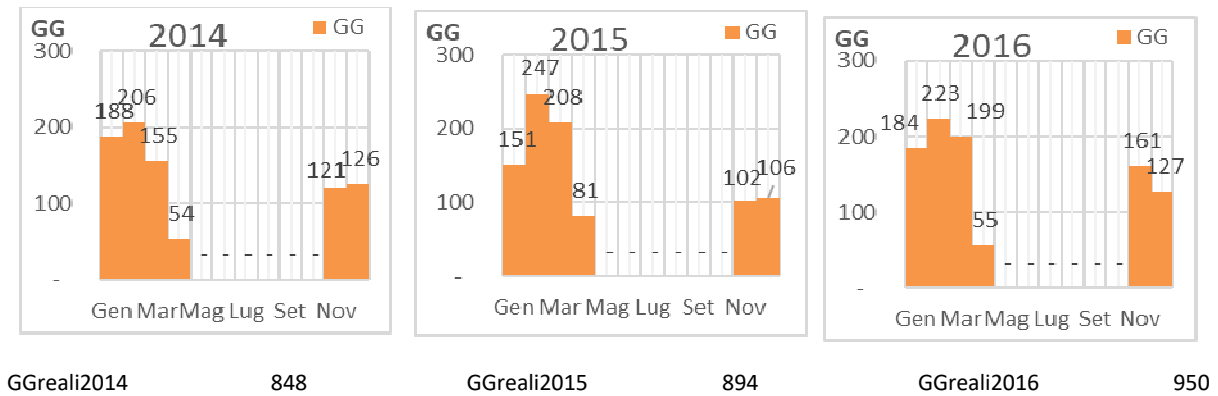


Figura 3.3 – Andamento mensile dei GG reali valutati in condizione di effettivo utilizzo degli impianti, per il



CAPITOLO 4

Legenda

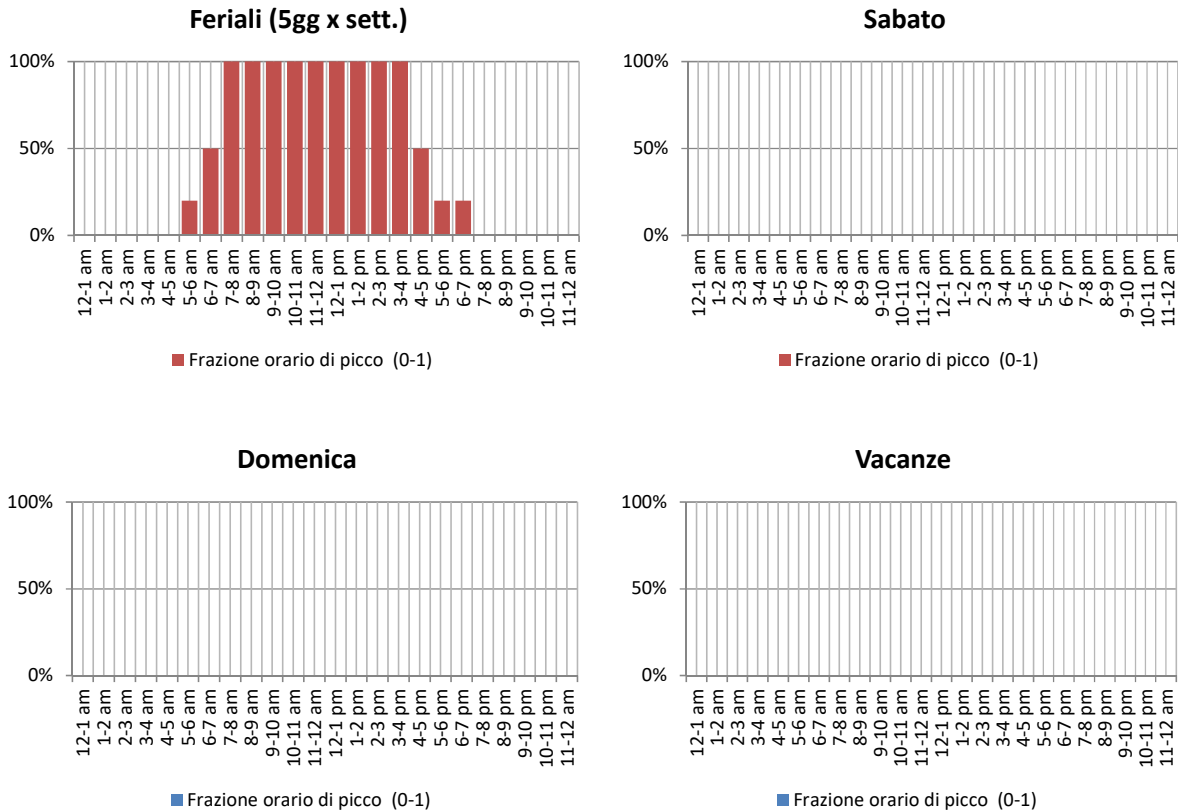
Output
Input

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	0,20	-	-	-
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	0,20	-	-	-
6-7 pm	0,20	-	-	-
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 [...]

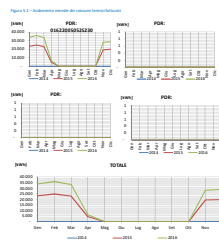


2 Zona termica: [...]

CONTENUTO 1
Legenda
M: Modulo di calcolo per ogni 1000 abitanti dell'abitato
R: Rendimento medio annuo per ogni 1000 abitanti dell'abitato
S: Spese per ogni 1000 abitanti dell'abitato

Tabella 1.1 - Confronto di costi e benefici per il Comune di Bressana - Dati finanziari da attività di Biorientamento

Attività	Costo (€)	Beneficio (€)	Netto (€)
...



Legenda
M: Modulo di calcolo per ogni 1000 abitanti dell'abitato
R: Rendimento medio annuo per ogni 1000 abitanti dell'abitato
S: Spese per ogni 1000 abitanti dell'abitato

Tabella 1.2 - Confronto di costi e benefici per il Comune di Bressana - Dati finanziari da attività di Biorientamento

Attività	Costo (€)	Beneficio (€)	Netto (€)
...



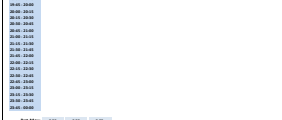
Legenda
M: Modulo di calcolo per ogni 1000 abitanti dell'abitato
R: Rendimento medio annuo per ogni 1000 abitanti dell'abitato
S: Spese per ogni 1000 abitanti dell'abitato



Legenda
M: Modulo di calcolo per ogni 1000 abitanti dell'abitato
R: Rendimento medio annuo per ogni 1000 abitanti dell'abitato
S: Spese per ogni 1000 abitanti dell'abitato

Tabella 1.3 - Confronto di costi e benefici per il Comune di Bressana - Dati finanziari da attività di Biorientamento

Attività	Costo (€)	Beneficio (€)	Netto (€)
...



Legenda
M: Modulo di calcolo per ogni 1000 abitanti dell'abitato
R: Rendimento medio annuo per ogni 1000 abitanti dell'abitato
S: Spese per ogni 1000 abitanti dell'abitato

Tabella 1.4 - Confronto di costi e benefici per il Comune di Bressana - Dati finanziari da attività di Biorientamento

Attività	Costo (€)	Beneficio (€)	Netto (€)
...



Legenda
M: Modulo di calcolo per ogni 1000 abitanti dell'abitato
R: Rendimento medio annuo per ogni 1000 abitanti dell'abitato
S: Spese per ogni 1000 abitanti dell'abitato

Tabella 1.5 - Confronto di costi e benefici per il Comune di Bressana - Dati finanziari da attività di Biorientamento

Attività	Costo (€)	Beneficio (€)	Netto (€)
...



EEM1: [Nome intervento]

Legenda

Output

NB: Duplicare il presente foglio tante volte quanto le EEM analizzate

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM2 - Installazione Termovalvole

Calcolo risparmio	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	RIDUZIONE DAL RISPONTO
DM2 (Prevalenze climatistica dell'edificio)	h	81,4	84,7	-31,3%
Q _{tot}	[kW]	127.486	61.957	51,4%
Q _{tot,term}	[kW]	25.288	14.341	43,5%
Q _{tot,elec}	[kW]	102.198	47.616	53,4%
Q _{tot,term,elec}	[kW]	24.279	13.288	45,3%
Emissioni CO2 Termica	[kgCO ₂]	26.658	12.959	51,4%
Emissioni CO2 Elettrica	[kgCO ₂]	11.283	11.025	1,8%
Emissioni CO2 TOT	[kgCO ₂]	37.941	23.984	36,9%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	10.571	5.138	51,4%
Fornitura Elettrica, C ₀	[€]	4.568	4.492	1,6%
Fornitura Energia, C ₀	[€]	15.140	9.630	36,3%
C _{tot}	[€]	10.518	8.094	23,0%
C ₀	[€]	2.690	2.412	10,3%
ODM (C _{tot} -C ₀)	[€]	12.827	6.555	49,3%
OPEX	[€]	27.947	20.822	25,5%
Class. energetica	[L]		>2 class	

Vettore energetico	FATTORI DI CONVERSIONE		C ₀
	Tar. Capacità	[kgCO ₂ /kWh]	
Vettore termico	Gas naturale	0,32	0,08
Vettore elettrico	Elettricità	0,487	0,188

INDICAZIONI		[€]
Incentivo complessivo		10.000
Durata incentivo	5 (anni)	
Incentivo annuo		2.000

PARAMETRI FINANZIARI		[€]
Tasso di sconto	r	4,0% [N]
Tasso di inflazione vettore energetico	i	0,5% [N]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F _v	0,7% [N]
Tasso di inflazione manutenzione	F _m	0,5% [N]
Deriva dell'inflazione manutenzione	F _m	0,0% [N]
Tasso di attualizzazione	i	3,5% [N]

Tabella 9.2 - Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1		U.M.	VALORE
Investimento iniziale	I ₀	€	21.402
Costi Finanziari %	OF	[%]	0,0%
Aliquota IVA	N _{IVA}	[%]	22,0%
Anno incorso eronome IVA	Pa ₀	[anni]	0
Vita utile	n	[anni]	15
Incentivo annuo	B	[€/anno]	-
Durata incentivo	me	[anni]	5
Tasso di attualizzazione	i	[%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE CON INCENTIVI	VALORE SENZA INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	T _{RS}	2,8	2,8
Tempo di rientro attualizzato	T _{RA}	2,2	2,2
Valore attuale netto	VAN	54.365	54.365
Tasso interno di rendimento	TIR	30,0%	30,0%
Indice di profitto	IP	2,53	2,53

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

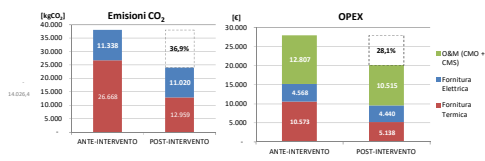


Figura 9.1 - EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

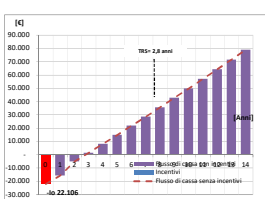
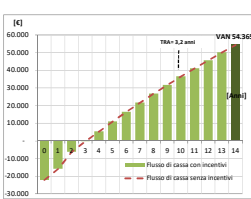


Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



Anno	OPEX				Incentivi		Ricarica		FOD				VAN			
	TA	OF	Ribonno IVA	Aliquota IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMIO OPEX	FOD	FCC	FCA	FCCA	FOD	FCC	FCA	FCCA
0	21.402	-	644	-	23.110	16.608	-	6.502	1.000	23.106	-	23.106	-	23.106	-	23.106
1	-	-	-	-	23.110	16.608	-	6.502	0,92	6.502	-	16.603	6.253	10.350	6.253	10.350
2	-	-	-	-	23.113	16.745	-	6.368	0,825	6.368	-	15.164	5.951	9.209	5.951	9.209
3	-	-	-	-	23.119	16.886	-	6.234	0,749	6.234	-	14.009	5.637	8.072	5.637	8.072
4	-	-	-	-	23.128	17.032	-	6.102	0,686	6.102	-	12.792	5.302	6.940	5.302	6.940
5	-	-	-	-	23.138	17.179	-	5.971	0,632	5.971	-	11.513	4.947	5.812	4.947	5.812
6	-	-	-	-	23.150	17.331	-	5.843	0,586	5.843	-	10.172	4.582	4.697	4.582	4.697
7	-	-	-	-	23.163	17.486	-	5.718	0,546	5.718	-	8.770	4.207	3.446	4.207	3.446
8	-	-	-	-	23.178	17.644	-	5.595	0,511	5.595	-	7.318	3.822	2.195	3.822	2.195
9	-	-	-	-	23.193	17.804	-	5.474	0,479	5.474	-	5.816	3.427	964	3.427	964
10	-	-	-	-	23.209	17.967	-	5.354	0,450	5.354	-	4.264	3.022	-287	3.022	-287
11	-	-	-	-	23.226	18.132	-	5.235	0,423	5.235	-	2.662	2.617	-1.489	2.617	-1.489
12	-	-	-	-	23.244	18.300	-	5.117	0,397	5.117	-	1.010	2.212	-3.140	2.212	-3.140
13	-	-	-	-	23.262	18.470	-	5.000	0,372	5.000	-	-662	1.807	-4.745	1.807	-4.745
14	-	-	-	-	23.280	18.642	-	4.884	0,347	4.884	-	-1.310	1.402	-6.350	1.402	-6.350

EEM1: [Nome intervento]

Legenda

Output

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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM3 - Sostituzione corpi illuminanti

CATEGORIA DESCRIZIONE	U.M.	RISULTATO		RIDUZIONE DAL BASELINE
		ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	
DMS (prevalenza percentuale dell'intervento)	[%]	116	48	58,6%
Q _{max}	[W/m ²]	127,496	127,496	0,0%
E _{max}	[W/m ²]	25,048	10,762	57,2%
Q _{norm}	[W/m ²]	112,010	112,010	0,0%
E _{norm}	[W/m ²]	24,279	20,094	17,2%
Emissioni CO2 Termica	[kgCO ₂]	26,668	26,668	0,0%
Emissioni CO2 Elettrica	[kgCO ₂]	11,283	9,366	17,2%
Emissioni CO2 TOT	[kgCO ₂]	38,006	36,022	5,1%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	10,573	10,573	0,0%
Fornitura Elettrica, C ₀	[€]	4,568	3,780	17,2%
Fornitura Energia, C ₀	[€]	15,140	14,353	5,2%
C _{tot}	[€]	10,518	9,106	13,0%
C ₀	[€]	2,690	2,690	0,0%
OBM (C _{tot} -C ₀)	[€]	12,807	11,795	9,0%
OPEX	[€]	27,947	26,548	5,4%
Class. energetica	[L]	G	D	+2 class.

Vettore energetico	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	
		Tab. Conversioni (kgCO ₂ /kWh)	C ₀ (€/kWh)
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,086
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,188

INDICAZIONI	
Incentivo complessivo	13,239 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	2,648 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	h 4,0% [N]
Tasso di inflazione vettore energetico	i 0,5% [N]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _v 0,7% [N]
Tasso di inflazione manutenzione	m 0,5% [N]
Deriva dell'inflazione manutenzione	f _m 0,0% [N]
Tasso di attualizzazione	l 3,5% [N]

Tabella 8.2 - Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1	
INDICATORI FINANZIARI	
Investimento iniziale	I ₀ € 31.097
Oneri finanziari (%)	OF (%) 0,0%
Aliquota IVA	IVA (%) 22,0%
Amort. recupero energetico (An)	A _{re} anni 8
Vita utile	A _u anni 8
Incentivo annuo	B €/anno 2.648
Durata incentivo	m _{inc} anni 5
Tasso di attualizzazione	l (%) 3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	
Tempo di rientro semplice	T _{RS} 36,6 9,1
Tempo di rientro attualizzato	T _{RA} 36,0 9,0
Valore attuale netto	VAN - 33.441 - 7.354
Tasso interno di rendimento	TIR -11,7% -4,0%
Indice di profitto	IP -0,50 -0,23

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

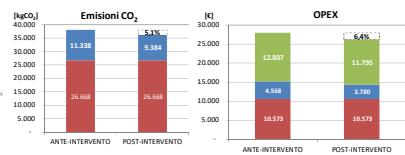


Figura 9.1 - EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

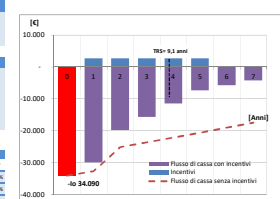
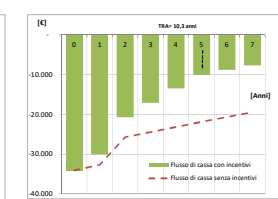


Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



T_{RS} 9,1 anni
T_{RA} 9,0 anni

Anno	CAPEX		OPEX		POST		Incentivi		Risparmi		FOD		VAN		FODG		FCA		FCCA		
	ES	OF	ES	OF	ES	OF	ES	OF	ES	OF	ES	OF	ES	OF	ES	OF	ES	OF	ES	OF	
0	31.097	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	23.110	21.815	2.648	1.487	0,002	-	-	-	1.000	14.000	-	14.000	-	14.000	-	14.000	-	14.000	-
2	-	-	23.110	21.815	2.648	1.489	0,025	-	-	-	1.987	12.009	1.429	13.041	4.124	29.956	3.970	30.115	-	30.115	-
3	-	-	23.110	21.815	2.648	1.511	0,089	-	-	-	2.951	10.000	1.943	14.484	4.109	31.682	3.887	31.786	-	31.786	-
4	-	-	23.110	21.815	2.648	1.533	0,166	-	-	-	3.889	7.999	1.900	16.111	4.070	32.110	3.765	32.110	-	32.110	-
5	-	-	23.110	21.815	2.648	1.555	0,242	-	-	-	4.800	5.999	1.857	17.855	4.000	32.400	3.600	32.400	-	32.400	-
6	-	-	23.110	21.815	-	1.548	0,790	-	-	-	5.683	3.999	1.793	19.697	3.800	32.550	3.250	32.550	-	32.550	-
7	-	-	23.110	21.815	-	1.541	0,790	-	-	-	6.537	1.999	1.716	21.611	3.500	32.550	3.000	32.550	-	32.550	-

