



Efficientamento energetico con solare termodinamico

Caso studio: Piscina Lacugnana, Perugia

Convegno CONI Umbria
"Risparmio energetico
nelle infrastrutture
sportive"

Bastia Umbra,
18 Ottobre 2013

1. LA TECNOLOGIA
2. ASPETTI ECONOMICI
3. CASO STUDIO: PISCINA LACUGNANA
4. SOGGETTI COINVOLTI
5. DATI ECONOMICI E FINANZIARI



La tecnologia del solare termodinamico CSP è la tecnologia più adatta a beneficiare del D. m. 28 Dicembre 2012.

POSSIBILI APPLICAZIONI:

- Il riscaldamento di piscine (Incentivo 72€/mq)
- Il riscaldamento e condizionamento di centri sportivi (Incentivo 100 €/mq)
- Il riscaldamento e condizionamento di edifici pubblici, es. scuole (Incentivo 100 €/mq).



DIMENSIONAMENTO IMPIANTO:

Superficie impegnata per l'impianto: 1200 mq

Superficie specchiata: 998 mq

Costo campo solare: 250.000 €

Costo sezione utilizzo calore: 100.000 €

Costo sezione per risc. e condizionamento: 200.000 €

CALCOLO INCENTIVI STATALI:

Caso Piscine (solo riscaldamento)

Incentivo annuale $72\text{€}/\text{mq} \times 998 \text{ mq} = \text{€ } 71.856$

Incentivo complessivo nei 5 anni $\text{€ } 71.856 \times 5 \text{ anni} = \text{€ } 359.280$

Caso Centri sportivi o scuole (riscaldamento e condizionamento)

Incentivo annuale $100\text{€}/\text{mq} \times 998 \text{ mq} = \text{€ } 99.800$

Incentivo complessivo nei 5 anni $\text{€ } 99.800 \times 5 \text{ anni} = \text{€ } 499.000$



Costi attuali annui per la fornitura di metano per acqua calda sanitaria
Compresi tra € 45.000 e € 85.000.

ANNO	CONSUMI[m ³]	COSTO UNITARIO[€/m ³]	SPESA ANNUA[€]
2003	164.466	0,34	55.918
2004	145.716	0,34	49.543
2005	109.518	0,34	37.236
2006	155.172	0,37	57.414
2007	148.918	0,3786	56.380
2008	151.651	0,3786	57.415
2009	158.494	0,3786	60.006
2010	93.923	0,3786	35.559
2011	68.168	0,517	35.243
2012	159.463	0,517	82.442
2013	88.223	0,517	45.611

Tabella1: Piscina Lacugnana, Consumi annui di metano. Fonte: Ente Amatori Nuoto, Luglio 2013

IOTESI:

- Potere calorifico del metano: 9,8 KWh/m³
- Efficienza caldaia e perdite: 10%

MESE	FABBISOGNO ENERGETICO [KWh/mese]
GENNAIO	237.858
FEBBRAIO	259.970
MARZO	188.995
APRILE	112.905
MAGGIO	76.972
GIUGNO	38.729
LUGLIO	15.409
AGOSTO	10.575
SETTEMBRE	45.785
OTTOBRE	76.946
NOVEMBRE	172.749
DICEMBRE	169.573
TOTALE	1.406.464

il fabbisogno termico per il 2012 è stato di 1.406.464 KWht/anno.

Tabella2: Piscina Lacugnana, Consumi energetici mensili, anno 2012.

Fonte: Ente Amatori Nuoto, Luglio 2013

IOTESI:

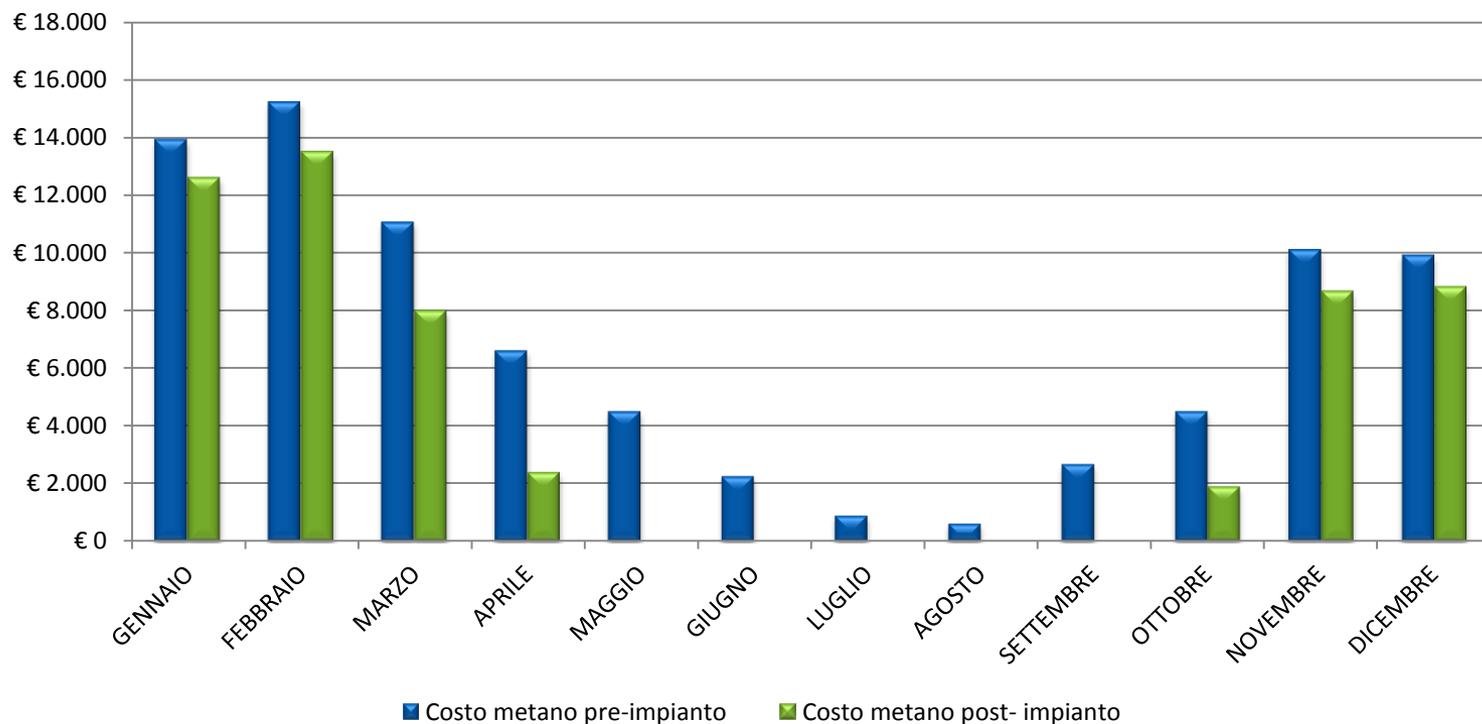
- efficienza dell'impianto CSP (65 %);
- superficie specchiata dell'impianto (998 mq);
- componente diretta dell'energia al suolo (85% della componente totale)

MESE	ENERGIA AL SUOLO DIRETTA [Wh/m2/giorno]	EN. GLOBALE AL SUOLO [Wh/m2/mese]	EN. TERMICA PRODOTTA [Wh/m2/mese]	ENERGIA TOTALE [KWh/mese]
GENNAIO	1.258	38.998	25.349	25.298
FEBBRAIO	1.811	50.694	32.951	32.885
MARZO	2.890	89.590	58.234	58.117
APRILE	4.097	122.910	79.892	79.732
MAGGIO	4.760	147.560	95.914	95.722
GIUGNO	5.432	162.945	105.914	105.702
LUGLIO	5.653	175.228	113.898	113.670
AGOSTO	5.015	155.465	101.052	100.850
SETTEMBRE	3.689	110.670	71.936	71.792
OTTOBRE	2.448	75.888	49.327	49.229
NOVEMBRE	1.411	42.330	27.515	27.459
DICEMBRE	1.037	32.147	20.896	20.854
TOTALE	39.500	1.204.425	782.876	781.310

Capacità produttiva di energia termica: 800 MWh/anno, sufficiente a garantire i fabbisogni energetici del caso studio.

Bilancio complessivo mensile tra i consumi registrati nel 2012 e l'energia termica prodotta dall'impianto CSP.

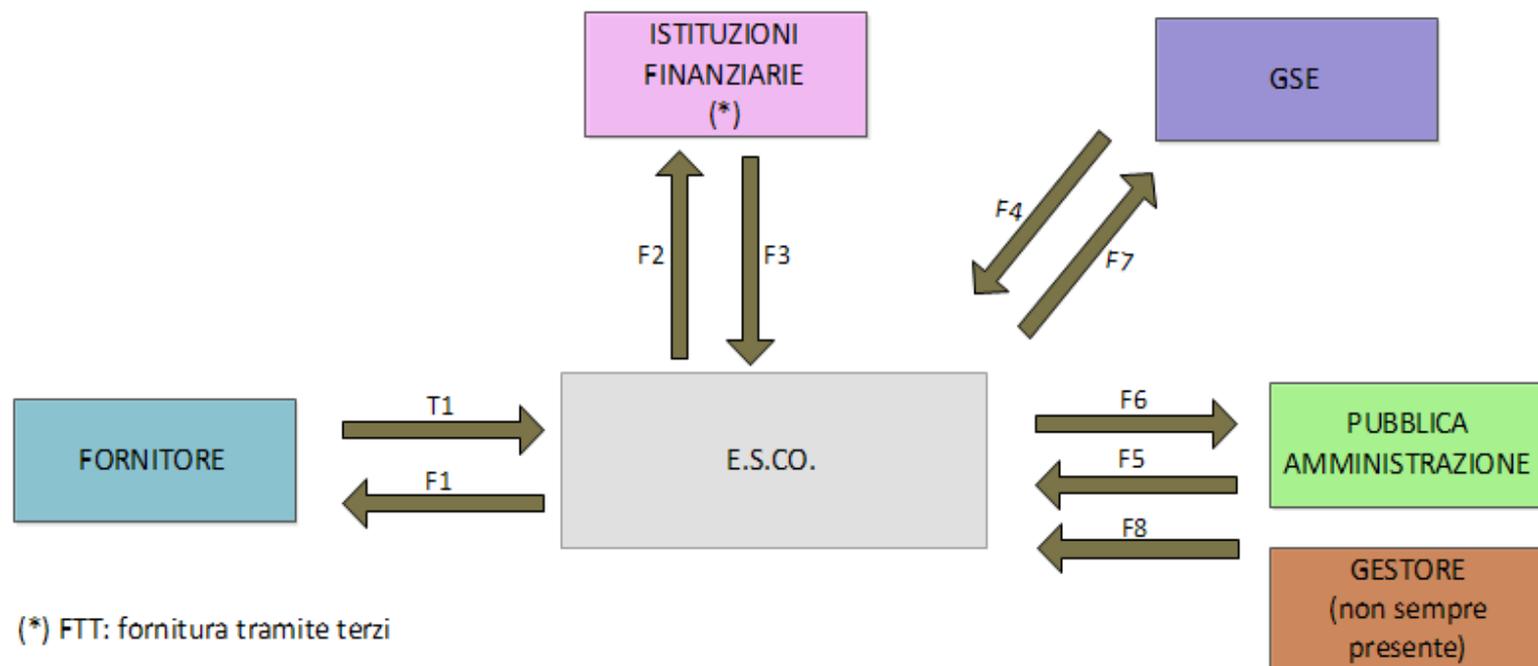
MESE	FABB. ENERGETICO [KWh/mese]	ENERGIA PRODOTTA [KWh/mese]	DIFFERENZA [KWh/mese]	COPERTURA [%]	COSTO ACQUISTO METANO [€]
GENNAIO	264.286	25.298	238.988	10	12.608
FEBBRAIO	288.855	32.885	255.970	11	13.504
MARZO	209.994	58.117	151.877	28	8.012
APRILE	125.450	79.732	45.718	64	2.412
MAGGIO	85.525	95.722	-10.197	112	0
GIUGNO	43.032	105.702	-62.670	246	0
LUGLIO	17.121	113.670	-96.549	664	0
AGOSTO	11.750	100.850	-89.100	858	0
SETTEMBRE	50.872	71.792	-20.920	141	0
OTTOBRE	85.495	49.229	36.266	58	1.913
NOVEMBRE	191.943	27.459	164.484	14	8.677
DICEMBRE	188.415	20.854	167.561	11	8.840
TOTALE	1.562.737	781.310			32.517



Risparmio complessivo su base annua per l'acquisto del metano: 49.925€.

Area interessata all'installazione dell'impianto CSP, Fonte: Google Maps





F1: flusso di denaro

F2: contratto di finanziamento

F3: flusso di denaro

F4: flusso di denaro

F5: flusso di denaro

T1: contratto di fornitura contratto e servizi

F6: contratto di rendimento energetico e/o altra forma di PPP

F7: contratto di incentivazione

F8: concessione diritto di superficie o altro titolo per la disponibilità delle aree

ASPETTI DESCRITTIVI

Progetto: Efficientamento energetico con solare termodinamico

Località: Perugia

Società coinvolte: Polo Umbria Energia scarl, Pubblica Amministrazione

ASPETTI TECNICI

Tecnologia: Solare termodinamico a concentrazione

Potenza termica: 450 KWp

Producibilità termica del sistema (1° anno): 781.310 KWht

Superficie totale impianto: 1200 m²

Superficie solare lorda: 998 m²

COSTI

Totale costi dell'investimento impianto solare termodinamico, iva esclusa: 350.000 € + iva

Prezzo di acquisto energia primaria: 0, 517 €/m³ metano

RICAVO DA INCENTIVAZIONE E RISPARMIO SULLE SPESE DI ACQUISTO DI ENERGIA PRIMARIA

Contributo in conto capitale (in base al D.M. 28 dicembre 2012): € 359.280 in 5 anni

Risparmio energia termica in 25 anni: 472.457 €

Dati economici e finanziari

ANNO	ENERGIA TERMICA PRODOTTA DAL CAMPO SOLARE	COSTO PER ENERGIA TERMICA DOPO L'INSTALLAZIONE			CALCOLO RISPARMIO		
		CANONE ¹	Costo acquisto gas metano	TOTALE	COSTI DOPO INSTALLAZIONE	COSTI PRIMA INSTALLAZIONE	RISPARMIO ANNUO
	(kWh)	€	€	€	€	€	€
0							
1	501.873	32.000	29.423	61.423	61.423	82.442	21.019
2	499.364	32.640	29.717	62.357	62.357	83.266	20.909
3	496.867	33.293	30.014	63.307	63.307	84.099	20.792
4	494.382	33.959	30.315	64.273	64.273	84.940	20.667
5	491.911	34.638	30.618	65.256	65.256	85.789	20.534
6	489.451	35.331	30.924	66.254	66.254	86.647	20.393
7	487.004	36.037	31.233	67.270	67.270	87.514	20.244
8	484.569	36.758	31.545	68.303	68.303	88.389	20.086
9	482.146	37.493	31.861	69.354	69.354	89.273	19.919
10	479.735	38.243	32.180	70.422	70.422	90.166	19.743
11	477.336	39.008	32.501	71.509	71.509	91.067	19.558
12	474.950	39.788	32.826	72.614	72.614	91.978	19.364
13	472.575	40.584	33.155	73.738	73.738	92.898	19.159
14	470.212	41.395	33.486	74.882	74.882	93.827	18.945
15	467.861	42.223	33.821	76.044	76.044	94.765	18.721
16	465.522	43.068	34.159	77.227	77.227	95.713	18.486
17	463.194	43.929	34.501	78.430	78.430	96.670	18.240
18	460.878	44.808	34.846	79.654	79.654	97.636	17.983
19	458.574	45.704	35.194	80.898	80.898	98.613	17.715
20	456.281	46.618	35.546	82.164	82.164	99.599	17.435
21	454.000	47.550	35.902	83.452	83.452	100.595	17.143
22	451.730	48.501	36.261	84.762	84.762	101.601	16.839
23	449.471	49.471	36.623	86.095	86.095	102.617	16.522
24	447.224	50.461	36.990	87.450	87.450	103.643	16.193
25	444.987	51.470	37.359	88.829	88.829	104.679	15.850
TOT.	11.822.096	1.024.970	831.000	1.855.969	1.855.969	2.328.426	472.457

1= CANONE INFLAZIONATO AL 2% ANNUO

STATO PATRIMONIALE NEWCO

anno	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ATTIVO																											
Impianto	50.000	34.250	02.750	71.250	39.750	08.250	76.750	45.250	13.750	2.250	0.750	9.250															
Credito IVA (10%) ¹	5.000	2.280	1.426	4.434	3.303	2.280	3.303	4.434	5.564	6.694	7.824	8.954	10.084	11.214	12.344	13.474	14.604	15.734	16.864	17.994	19.124	20.254	21.384	22.514	23.644	24.774	
Riserva di Cassa	3.339	1.638	3.303	4.283	4.524	6.024	7.524	9.024	10.524	12.024	13.524	15.024	16.524	18.024	19.524	21.024	22.524	24.024	25.524	27.024	28.524	30.024	31.524	33.024	34.524	36.024	
Totale Attivo	15.000	91.869	55.813	18.987	81.336	42.803	42.774	42.774	42.774	42.774	42.774	42.774	48.837	70.239	92.068	19.010	41.722	64.887	88.517	12.618	37.202	62.277	87.854	13.943	40.553	67.695	
PASSIVO																											
Debito Bancario	15.000	59.120	00.793	38.092	00.687																						
Equity	00.000	32.749	55.020	80.895	10.649	42.803	42.774	42.774	42.774	42.774	42.774	42.774	48.837	70.239	92.068	19.010	41.722	64.887	88.517	12.618	37.202	62.277	87.854	13.943	40.553	67.695	
Totale Passivo	15.000	91.869	55.813	18.987	81.336	42.803	42.774	42.774	42.774	42.774	42.774	42.774	48.837	70.239	92.068	19.010	41.722	64.887	88.517	12.618	37.202	62.277	87.854	13.943	40.553	67.695	

CONTO ECONOMICO

anno	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Inflazione Rate		2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
RICAVI																										
Canone	2.000	2.640	3.293	3.959	4.638	5.331	6.037	6.758	7.493	8.243	9.008	9.788	10.584	11.395	12.223	13.068	13.929	14.808	15.704	16.618	17.550	18.501	19.471	20.461	21.470	
Incentivi	1.856	1.856	1.856	1.856	1.856																					
COSTI																										
Costi vivi	2.000	2.140	2.283	2.428	2.577	2.729	2.883	3.041	3.202	3.366	3.533	3.704	3.878	4.055	4.236	4.421	4.609	4.802	4.998	5.198	5.402	5.610	5.822	6.038	6.259	
Manutenzione straordinaria																										
Ebitda	6.856	7.356	7.866	8.386	8.917	9.466	10.037	10.637	11.266	11.924	12.611	13.338	14.106	14.915	15.765	16.656	17.588	18.561	19.575	20.630	21.726	22.863	24.041	25.261	26.523	
Interessi	8.900	5.547	1.993	226	233	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Ammortamenti ²	5.750	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Utile lordo	2.206	3.099	4.373	5.660	6.384	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566	6.566
Imposte (RES+IRAP)	2.737	2.278	1.421	2.626	3.896	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984
Utile netto	4.669	4.031	2.952	3.034	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287	2.287
Cashflow (escluso IVA)	5.219	1.531	4.452	7.534	7.087	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500

STRUTTURA FINANZIARIA

anno	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Debito Bop	15.000	59.120	00.793	38.092	00.687																					
Interessi	8.900	5.547	1.993	226	233	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Rata	4.780	4.780	4.780	4.780	4.780																					
Rimborso debito IVA	720	854	991	1.131	1.274	1.419	1.568	1.719	1.874	2.031	2.192	2.355	2.523	2.693	2.867	3.044	3.225	3.410	3.598	3.790	3.986	4.185	4.389	4.597	4.809	
Debito Bop	15.000	59.120	00.793	38.092	00.687																					
Tasso		6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	

FLUSSO DI CASSA

anno	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Cashflow equity																										
Esborsi ¹	00.000	04.517	02.198	03.484	04.834	06.253	07.729	09.255	10.841	12.482	14.175	15.922	17.725	19.584	21.500	23.475	25.510	27.605	29.760	31.975	34.250	36.585	38.980	41.435	43.950	
Incassi ¹	03.856	04.496	05.149	05.815	06.494	7.197	7.924	8.675	9.450	10.250	11.075	11.925	12.800	13.695	14.610	15.545	16.500	17.475	18.470	19.485	20.520	21.575	22.650	23.745	24.860	
Totale	00.000	06.611	02.298	06.665	08.080	09.421	11.702	13.679	15.691	17.725	19.775	21.830	23.895	25.970	28.055	30.150	32.255	34.370	36.495	38.630	40.775	42.930	45.095	47.270	49.455	
Flusso di Cassa Cumulato	00.000	00.661	03.362	06.697	10.571	14.996	19.971	25.496	31.571	38.296	45.671	53.696	62.271	71.396	81.071	91.296	102.071	113.496	125.571	138.296	151.671	165.696	180.271	195.496	211.271	
IRR		13,6%																								

1. L'aliquota IVA agevolata del 0% relativa all'acquisto e alla realizzazione dell'impianto solare termico, in senso della tabella A, parte II, art. 27 decies e art. 27 quater decies delegata al D.P.R. 633/72.

2. D.M. 12/12/1988 coefficiente annuo 9%, primo anno 8,5%.

3. Tale voce è costituita dalla rata del mutuo, gli interessi e i costi di manutenzione.

4. Tale voce è costituita dagli incentivi e l'EGSE e dal canone annuale.

STATO PATRIMONIALE NEWCO

anno	0	1	2
ATTIVO			
Impianto	50.000	34.250	02.750
Credito IVA(10%) ¹	5.000	8.280	1.426
Riserva di Cassa	0.000	9.339	1.638
Totale Attivo	55.000	51.869	55.813
PASSIVO			
Debito bancario	15.000	59.120	00.793
Equity	00.000	32.749	55.020
Totale Passivo	15.000	91.869	55.813

CONTO ECONOMICO

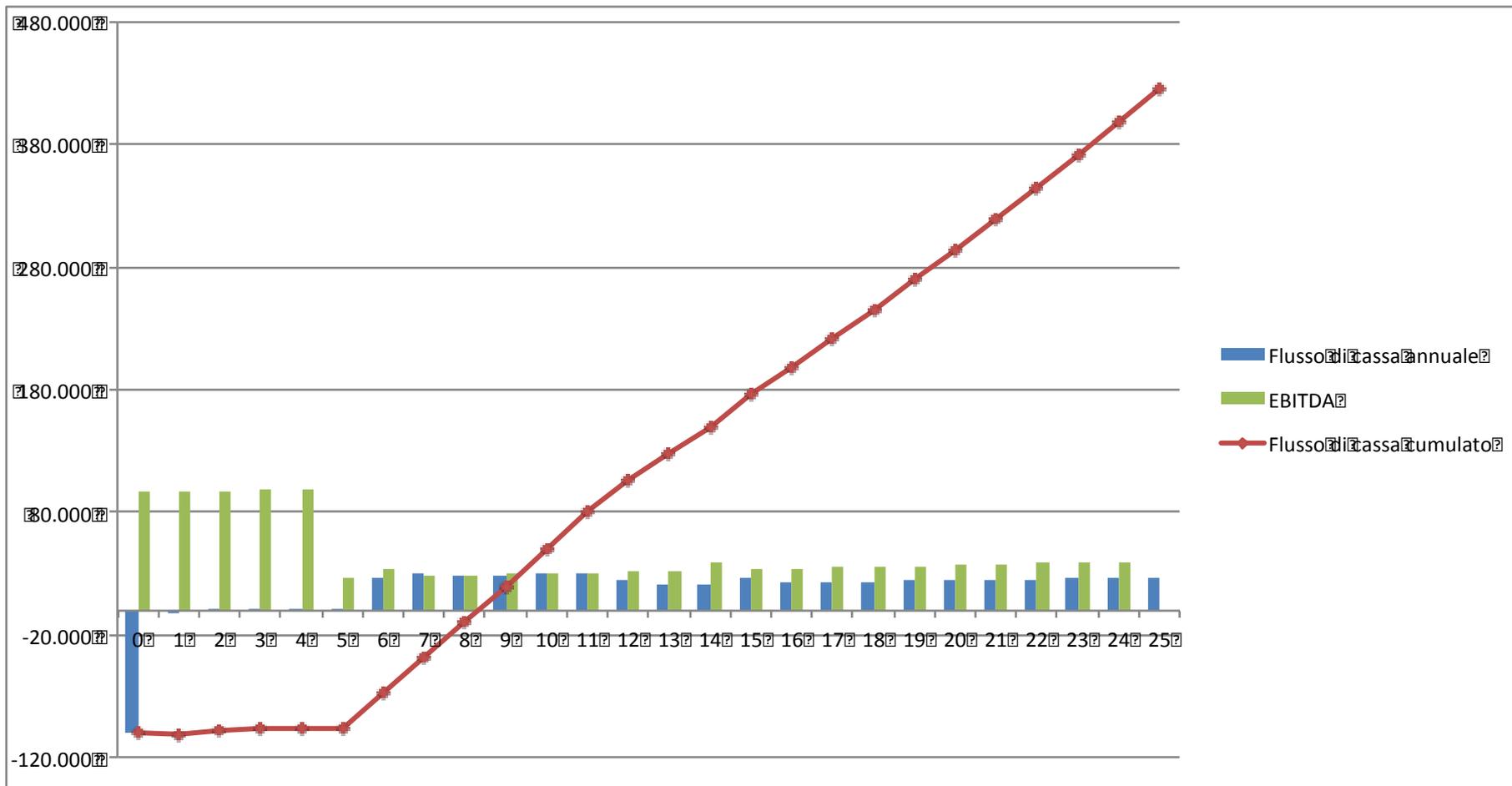
anno	0	1	2
Inflation rate		2,0%	2,0%
RICAVI			
Canone	2.000	2.640	
Incentivi	1.856	1.856	
COSTI			
Costi vivi	0.000	0.140	
Manutenzione straordinaria			
Ebitda	6.856	7.356	
Interessi	8.900	5.547	
Ammortamento²	5.750	1.500	
Utile lordo	2.206	0.309	
Imposte(IRES+IRAP)	2.737	0.278	
Utile netto	9.469	0.031	
Cashflow(escluso IVA)	5.219	1.531	

STRUTTURA FINANZIARIA

anno	0	1	2
Debito op		15.000	59.120
Interessi		8.900	5.547
Rata		4.780	4.780
Rimborso debito IVA		6.720	6.854
Debito op	15.000	59.120	00.793
Tasso		6,0%	6,0%

FLUSSI DI CASSA

anno	0	1	2
Cash to equity			
Esborsi³	-00.000	04.517	02.198
Incassi⁴		03.856	04.496
Totale	-00.000	00.661	02.298
Flusso di cassa cumulato	-00.000	00.661	08.362
IRR	13,6%		





Renewable Energy & Energy Saving

Grazie

m.zenobi@poloumbriaenergia.it
info@poloumbriaenergia.it

www.poloumbriaenergia.it