

COMUNE DI OLBIA

IMPIANTO FOTOVOLTAICO 1988,75 kWp  
PISTA CICLABILE FASE I (TRATTI: 1A", 1B, 1C, 2A, 2B)

Moduli fotovoltaici su supporto ceramico

*Piano economico - finanziario*

*"CONTO ENERGIA 4" (DM 5 maggio 2011 – G.U n.109 del 12 /05/11)*

Committente: **CIPNES GALLURA**

Data: **Ottobre 2011**

Il Tecnico: **Dott. Ing. Giampiero Crasti**

## PIANO ECONOMICO FINANZIARIO INVESTIMENTO QUADRO COMPLESSIVO DI SINTESI

Data	19-ott-11	
Cliente	CIPNES GALLURA	
Impianto	PISTA CICLABILE - FASE I	
Ubicazione	Olbia	
Posizionamento	40°56'6" North, 9°31'23" East	
Altitudine s.l.m.	1 m	
Superficie [mq]	18.000	
Orientamento <sup>(6)</sup>	Tilt: 10°	Azimut: vari
Moduli	215 Wp	
Tecnologia	FV innov. su substrato ceramico	
Tipologia impianto	IMPIANTO SU PENSILINA	
Regime	Ritiro dedicato- paral.utenze	
Perdite efficienza comples. sistema <sup>(3)</sup>	22,0%	
Tasso Riferimento BCE (Lug 11)	1,5%	
Tasso d'inflazione ipotizzato	2,0%	
Increment. previsto anno prezzo en. el. <sup>(2)</sup>	2,5%	
Tipo Finanziamento:	Mutuo a tasso variabile	
Quota finanziata	100,0%	
Tasso applicato	5,0%	
Anni finanziamento	15	

Stima conti dopo 30 anni <sup>(1)</sup> Valori in euro se non specificata altra unità Valori tra parentesi negativi	Connessione impianto entro 30/06/12	Connessione impianto entro 31/12/12
Potenza installata [kWp]	1.988,75	
Tariffa GSE 4° Ce corrispondente [€/kWp] <sup>(1a)</sup>	0,198	0,179
Energia specifica 1° anno [kwh/kwp]	1.310	
Premialità tariffa componenti made in UE	N.A.	
Costo specifico per kWp installato (netto IVA) <sup>(4)</sup>	3.892	3.792
Costo impianto totale (netto IVA) [€/kWp]	7.740.000	7.541.125
Decadim medio prod. moduli atteso [%/anno]	0,8%	
Produzione media anno teorica [kWh]	2.379.126	
Tot premio assicurazione e varie per 20 anni	(1.988.750)	
Fondo manutenzione ordinaria e straord. 30 anni	(2.833.969)	
Risparmio per mancato esborso acquisto energia el. <sup>(2a)</sup>	12.344.876	
Tot Incentivi lordi nei primi 20 anni	9.831.455	8.863.206
Importo rata annuale finanziamento	(739.598)	(720.594)
Capitale proprio anticipato richiesto	0	0
<b>Somma flussi di cassa</b>		
Dopo 5 anni	€ (303.674)	€ (460.723)
Dopo 10 anni	€ (480.484)	€ (789.579)
Dopo 15 anni	€ (712.966)	€ (1.166.312)
Dopo 20 anni	€ 2.828.964	€ 2.145.768
Dopo 25 anni	€ 4.469.034	€ 3.785.838
Dopo 30 anni	€ 6.259.644	€ 5.576.448
<b>Valore Attuale Netto a 30 anni</b>	<b>€ 4.412.669</b>	<b>€ 3.832.553</b>

### NOTE

1. Simulazione economica stimata sulla base di prestazioni energetiche ottenute da dati statistici i cui risultati possono discostarsi sul breve periodo da quelli reali a causa di fluttuazioni meteorologiche, dei rendimenti dei componenti e da altri fattori fisici al contorno. La previsione del recupero economico dovuto allo sfruttamento dell'energia prodotta dall'impianto è calcolato secondo il vigente meccanismo che regola il Ritiro Dedicato con prezzi minimi garantiti dall'Aeeg e del mancato esborso economico sull'acquisto di energia elettrica in virtù dell'autoconsumo istantaneo dell'energia prodotta.

1.a Si evidenzia che sono due distinti impianti fv da 1MWp ciascuno collegato a un distinto punto di connessione: tariffe fascia 200-1000 kWp con premialità applicabile la media aritmetica incentivi per impianti su edifici e altri impianti (più conveniente rispetto alla premialità alternativa e non cumulabile della tariffa maggiorata del 10% per componenti UE.

2. Ipotesi conservativa su lungo periodo funzione anche di fattori geopolitici non prevedibili.

2a. Consumi attuali di circa 7GWh/anno e costo annuale globale fornitura en.elettrica di 1M€ (Fonte CIPNES).

Essendo pertanto l'energia prodotta dall'impianto significativamente inferiore (<40%) al fabbisogno, si considera in questa fase di analisi che venga totalmente autoconsumata. Per una maggiore precisione si potranno inserire le curve di distribuzione dei consumi, le relative tariffe orarie e i ricavi delle eccedenze di energia immesse in rete.

3. Valore medio ipotizzato tra scenario di caso peggiore e caso migliore.

4. Proiezione costo complessivo dell'impianto al momento della realizzazione basato su costi attuali del BoS (Balance of System : tutti i componenti tranne i moduli) + installazione completa e costo fornitura soli moduli secondo forecast di massima ipotizzato da fornitori per 1° e 2° semestre 2012.

5. Essendo la copertura della pista ciclabile sviluppata in zone a diverso orientamento e pendenza, sono stati scelti i valori rappresentativi della geometria della struttura con Azimut = ±20 e Tilt =10°.

# PIANO ECONOMICO FINANZIARIO

Progetto **PISTA CICLABILE - FASE I**

Commit.	CIPNES Gallura	Data	19-ott-11
Finanziamento	Mutuo Tasso Variabile	Equity	0%

**CONNESSIONE IMPIANTO ENTRO 30 GIUGNO 2012**

DATI INPUT	Prod lorda anno kWh/kWp	1.680	Perdita effici. Anno 1° Dec.	0,40%	Potenza install. [kWp]	1.988,75	Percentuale di finanziamento	100%	Importo finanziato	€ 7.740.000	Tasso d'inflazione	2,00%
	Efficienza totale stimata	0,78	Perdita effici. Anno 2° Dec.	0,80%	Costo a kWp (netto Iva)	€ 3.892	Tasso Ip	5,00%	Anni di finanziamento	15	Tasso Ufficiale Riferimento BCE	1,50%
	Prod netta anno kWh/kWp	1.310	Perdita effici. Anno 3° Dec.	1,20%	Costo impianto (netto Iva)	€ 7.740.000	N° rate totali	30	N° rate annuali	2	Ip. adeguam. costo energia el.	2,50%
	Produzione media anno	2.379,126	Ip. quota autoconsumo	100%	Aliquota Iva 10%	€ 774.000	Importo singola rata	€ (369.798,94)	Importo annuale	€ (739.598)	Tariffa incentivante	BASE

T [anni]	Prod. en.eletr. [kWh/anno]	Energia autocons [kWh/anno]	Tariffa acquisto energia [€/kWh]	Mancato Esboso x Autocons. [€]	Premialità Componenti fabbricati UE	Altre premialità	Ricavi tariffe incent. [€/anno]	TOT Ricavi [€]	Assicurazione e oneri vari [€]	Fondo manutenzione ord. + straord. [€]	Rata prestito [€]	Flussi Profitti Perdite [€]	Flussi cumulati [€]	Flussi attualizzati [€]	Flussi attualizzati cumulati [€]
TOT	71.373.779	71.373.779		€ 12.344.876	€ 0	€ 0	€ 9.831.455	€ 22.176.331	-€ 1.988.750	-€ 2.833.969	-€ 11.093.968	€ 6.259.644	€ 6.259.644	€ 4.412.669	€ 4.412.669

0	a				b	c	d	a+b+c+d				0	0	0	0
1	2.606.058	2.606.058	0,120 €/kWh	312.727	0	0	515.999	828.726	(99.438)	(59.663)	(739.598)	(69.971)	(69.971)	(68.937)	(68.937)
2	2.595.634	2.595.634	0,1230	319.263	0	0	513.935	833.198	(99.438)	(59.663)	(739.598)	(65.499)	(135.471)	(63.578)	(132.515)
3	2.585.251	2.585.251	0,1261	325.936	0	0	511.880	837.815	(99.438)	(59.663)	(739.598)	(60.883)	(196.353)	(58.223)	(190.738)
4	2.574.910	2.574.910	0,1292	332.748	0	0	509.832	842.580	(99.438)	(59.663)	(739.598)	(56.118)	(252.472)	(52.874)	(243.612)
5	2.564.611	2.564.611	0,1325	339.702	0	0	507.793	847.495	(99.438)	(59.663)	(739.598)	(51.203)	(303.674)	(47.530)	(291.141)
6	2.554.352	2.554.352	0,1358	346.802	0	0	505.762	852.564	(99.438)	(59.663)	(739.598)	(46.134)	(349.809)	(42.192)	(333.333)
7	2.544.135	2.544.135	0,1392	354.050	0	0	503.739	857.789	(99.438)	(59.663)	(739.598)	(40.909)	(390.718)	(36.860)	(370.194)
8	2.533.958	2.533.958	0,1426	361.450	0	0	501.724	863.173	(99.438)	(59.663)	(739.598)	(35.525)	(426.243)	(31.536)	(401.729)
9	2.523.822	2.523.822	0,1462	369.004	0	0	499.717	868.721	(99.438)	(59.663)	(739.598)	(29.977)	(456.220)	(26.218)	(427.947)
10	2.513.727	2.513.727	0,1499	376.716	0	0	497.718	874.434	(99.438)	(59.663)	(739.598)	(24.264)	(480.484)	(20.907)	(448.854)
11	2.493.617	2.493.617	0,1536	383.045	0	0	493.736	876.781	(99.438)	(89.494)	(739.598)	(51.748)	(532.232)	(43.931)	(492.785)
12	2.473.668	2.473.668	0,1575	389.480	0	0	489.786	879.266	(99.438)	(89.494)	(739.598)	(49.263)	(581.494)	(41.203)	(533.988)
13	2.453.879	2.453.879	0,1614	396.023	0	0	485.868	881.891	(99.438)	(89.494)	(739.598)	(46.638)	(628.132)	(38.431)	(572.418)
14	2.434.248	2.434.248	0,1654	402.677	0	0	481.981	884.658	(99.438)	(89.494)	(739.598)	(43.872)	(672.004)	(35.617)	(608.035)
15	2.414.774	2.414.774	0,1696	409.441	0	0	478.125	887.567	(99.438)	(89.494)	(739.598)	(40.962)	(712.966)	(32.764)	(640.799)
16	2.395.456	2.395.456	0,1738	416.320	0	0	474.300	890.620	(99.438)	(89.494)	0	701.689	(11.277)	552.953	(87.846)
17	2.376.292	2.376.292	0,1781	423.314	0	0	470.506	893.820	(99.438)	(89.494)	0	704.889	693.612	547.265	459.419
18	2.357.282	2.357.282	0,1826	430.426	0	0	466.742	897.168	(99.438)	(89.494)	0	708.237	1.401.848	541.738	1.001.157
19	2.338.424	2.338.424	0,1872	437.657	0	0	463.008	900.665	(99.438)	(89.494)	0	711.734	2.113.582	536.368	1.537.525
20	2.319.716	2.319.716	0,1918	445.010	0	0	459.304	904.314	(99.438)	(89.494)	0	715.382	2.828.964	531.150	2.068.675
21	2.291.880	2.291.880	0,1966	450.661		0		450.661	0	(134.241)	0	316.421	3.145.385	231.461	2.300.136
22	2.264.377	2.264.377	0,2015	456.385		0		456.385	0	(134.241)	0	322.144	3.467.529	232.165	2.532.302
23	2.237.204	2.237.204	0,2066	462.181		0		462.181	0	(134.241)	0	327.940	3.795.470	232.850	2.765.151
24	2.210.358	2.210.358	0,2118	468.051		0		468.051	0	(134.241)	0	333.810	4.129.280	233.515	2.998.666
25	2.183.834	2.183.834	0,2170	473.995		0		473.995	0	(134.241)	0	339.754	4.469.034	234.161	3.232.827
26	2.157.628	2.157.628	0,2225	480.015		0		480.015	0	(134.241)	0	345.774	4.814.808	234.788	3.467.614
27	2.131.736	2.131.736	0,2280	486.111		0		486.111	0	(134.241)	0	351.870	5.166.678	235.396	3.703.010
28	2.106.155	2.106.155	0,2337	492.284		0		492.284	0	(134.241)	0	358.044	5.524.721	235.986	3.938.997
29	2.080.881	2.080.881	0,2396	498.536		0		498.536	0	(134.241)	0	364.296	5.889.017	236.559	4.175.555
30	2.055.911	2.055.911	0,2456	504.868		0		504.868	0	(134.241)	0	370.627	6.259.644	237.113	4.412.669

\* Sotto ipotesi di calcolo e condizioni al contorno descritte nel foglio di sintesi

Criterio valutazione investimento utilizzato: Valore attuale Netto

Risultato : V.A.N. = € 4.412.669

# PIANO ECONOMICO FINANZIARIO

Progetto **PISTA CICLABILE - FASE I**

Commit. **CIPNES Gallura**

Data **19-ott-11**

Finanziamento **Mutuo Tasso Variabile**

Equity **0%**

**CONNESSIONE IMPIANTO ENTRO 31 DICEMBRE 2012**

DATI INPUT	Prod lorda anno kWh/kWp	1.680	Perdita effici. Anno 1° Dec.	0,40%	Potenza install. [kWp]	1.988,75	Percentuale di finanziamento	100%	Importo finanziato	€ 7.541.125	Tasso d'inflazione	2,00%
	Efficienza totale stimata	0,78	Perdita effici. Anno 2° Dec.	0,80%	Costo a kWp (netto Iva)	€ 3.792	Tasso Ip	5,00%	Anni di finanziamento	15	Tasso Ufficiale Riferimento BCE	1,50%
	Prod netta anno kWh/kWp	1.310	Perdita effici. Anno 3° Dec.	1,20%	Costo impianto (netto Iva)	€ 7.541.125	N° rate totali	30	N° rate annuali	2	Ip. adeguam. costo energia el.	2,50%
	Produzione media anno	2.379.126	Ip. quota autoconsumo	100%	Aliquota Iva 10%	€ 754.113	Importo singola rata	€ (360.297,16)	Importo annuale	€ (720.594)	Tariffa incentivante	BASE

T [anni]	Prod. en.eletr. [kWh/anno]	Energia autocons [kWh/anno]	Tariffa acquisto energia [€/kWh]	Mancato Esboso x Autocons. [€]	Premialità Componenti fabbricati UE	Altre premialità	Ricavi tariffe incent. [€/anno]	TOT Ricavi [€]	Assicurazione e oneri vari [€]	Fondo manutenzione ord. + straord. [€]	Rata prestito [€]	Flussi Profitti Perdite [€]	Flussi cumulati [€]	Flussi attualizzati [€]	Flussi attualizzati cumulati [€]
TOT	71.373.779	71.373.779		€ 12.344.876	€ 0	€ 0	€ 8.863.206	€ 21.208.082	-€ 1.988.750	-€ 2.833.969	-€ 10.808.915	€ 5.576.448	€ 5.576.448	€ 3.832.553	€ 3.832.553

0	a				b	c	d	a+b+c+d				0	0	0	0
1	2.606.058	2.606.058	0,120 €/kWh	312.727	0	0	465.181	777.908	(99.438)	(59.663)	(720.594)	(101.786)	(101.786)	(100.282)	(100.282)
2	2.595.634	2.595.634	0,1230	319.263	0	0	463.321	782.584	(99.438)	(59.663)	(720.594)	(97.111)	(198.897)	(94.262)	(194.543)
3	2.585.251	2.585.251	0,1261	325.936	0	0	461.467	787.403	(99.438)	(59.663)	(720.594)	(92.291)	(291.188)	(88.260)	(282.803)
4	2.574.910	2.574.910	0,1292	332.748	0	0	459.621	792.369	(99.438)	(59.663)	(720.594)	(87.325)	(378.513)	(82.276)	(365.080)
5	2.564.611	2.564.611	0,1325	339.702	0	0	457.783	797.485	(99.438)	(59.663)	(720.594)	(82.209)	(460.723)	(76.312)	(441.391)
6	2.554.352	2.554.352	0,1358	346.802	0	0	455.952	802.754	(99.438)	(59.663)	(720.594)	(76.941)	(537.663)	(70.365)	(511.757)
7	2.544.135	2.544.135	0,1392	354.050	0	0	454.128	808.178	(99.438)	(59.663)	(720.594)	(71.516)	(609.180)	(64.438)	(576.195)
8	2.533.958	2.533.958	0,1426	361.450	0	0	452.312	813.761	(99.438)	(59.663)	(720.594)	(65.933)	(675.113)	(68.530)	(634.725)
9	2.523.822	2.523.822	0,1462	369.004	0	0	450.502	819.506	(99.438)	(59.663)	(720.594)	(60.188)	(735.301)	(52.640)	(687.365)
10	2.513.727	2.513.727	0,1499	376.716	0	0	448.700	825.416	(99.438)	(59.663)	(720.594)	(54.278)	(789.579)	(46.770)	(734.134)
11	2.493.617	2.493.617	0,1536	383.045	0	0	445.111	828.156	(99.438)	(89.494)	(720.594)	(81.370)	(870.949)	(69.078)	(803.212)
12	2.473.668	2.473.668	0,1575	389.480	0	0	441.550	831.030	(99.438)	(89.494)	(720.594)	(78.496)	(949.445)	(65.653)	(868.865)
13	2.453.879	2.453.879	0,1614	396.023	0	0	438.017	834.041	(99.438)	(89.494)	(720.594)	(75.485)	(1.024.930)	(62.202)	(931.066)
14	2.434.248	2.434.248	0,1654	402.677	0	0	434.513	837.190	(99.438)	(89.494)	(720.594)	(72.336)	(1.097.265)	(58.726)	(989.792)
15	2.414.774	2.414.774	0,1696	409.441	0	0	431.037	840.479	(99.438)	(89.494)	(720.594)	(69.047)	(1.166.312)	(55.227)	(1.045.019)
16	2.395.456	2.395.456	0,1738	416.320	0	0	427.589	843.909	(99.438)	(89.494)	0	654.978	(511.335)	516.143	(528.877)
17	2.376.292	2.376.292	0,1781	423.314	0	0	424.168	847.482	(99.438)	(89.494)	0	658.551	147.217	511.289	(17.587)
18	2.357.282	2.357.282	0,1826	430.426	0	0	420.775	851.201	(99.438)	(89.494)	0	662.270	809.486	506.578	488.990
19	2.338.424	2.338.424	0,1872	437.657	0	0	417.409	855.066	(99.438)	(89.494)	0	666.134	1.475.621	502.004	990.994
20	2.319.716	2.319.716	0,1918	445.010	0	0	414.069	859.079	(99.438)	(89.494)	0	670.148	2.145.768	497.565	1.488.559
21	2.291.880	2.291.880	0,1966	450.661	0	0	0	450.661	0	(134.241)	0	316.421	2.462.189	231.461	1.720.020
22	2.264.377	2.264.377	0,2015	456.385	0	0	0	456.385	0	(134.241)	0	322.144	2.784.333	232.165	1.952.186
23	2.237.204	2.237.204	0,2066	462.181	0	0	0	462.181	0	(134.241)	0	327.900	3.112.274	232.850	2.185.035
24	2.210.358	2.210.358	0,2118	468.051	0	0	0	468.051	0	(134.241)	0	333.810	3.446.084	233.515	2.418.550
25	2.183.834	2.183.834	0,2170	473.995	0	0	0	473.995	0	(134.241)	0	339.754	3.785.838	234.161	2.652.711
26	2.157.628	2.157.628	0,2225	480.015	0	0	0	480.015	0	(134.241)	0	345.774	4.131.612	234.788	2.887.498
27	2.131.736	2.131.736	0,2280	486.111	0	0	0	486.111	0	(134.241)	0	351.870	4.483.482	235.396	3.122.894
28	2.106.155	2.106.155	0,2337	492.284	0	0	0	492.284	0	(134.241)	0	358.044	4.841.525	235.986	3.358.881
29	2.080.881	2.080.881	0,2396	498.536	0	0	0	498.536	0	(134.241)	0	364.296	5.205.821	236.559	3.595.439
30	2.055.911	2.055.911	0,2456	504.868	0	0	0	504.868	0	(134.241)	0	370.627	5.576.448	237.113	3.832.553

\* Sotto ipotesi di calcolo e condizioni al contorno descritte nel foglio di sintesi

Criteria valutazione investimento utilizzato: Valore attuale Netto

Risultato : V.A.N. = € 3.832.553

# C1 PISTA CICLABILE

POT = **1.988,75**

PERIODO	€/kWp		MODULI (senza MO) Ottobre 2011	€/kWp		BOS Ottobre 2011	€/kWp		COSTO TOTALE Ottobre 2011	MEDIA suolo-edificio		Suolo +10%	
	€/kWp	calo %		€/kWp	calo %		€/kWp	calo %		€/kWp	calo %		
OTTOBRE 2011	2.251	0%	4.477.000,00	1.892	3.762.500,00	4.143	8.239.500,00	0,259	0%	0,256	0%		
GIUGNO 2012	2.000	-11%	3.977.500,00	1.892	3.762.500,00	3.892	7.740.000,00	0,198	-24%	0,189	-26%		
DICEMBRE 2012	1.900	-5%	3.778.625,00	1.892	3.762.500,00	3.792	7.541.125,00	0,179	-10%	0,171	-10%		

## Performance of Grid-connected PV

### PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 40°56'6" North, 9°31'23" East, Elevation: 1 m a.s.l.,

Nominal power of the PV system: 1.0 kW (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature: 10.0% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 3.2%

Other losses (cables, inverter etc.): 10.0%

Combined PV system losses: 21.6%

<i>Fixed system: inclination=10 deg., orientation=20 deg.</i>				
<i>Month</i>	<i>Ed</i>	<i>Em</i>	<i>Hd</i>	<i>Hm</i>
Jan	1.83	56.9	2.23	69.0
Feb	2.30	64.4	2.80	78.4
Mar	3.44	107	4.24	132
Apr	4.41	132	5.53	166
May	4.87	151	6.29	195
Jun	5.36	161	7.05	211
Jul	5.36	166	7.11	220
Aug	4.90	152	6.47	201
Sep	4.00	120	5.17	155
Oct	2.93	90.9	3.70	115
Nov	2.04	61.1	2.52	75.6
Dec	1.62	50.1	1.98	61.3
Year	3.59	109	4.60	140
Total for year		1310		1680

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m<sup>2</sup>)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m<sup>2</sup>)