

ALLEGATO 1: STIMA DELLA POTENZIALITÀ ENERGETICA

Di seguito verranno analizzati due scenari di approvvigionamento energetico presumendo un investimento analogo.

Scenario 1

Ipotizzando una destinazione d'uso dell'area interamente artigianale - produttiva, in cui si presume che il fabbisogno energetico sia principalmente elettrico, il presente scenario prevede una soluzione impiantistica costituita da pannelli fotovoltaici da installare sulla copertura di ciascun edificio.

ESEMPIO DI MODULI FOTOVOLTAICI INSTALLATI SU COPERTURA PIANA



ESEMPIO DI MODULI FOTOVOLTAICI INSTALLATI SU COPERTURA A FALDA INCLINATA



Il Piano Particolareggiato prevede una superficie destinata ai lotti pari a m^2 58820, il cui indice massimo di copertura è pari a $0,5 m^2/m^2$. Pertanto, la superficie coperta sarà pari a m^2 29410, su cui è possibile installare una potenza fotovoltaica pari a 1,17 MWp.

Alla latitudine del Comune di Bucchianico (lat = $42^{\circ}18'40''$ N) l'irraggiamento è pari a $1370 kWh/m^2 \cdot anno$ (fonte: ENEA), per cui è possibile produrre complessivamente $1462 MWh/anno$.

Considerando il numero dei lotti pari a 20, la potenza mediamente installabile sulla copertura di ogni edificio sarà pari a 58,5 kWp, da cui si possono ottenere $76 MWh/anno \cdot lotto$.

Radiazione giornaliera media mensile su superficie orizzontale (kWh/m ² /giorno)												Totale
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	annuale
1.72	2.42	3.81	4.97	6.00	6.56	6.50	5.61	4.33	3.06	1.92	1.50	1475
caratteristiche del sito												
Latitudine (°)		42.31										
Riflettanza suolo		0.60										
esposizione del generatore PV												
Angolo di tilt (°)		30.00										
Angolo di azimut (°)		0.00										
caratteristiche del generatore PV e dell' inverter												
Potenza nominale generatore PV (kW)				58.50								
Perdite generatore PV (%)				15.0								
Efficienza inverter (%)				90.0								
Radiazione giornaliera media mensile incidente sul generatore PV (kWh/m ² /giorno)												Totale
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	annuale
2.94	3.50	4.73	5.41	5.93	6.23	6.30	5.88	5.17	4.33	3.07	2.62	1'709
Rapporto tra l'energia incidente sul generatore PV e quella incidente sulla superficie orizzontale										1.16		
Energia producibile dall'impianto PV (kWh/anno)						76488						

Ciò permetterà di evitare l'emissione in atmosfera di $673 t/anno$ di CO_2 , avendo considerato che per produrre $1 kWh_{el}$ vengono immessi in atmosfera $0,46 kg$ di CO_2 (fonte ENEL). Il costo presunto complessivo per tale impianto è pari a € 2'925'000, corrispondente a € 146'250 per ogni lotto.

La tabella seguente mostra una sintesi dello scenario 1.

SINTESI DELLO SCENARIO 1

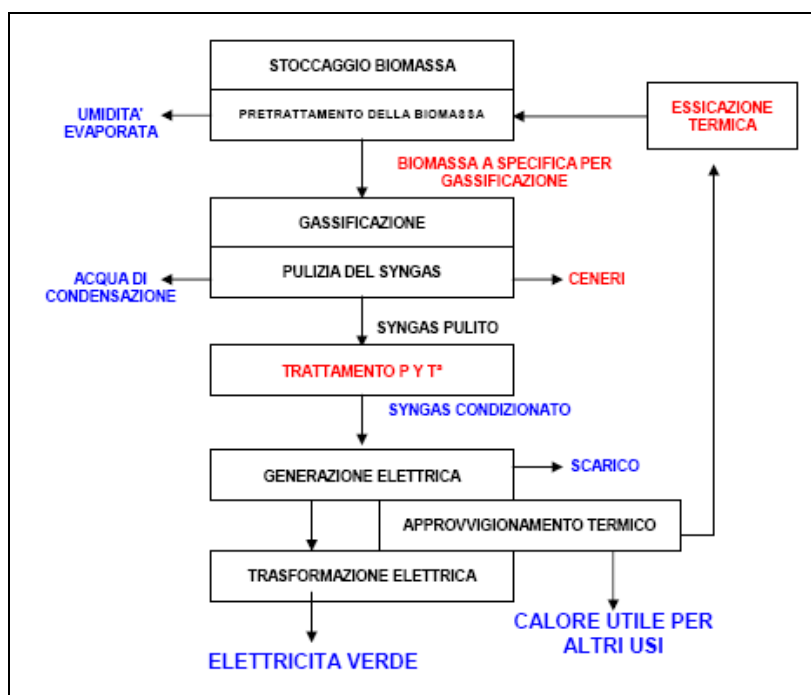
	kWh_{el} prodotti [$kWh/anno$]	CO_2 evitata [$t/anno$]	costo impianto [€]
impianto fotovoltaico	1'462'000	673	€ 2'925'000

Scenario 2

Con procedimento analogo, ipotizzando una destinazione d'uso dell'area mista, in parte artigianale - produttiva, in parte terziaria - commerciale, si presume che il fabbisogno energetico richieda l'utilizzo di energia elettrica e di energia termica per la climatizzazione dei locali. Pertanto, il presente scenario prevede una soluzione impiantistica costituita da pannelli fotovoltaici da installare sulla copertura di ciascun edificio, associati a un impianto a biomasse per la produzione di energia elettrica e di energia termica.

L'impianto a biomasse di progetto, di una potenza nominale pari a 500 kW (in funzione della biomassa utilizzata), sarà in grado di produrre annualmente 2.625.000 kWh_{el}, e 10.500.000 kWh_t. L'immagine seguente mostra un esempio di layout di un impianto di gassificazione.

layout di un impianto di gassificazione



L'impianto fotovoltaico di progetto, di una potenza complessiva di picco pari a 500 kWp, corrispondente a impianti da installare sulla copertura di ciascun edificio di 25 kWp circa, sarà in grado di produrre circa 650.000 kWh/anno.

Il costo presunto per l'impianto a biomasse è pari a 2.000.000 €.

Il costo presunto per l'impianto fotovoltaico è pari a 2.000.000 €, corrispondente a 100.000 € per ogni lotto.

La tabella seguente mostra una sintesi dello scenario 2:

SINTESI DELLO SCENARIO 2

	kWh _{el} prodotti [kWh/anno]	kWh _t prodotti [kWh/anno]	CO ₂ evitata [t/anno]	costo impianto [€]
impianto fotovoltaico	650.000	-	299	2.000.000
impianto biomasse	2.625.000	10.500.000	5.344	2.000.000
TOTALE	3.275.000	10.500.000	5.643	4.000.000

Tecnico incaricato:

Ing. Daniele Ferrante

Consulente:

ing • Ing. Luigi Di Giovanni •
LDG *Ambiente, energia, acustica*

www.ing.digiovanni.eu

(tecnico competente in acustica ambientale)



ALLEGATO 2: PIANO DI AMMORTAMENTO

Scenario 1

Periodo	Investimento	Costi manutenzione [0,1% annuo]	Produzione annuale [kWh]	€ risparmiati	Flusso di cassa netto	Flusso di cassa cumulado
0	-4'680'000.00				-4'680'000.00	-4'680'000.00
1		-4'680.00	1'462'000.00	497'080.00	492'400.00	-4'187'600.00
2		-4'773.60	1'447'380.00	501'951.38	497'177.78	-3'690'422.22
3		-4'869.07	1'432'906.20	506'870.51	502'001.44	-3'188'420.78
4		-4'966.45	1'418'577.14	511'837.84	506'871.39	-2'681'549.40
5		-5'065.78	1'404'391.37	516'853.85	511'788.07	-2'169'761.33
6		-5'167.10	1'390'347.45	521'919.02	516'751.92	-1'653'009.41
7		-5'270.44	1'376'443.98	527'033.82	521'763.38	-1'131'246.03
8		-5'375.85	1'362'679.54	532'198.75	526'822.91	-604'423.12
9		-5'483.37	1'349'052.74	537'414.30	531'930.94	-72'492.18
10		-5'593.03	1'335'562.22	542'680.96	537'087.93	464'595.75
11		-5'704.89	1'322'206.59	547'999.24	542'294.34	1'006'890.09
12		-5'818.99	1'308'984.53	553'369.63	547'550.64	1'554'440.73
13		-5'935.37	1'295'894.68	558'792.65	552'857.28	2'107'298.01
14		-6'054.08	1'282'935.74	564'268.82	558'214.74	2'665'512.75
15		-6'175.16	1'270'106.38	569'798.65	563'623.49	3'229'136.24
16		-6'298.66	1'257'405.31	575'382.68	569'084.02	3'798'220.26
17		-6'424.64	1'244'831.26	581'021.43	574'596.79	4'372'817.05
18		-6'553.13	1'232'382.95	586'715.44	580'162.31	4'952'979.36
19		-6'684.19	1'220'059.12	592'465.25	585'781.06	5'538'760.42
20		-6'817.88	1'207'858.53	598'271.41	591'453.54	6'130'213.95
21		-6'954.23	1'195'779.94	604'134.47	597'180.24	6'727'394.19
22		-7'093.32	1'183'822.14	610'054.99	602'961.67	7'330'355.86
23		-7'235.18	1'171'983.92	616'033.53	608'798.34	7'939'154.21
24		-7'379.89	1'160'264.08	622'070.66	614'690.77	8'553'844.97
25		-7'527.49	1'148'661.44	628'166.95	620'639.46	9'174'484.44

**Tasso di
sconto**

4.50%

**Tariffa
GSE**

€ 0.34

**Perdite
rendimento
[% anno]**

1.00%

**Inflazione
netta
energia**

2.00%

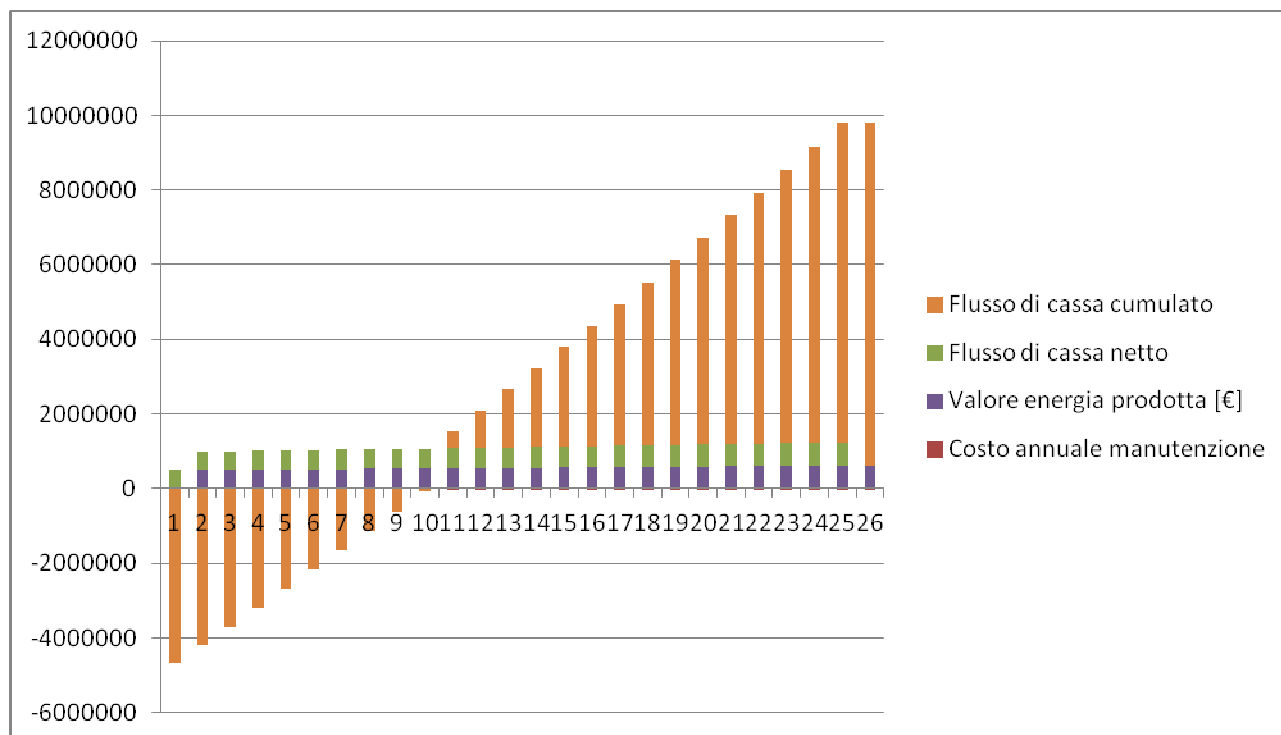
Periodo di pay-back

10 anni

IRR

10%

Ipotesi di tasso di rendimento interno in
25 anni.



Scenario 2

Piano di ammortamento dell'impianto a biomasse

Periodo	Investimento	Costi manutenzione [5% annuo]	Produzione annuale [kWh]	€ risparmiati	Flusso di cassa netto	Flusso di cassa cumulato
0	-2'000'000.00				-2'000'000.00	-2'000'000.00
1		-100'000.00	2'625'000.00	735'000.00	635'000.00	-1'365'000.00
2		-102'000.00	2'611'875.00	745'951.50	643'951.50	-721'048.50
3		-104'040.00	2'598'815.63	757'066.18	653'026.18	-68'022.32
4		-106'120.80	2'585'821.55	768'346.46	662'225.66	594'203.34
5		-108'243.22	2'572'892.44	779'794.83	671'551.61	1'265'754.95
6		-110'408.08	2'560'027.98	791'413.77	681'005.69	1'946'760.64
7		-112'616.24	2'547'227.84	803'205.83	690'589.59	2'637'350.23
8		-114'868.57	2'534'491.70	815'173.60	700'305.03	3'337'655.26
9		-117'165.94	2'521'819.24	827'319.69	710'153.75	4'047'809.01
10		-119'509.26	2'509'210.14	839'646.75	720'137.49	4'767'946.51
11		-121'899.44	2'496'664.09	852'157.49	730'258.05	5'498'204.55
12		-124'337.43	2'484'180.77	864'854.63	740'517.20	6'238'721.76
13		-126'824.18	2'471'759.87	877'740.97	750'916.79	6'989'638.54
14		-129'360.66	2'459'401.07	890'819.31	761'458.65	7'751'097.19
15		-131'947.88	2'447'104.06	904'092.52	772'144.64	8'523'241.83
16		-134'586.83	2'434'868.54	917'563.49	782'976.66	9'306'218.49
17		-137'278.57	2'422'694.20	931'235.19	793'956.62	10'100'175.11
18		-140'024.14	2'410'580.73	945'110.59	805'086.45	10'905'261.56
19		-142'824.62	2'398'527.83	959'192.74	816'368.12	11'721'629.68
20		-145'681.12	2'386'535.19	973'484.71	827'803.60	12'549'433.28
21		-148'594.74	2'374'602.51	987'989.64	839'394.90	13'388'828.18
22		-151'566.63	2'362'729.50	1'002'710.68	851'144.05	14'239'972.22
23		-154'597.97	2'350'915.85	1'017'651.07	863'053.10	15'103'025.33
24		-157'689.93	2'339'161.27	1'032'814.07	875'124.15	15'978'149.47
25		-160'843.72	2'327'465.47	1'048'203.00	887'359.28	16'865'508.75

Tasso di sconto	Tariffa GSE	Perdite rendimento [% anno]	Inflazione netta energia
4.50%	€ 0.28	0.50%	2.00%

Periodo di pay-back

4 anni

IRR

33%

Ipotesi di tasso di rendimento interno in 25 anni.

PIANO DI AMMORTAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Periodo	Investimento	Costi manutenzione [0,1% annuo]	Produzione annuale [kWh]	€ risparmiati	Flusso di cassa netto	Flusso di cassa cumulado
0	-2'000'000.00				-2'000'000.00	-2'000'000.00
1		-2'000.00	650'000.00	221'000.00	219'000.00	-1'781'000.00
2		-2'040.00	643'500.00	223'165.80	221'125.80	-1'559'874.20
3		-2'080.80	637'065.00	225'352.82	223'272.02	-1'336'602.18
4		-2'122.42	630'694.35	227'561.28	225'438.87	-1'111'163.31
5		-2'164.86	624'387.41	229'791.38	227'626.52	-883'536.79
6		-2'208.16	618'143.53	232'043.34	229'835.18	-653'701.61
7		-2'252.32	611'962.10	234'317.36	232'065.04	-421'636.57
8		-2'297.37	605'842.48	236'613.67	234'316.30	-187'320.27
9		-2'343.32	599'784.05	238'932.49	236'589.17	49'268.90
10		-2'390.19	593'786.21	241'274.03	238'883.84	288'152.74
11		-2'437.99	587'848.35	243'638.51	241'200.52	529'353.26
12		-2'486.75	581'969.87	246'026.17	243'539.42	772'892.68
13		-2'536.48	576'150.17	248'437.23	245'900.74	1'018'793.42
14		-2'587.21	570'388.66	250'871.91	248'284.70	1'267'078.12
15		-2'638.96	564'684.78	253'330.45	250'691.50	1'517'769.62
16		-2'691.74	559'037.93	255'813.09	253'121.36	1'770'890.97
17		-2'745.57	553'447.55	258'320.06	255'574.49	2'026'465.46
18		-2'800.48	547'913.08	260'851.60	258'051.12	2'284'516.58
19		-2'856.49	542'433.94	263'407.94	260'551.45	2'545'068.03
20		-2'913.62	537'009.61	265'989.34	263'075.72	2'808'143.75
21		-2'971.89	531'639.51	268'596.04	265'624.14	3'073'767.89
22		-3'031.33	526'323.11	271'228.28	268'196.95	3'341'964.84
23		-3'091.96	521'059.88	273'886.32	270'794.36	3'612'759.19
24		-3'153.80	515'849.28	276'570.40	273'416.60	3'886'175.80
25		-3'216.87	510'690.79	279'280.79	276'063.92	4'162'239.71

Tasso di sconto	Tariffa GSE	Perdite rendimento [% anno]	Inflazione netta energia
4.50%	€ 0.34	1.00%	2.00%

Periodo di pay-back

10 anni

IRR

11%

Ipotesi di tasso di rendimento interno in 25 anni.

Tecnico incaricato:

Ing. Daniele Ferrante

Consulente:



• Ing. Luigi Di Giovanni •
Ambiente, energia, acustica

www.ing.digiovanni.eu

(tecnico competente in acustica ambientale)



ALLEGATO 3: STRUMENTI DI FINANZIAMENTO

La scelta di aderire all'AEA per un imprenditore costituisce un'opportunità di realizzare un'attività imprenditoriale innovativa caratterizzata da un basso impatto ecoambientale e, fattore più appetibile, con costi di utenza e gestione che possono essere anche il 50% più bassi rispetto ad un'area produttiva di tipo tradizionale. Tuttavia lo start-up di una AEA può essere caratterizzato da costi di investimento iniziale più elevati, per via delle componenti impiantistiche richieste agli aderenti. In realtà, ciò è parzialmente vero in quanto il soggetto gestore, attraverso la redazione di un business plan adeguato, sarà in grado di permettere alle imprese che si insedieranno di finanziare gli extra costi dell'AEA in maniera adeguata e secondo le esigenze individuali. Attraverso un piano finanziario da redigere ad hoc sarà infatti possibile distribuire i costi iniziali sull'arco di tempo prescelto dall'utente, decurtandoli dai guadagni dati dalla vendita di energia o dei titoli di efficienza energetica.

Una possibile forma di finanziamento per la realizzazione dell'area produttiva consiste nell'investimento di capitali privati. Si ipotizza che il soggetto che finanzia la realizzazione dell'area sia anche il gestore del consorzio, dei servizi (gestione dei rifiuti, gestione approvvigionamento idrico...) e degli impianti tecnologici di cui si assume gli oneri. Le attività che andranno a insediarsi nell'area pagheranno un canone (mensile, annuale...) al soggetto finanziatore onnicomprensivo delle utenze e dei costi di gestione.

In questo modo, i proprietari usufruiranno dei servizi e dell'approvvigionamento energetico da fonte rinnovabili a prezzi competitivi sul mercato, e il soggetto gestore troverà convenienza nel recuperare gradualmente l'investimento iniziale effettuato.

Tecnico incaricato:

Ing. Daniele Ferrante

Consulente:

ing • Ing. Luigi Di Giovanni •
LDG *Ambiente, energia, acustica*

www.ing.digiovanni.eu

(tecnico competente in acustica
ambientale)

