



TRANSIZIONE ECOLOGICA



REGIONE SICILIA



COMUNE DI RAMACCA



COMUNE DI CASTEL DI IUDICA

NOME PROGETTO:

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA".

ID. PROGETTO DEL MITE:

PROCEDURA:

Valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'art. 23 c. 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..

PROPONENTE:



INE Ficurinia Srl
A Company of ILOS New Energy Italy

INE FICURINIA S.R.L.
Piazza di Sant Anastasia 7
00186 Roma (RM)
ineficuriniasrl@legalmail.it
RESPONSABILE PROGETTO:
Ing. Jury Mancinelli

INE FICURINIA S.R.L.
a company of ILOS New Energy Italy
P.IVA e C.F.: IT 13311551002
Sede legale: Piazza di Sant Anastasia 7, 00186 Roma
ineficuriniasrl@legalmail.it

Firmato Digitalmente
Legale rappresentante: Ing. Sergio Chiericoni



IDENTIFICATORE ELABORATO:

RS07REL142A0

CARTELLA:

\\VIA_2

TITOLO ELABORATO:

Analisi Costi-Benefici

SCALA:

-

ELABORATO REDATTO DA:

Dott. Ing. Giada Stella BOLIGNANO
Iscrizione all'Albo n° A 2508
alla Sezione degli Ingegneri (Sez. A)
- Settore civile e ambientale
- Settore industriale
- Settore dell'informazione

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA



PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO

Arato SRL
Dott. Ing. Giada Stella Maria Bolignano
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Reggio Calabria, n. A 2508
Via Diaz, 74 - 74023 Grottaglie (TA)
info@aratosrl.com



OPERE ELETTRICHE

Studio Tecnico BFP SRL
Dott. Ing. Danilo Pomponio
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Bari, n. A6222
Via Degli Arredatori, 8 - 70026 Modugno (BA)
info@bfpgroup.net



ACUSTICA

Dott. Ing. Marcello Latanza
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Taranto, n. A2166
via Costa 25/b - 74027 S. Giorgio Jonico (TA)
marcellolatanza@gmail.com



ARCHEOLOGIA

GeA Archeologia Preventiva
Dott. Archeologa Ghiselda Pennisi, Abilitazione MIBACT 2192
Via De Gasperi, 4 - 95030 Sant'Agata Li Battiati (CT)
info@aratosrl.com

GEOLOGIA E IDROLOGIA



Dott. Geol. Domenico Boso
Ordine dei Geologi della Sicilia, n. 1005
Geoexpert di Maria Rita Arcidiacono
via Panebianco, 10
95024 Acireale (CT)

IDRAULICA



I3 Ingegneria S.r.l.
Dott. Ing. Alfredo Foti
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Catania, n. A2333
Via Galermo, 306 - 95123 Catania (CT)
i3ingegneria@gmail.com



STUDIO PEDO-AGRONOMICO

Dott. Agr. Arturo Urso
Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali,
Prov. di Catania, n. 1280
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania (CT)
arturo.urso@gmail.com



STRUTTURE ED OPERE CIVILI

Dott. Ing. Giuseppe Furnari
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Catania, n. A6223
Viale del Rotolo, 44
95126 Catania (CT)
sep.furnari@gmail.com

N. REV.	DATA	REVISIONE	ELABORATO	VERIFICATO	VALIDATO
0	apr-22	Emissione	Ing. A. Vizzarro	Ing. Bolignano	INE Ficurinia S.r.l.

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	DATI DEL PROPONENTE	4
3	DATI GENERALI DEL PROGETTO.....	5
3.1	Componente agricola.....	5
3.1.1	Colture tra le file	6
3.1.2	Fascia di mitigazione	6
3.2	Componente fotovoltaica	8
4	ANALISI COSTI-BENEFICI	16
5	STRATEGIA ENERGETICA REGIONALE.....	18
6	ANALISI DEI COSTI E DEI RICAVI.....	20
6.1	Costi di costruzione gestione e dismissione dell'impianto.....	20
6.1.1	Costi di installazione.....	20
6.1.2	Costi di esercizio.....	21
6.1.3	Costi di dismissione.....	21
6.2	Ricavo della vendita dell'energia	22
7	LE VOCI DI BENEFICIO	24
7.1	Analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche a livello locale	24
7.2	Analisi dei benefici ambientali.....	26
8	COSTI – BENEFICI NELLA FASE DI DISMISSIONE.....	30
8.1	Aspetti economici, occupazionali, ambientali della fase di dismissione	30
8.1.1	Disinstallazione impianti	31
8.1.2	Dismissione e riuso	31
8.1.3	Trasporto ai centri di trattamento.....	32
8.1.4	Trattamento: Riciclo e Recupero	32
8.1.5	Conclusioni dell'intero processo.....	33

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

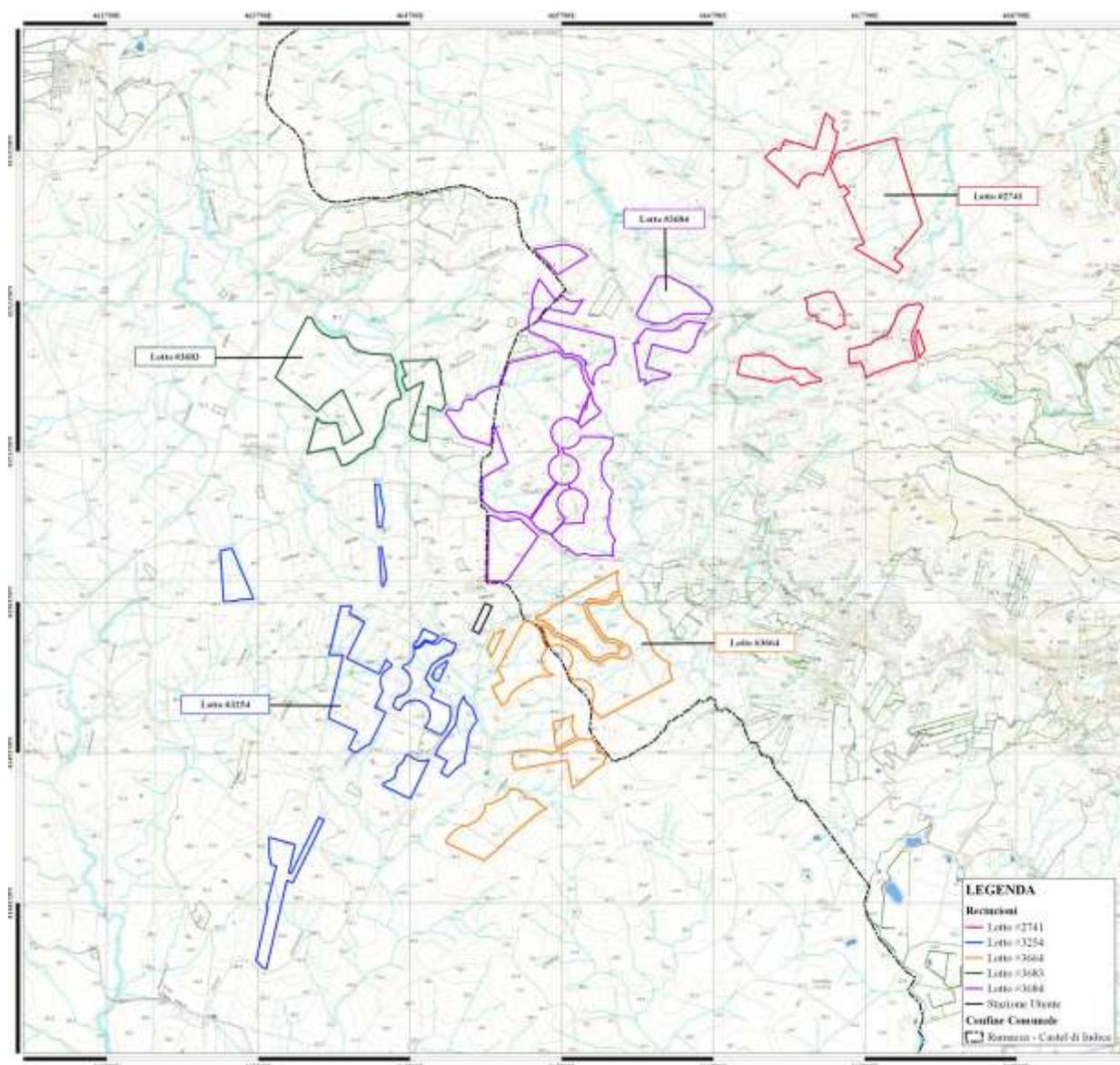
Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



1 PREMESSA

La società **INE FICURINIA S.r.l.** facente parte del gruppo **ILOS New Energy S.r.l.**, avvalendosi del know-how della capogruppo, intende realizzare in provincia di Catania nei Comuni di Ramacca e Castel di Iudica un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW e potenza installata pari a 261,646 MW. L'impianto verrà allacciato alla RTN attraverso il collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra - esce sulla futura linea RTN a 380 kV "Chiamonte Gulfi- Ciminna", di cui al Piano di Sviluppo Terna.

L'area oggetto di studio ricade nella porzione centro-orientale della regione Sicilia e si estende ad Ovest dell'abitato di Castel di Iudica, fra il fiume Dittaino a Nord e il fiume Gornalunga a Sud. L'inquadramento sulla carta tecnica regionale della Regione Sicilia in scala 1:10.000 è riportato nell'immagine seguente:



Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Codice elaborato: RS06REL142A0

Pag. 2 di 33

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Figura 1: Inquadramento lotti d'intervento su CTR

Altimetricamente l'area progettuale si sviluppa tra quote comprese tra i 250 ed i 650 m circa s.l.m.

L'iniziativa si inquadra nel piano di sviluppo di impianti per la produzione d'energia da fonte rinnovabile che la società proponente intende realizzare nella Regione Sicilia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze d'energia pulita e sviluppo sostenibile sancite nella "Strategia Energetica Nazionale 2017".

Si tratta di un tema di grande criticità, considerati gli obiettivi ambiziosi di decarbonizzazione dell'Unione Europea per i quali un ruolo importante è svolto dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC). Con questo piano l'Italia, unitamente agli altri Stati membri, ha fissato i suoi obiettivi al 2030 puntando allo sviluppo e alla diffusione delle fonti rinnovabili con un ruolo centrale riservato alla produzione da eolico e fotovoltaico. L'intervento si intende a carattere permanente vista la previsione di durata in esercizio dell'impianto non inferiore ai 25 anni.

L'analisi costi benefici si compone di due parti:

- la prima è legata all'analisi e motivazione della scelta progettuale effettuata fra le possibili alternative. Qui si analizzano le ragioni localizzative, tecnologiche e strategiche per cui il progetto è stato redatto e presentato nella forma attuale e non in altra;
- nella seconda parte l'alternativa di progetto è poi analizzata nel dettaglio sviluppandone l'analisi costi benefici (ACB).

Oltre ai costi e benefici diretti vengono valutate anche le cosiddette esternalità, ovvero i costi associati all'utilizzo di una fonte di energia primaria ed alla sua trasformazione in un prodotto energetico, che ricadono sulla collettività e che non sono sostenuti dal gestore di tali attività.

Data l'assenza di mercato per questi costi, essi sono valutati per via indiretta e quantificati in termini monetari facendo riferimento a valutazioni reperibili in letteratura.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



2 DATI DEL PROPONENTE

Di seguito i principali dati identificativi della società proponente:

Dati Generali	
Ragione sociale	INE FICURINIA S.r.l
P.IVA	16311551002
Sede legale	Roma, Piazza di Sant'Anastasia - 7
Rappresentante legale	Sergio Chiericoni
pec	ineficuriniasrl@legalmail.it

Tabella 1: Dati della società Proponente

Il soggetto proponente INE FICURINIA S.R.L. è una società controllata del gruppo ILOS New Energy Italy S.r.l., azienda che opera nei principali settori economici e industriali della "Green Economy", specializzata nella produzione e vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili con sede e forza lavoro in Italia. Il gruppo è attivo nella realizzazione di importanti progetti in diversi settori, realizzando impianti fotovoltaici ad elevato valore aggiunto per famiglie, per aziende e grandi strutture, realizzando e connettendo alla rete impianti fotovoltaici per una potenza di diverse decine di MW. Il Gruppo ILOS si pone l'obiettivo di investire nel settore delle energie rinnovabili in Italia coerentemente con gli indirizzi e gli obiettivi del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima. Per il conseguimento del proprio obiettivo predilige lo sviluppo di progetti miranti al raggiungimento della produzione di energia rinnovabile mediante impiego di tecnologie, materiali e metodologie in grado di salvaguardare e tutelare l'ambiente, avvalendosi anche di una fitta rete di collaborazioni con partner industriali e finanziari, nazionali ed internazionali.

La volontà della società proponente di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell'impianto stesso, ha portato all'individuazione delle società agricole che si occuperanno della gestione e produzione delle attività colturali definite sulla base dello studio agronomico. Di seguito si riportano i dati delle società agricole:

Dati Generali	
Ragione sociale	SCALISI SANTO
P.IVA	05463920875
Sede legale	Castel di Iudica (CT), Via Trieste I n.19
Rappresentante legale	Scalisi Santo
pec	santoscalisi@pec.cgn.it

Tabella 2: Dati della società agricola "Scalisi Santo"

Dati Generali	
Ragione sociale	PARASILITI COLLAZZO MARIA
P.IVA	04207080872
Sede legale	Castel di Iudica (CT), Strada Provinciale 123
Rappresentante legale	Parasiliti Collazzo Maria
pec	-

Tabella 3: Dati della società agricola "Parasiliti Collazzo Maria"

Queste società agricole sono aziende locali che operano nel territorio in modo innovativo ed eticamente responsabile. La prospettiva di lavorare in un sistema agrovoltaiico permetterà di sfruttare le proprie competenze per una continuità ed un accrescimento della propria produzione agricola. Le aziende agricole sono intervenute già nelle prime fasi di sviluppo affinché il progetto agricolo potesse essere virtuosamente integrato nel progetto fotovoltaico, per realizzare un sistema unico e sinergico.

Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)		ANALISI COSTI-BENEFICI
Codice elaborato: RS06REL142A0		Pag. 4 di 33

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



3 DATI GENERALI DEL PROGETTO

Il progetto dell'Impianto si inquadra nell'ambito della produzione di energia da fonti rinnovabili (fonti di energia di «pubblico interesse e di pubblica utilità»). Il parco agrovoltaiico comprende n.5 lotti d'impianto.

Si riporta nella successiva tabella la sintesi dei principali Si riassumono di seguito i dati caratteristici dell'impianto:

- Potenza installata moduli fotovoltaici: 261,65 MWp
- Potenza immessa in rete: 240,500 MW
- Area recintata: 3.662,324 mq
- Area impianto agrovoltaiico: 3.365,926 mq

3.1 Componente agricola

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale.

Sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, sono state selezionate le specie da utilizzare per l'impianto. In tutti casi è stata posta una certa attenzione sull'opportunità di coltivare sempre essenze mellifere.

L'area d'impianto coltivabile a seminativo, risulta avere una superficie pari a circa 230,26 ha. A questa superficie, va aggiunta quella relativa alle fasce di mitigazione visiva per circa 44,12 ha di colture arboree mediterranee (mandorlo e ficodindia) e le superfici a seminativo non occupate da strutture e impianti, sempre all'esterno della recinzione, pari a 106 ha. Avremo pertanto una superficie coltivabile pari a 381,0 ha, che equivalgono al 70% dell'intera superficie opzionata per l'intervento.

Per una corretta gestione agronomica dell'impianto, ci si è orientati pertanto verso le seguenti attività:

- Copertura con manto erboso
- Colture arboree mediterranee intensive (fascia perimetrale)

Le superfici occupate dalle varie colture, e le relative sagome in pianta una volta realizzato il piano di miglioramento fondiario, sono indicate nella successiva tabella:

Rif.	Descrizione	Sup. [m ²]
A	Superficie catastale	5.436.274
B	Superficie non recintata	1.773.950
C	Fasce perimetrali di mitigazione (mandorlo e ficodindia)	441.240
D	Superficie non recintata coltivabile a essenze erbacee	1.066.168
E	Superficie non recintata non coltivabile	266.542
F	Superficie recintata	3.662.324
G	Superficie occupata da mezzi tecnici e viabilità	296.398
H	Superficie impianto PV	3.365.926
I	Superficie in pianta moduli PV (non coltivabile)	1.063.313
L	Superficie recintata coltivabile (F-G-I)	2.302.613
M	Quota superficie coltivabile su area impianto (L/H)	68,41%

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Codice elaborato: RS06REL142A0

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto “FICURINIA”</p> <p>Proponente: INE FICURINIA S.R.L</p>	
---	---

N	Totale superficie coltivabile (C+D+L)	3.810.021
O	Quota superficie coltivabile su superficie catastale acquisita (N/A)	70,09%

Figura 2: superficie destinate ad attività agricola

3.1.1 Colture tra le file

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa “non rinnovabile” e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall’inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del manto erboso viene praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche come coltura intercalare in avvicendamento con diversi cicli di colture orticole. L’avvicendamento è infatti una pratica fondamentale in questi casi, senza la quale sarebbe del tutto impossibile raggiungere alti livelli di produzione in orticoltura.

L’inerbimento tra le interfile sarà chiaramente di tipo temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo in brevi periodi dell’anno (e non tutto l’anno), considerato che i periodi e le successioni più favorevoli per le colture orticole. Pertanto, quando sarà il momento di procedere con l’impianto delle colture ortive, si provvederà alla rimozione mediante interrimento del manto erboso.

L’inerbimento inoltre sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio), *Vicia sativa* (veccia) *Hedysarium coronatum* (sulla minore) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare* L. (orzo) e *Avena sativa* L. per quanto riguarda le graminacee.



Figura 3: tipologie di colture impiegate per l’inerbimento

3.1.2 Fascia di mitigazione

Al fine di mitigare l’impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di fasce arboree con caratteristiche differenti lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l’impianto fotovoltaico. A ridosso della recinzione, saranno collocate anche delle piante di ficodindia. Si prevede l’utilizzo di due distinte fasce di mitigazione:

- Fascia del tipo A, larghezza m 7,00: n. 2 file esterne di mandorli con sesto pari a m 4,80x4,80, sfalsate di m 2,40, e n. 1 fila di ficodindia a ridosso della recinzione, con piante distanziate m 4,00.

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>ANALISI COSTI-BENEFICI</p>	
<p>Codice elaborato: RS06REL142A0</p>		<p>Pag. 6 di 33</p>

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrofotovoltaico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto “FIGURINIA”</p> <p>Proponente: INE FIGURINIA S.R.L</p>	
---	---

3.2 Componente fotovoltaica

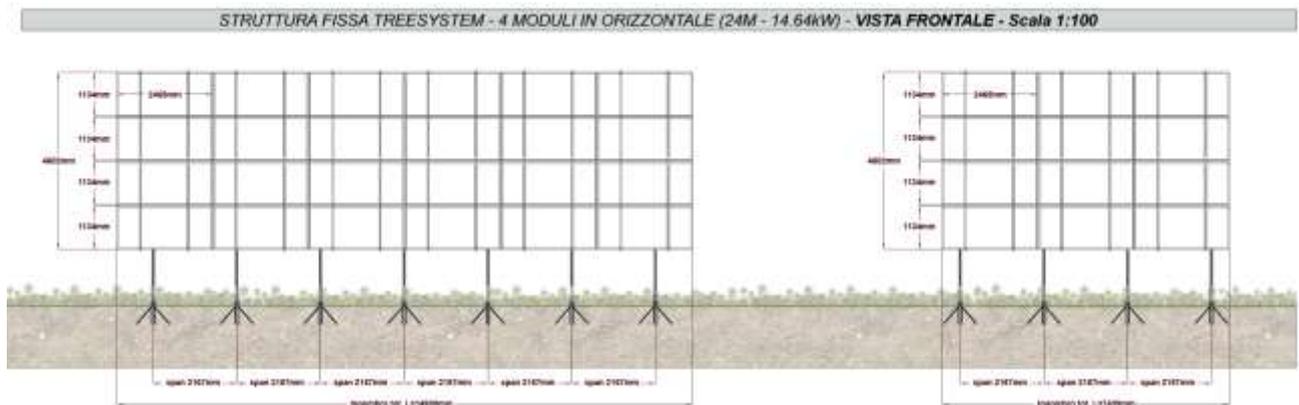
Il progetto riguarda la costruzione e l’esercizio di un impianto agrofotovoltaico avente potenza installata pari a 261,65 MW.

Il parco comprende n.5 lotti d’impianto ciascuno collegato ad una Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) di Terna e quindi ad un codice pratica come evidenziato nell’elenco puntato:

ID Area	Codice pratica	Lotto	Inverter Centralizzati	Inverter di stringa	Strutture fisse da 24moduli	Strutture fisse da 12moduli	Stringhe	Moduli	String box	potenza DC (kW)	potenza AC inverter (kW)
AREA 0.1	202100051	LOTTO #3683#26 + altre particelle	18	0	2 552	134	2 619	62 856	178	38 342,16	34 078,52
AREA 0.2	202002729	LOTTO #2741#23 + altre particelle	20	0	2 426	202	2 527	60 648	168	36 995,28	35 752,52
AREA 0.3	202100132	LOTTO #3684#24 + altre particelle	40	0	5 798	320	5 958	142 992	402	87 225,12	76 442,00
AREA 4.1	202100197	LOTTO #3254+ altre particelle	19	3	2 364	264	2 496	59 904	165	36 541,44	36 144,32
AREA 4.2		LOTTO #2740	4	5	542	116	600	14 400	41	8 784,00	8 746,60
AREA 0.5	202100049	LOTTO #3664	26	3	3 548	248	3 672	88 128	244	53 758,08	49 335,76
TOTALE			127	11	17 230	1 284	17 872	428 928	1 198	261 646	240 500

Tabella 4: configurazione dei singoli layout di impianto

L’impianto in progetto del tipo a struttura fissa prevede l’installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), rivolte verso sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro con interasse variabile in base alla pendenza del terreno e definito in modo tale da ridurre gli effetti degli ombreggiamenti oltre che per garantire il passaggio dei mezzi funzionali alla manutenzione dell’impianto (lavaggio moduli) ed alla gestione dell’attività agricola come riportato nelle immagini sottostanti:



<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>ANALISI COSTI-BENEFICI</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL142A0</p>	
<p>Pag. 8 di 33</p>	

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



STRUTTURA FISSA TREESYSTEM - 4 MODULI IN ORIZZONTALE (24M - 14.64kW) - VISTA LATERALE - Scala 1:50

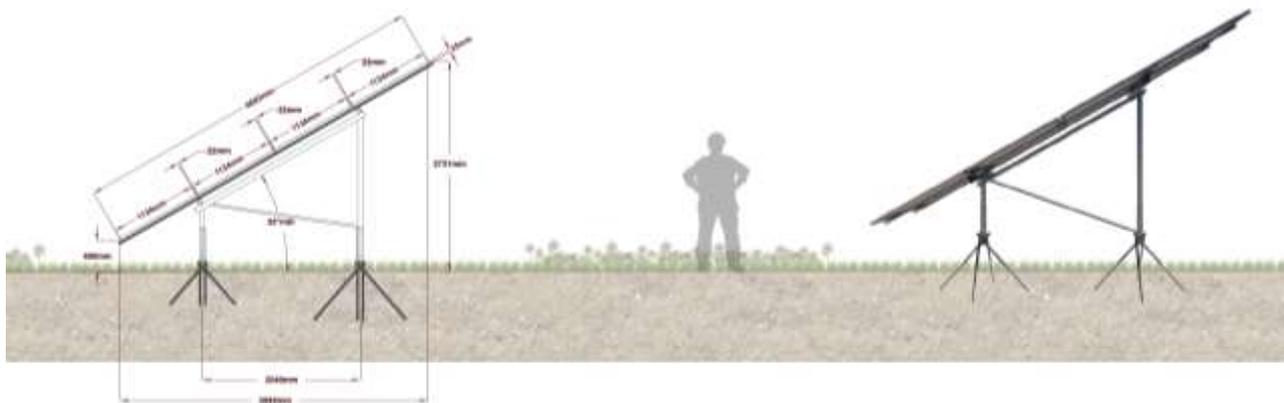


Figure 1: Struttura porta moduli – vista laterale

Per la conversione della energia potenza generata in corrente continua dai moduli fotovoltaici verranno utilizzati sia inverter centralizzati che inverter di stringa. L'ottimizzazione del numero di moduli e quindi delle stringhe installabili ha previsto l'installazione di un totale, per le varie aree, di 127 inverter centralizzati con potenza nominale in c.a. tra 831 e 2493 kVA e n. 11 inverter di stringa della potenza nominale in c.a. di 225 kVA, settati in modo che la potenza AC in uscita non superi il valore autorizzato per ogni singolo impianto.

Di seguito sono riportate le schede tecniche degli inverter utilizzati.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"



Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**

Caratteristiche Generali			
Numero di MPPT indipendenti	1		
Efficienza di MPPT (Statica / Dinamica)	99.8 % / 99.7 %		
Massima tensione a vuoto	1500 V		
Frequenza Nominale di uscita	50 / 60 Hz (up to -3 / +2 Hz)		
Fattore di potenza ⁽¹⁾	Circular Capability		
Range di temperatura operativa	-25 + 62 °C		
Applicazione / Grado di protezione	Outdoor / IP54 o Indoor / IP20		
Massima altitudine ⁽²⁾	4000 m		
Massima corrente di CC in Ingresso (Isc)	1500 A		
Ripple di tensione	< 1%		
Temperatura Ambiente	25 °C	45 °C	50 °C
Corrente nominale di uscita	900 A	800 A	750 A
Soglia di potenza	1% della potenza nominale		
Totale distorsione di corrente AC	≤ 3%		
Max / EU / CEC ^{(3) (5)}	98.2 % / 98.4 % / - %		
Dimensioni (W x H x D)	Outdoor: 2024 x 2470 x 1025 mm		Indoor: 2000 x 2100 x 800 mm
Peso	Outdoor: 1780 kg		Indoor: 1690 kg
Stop mode / Consumi Notturni	45 W / 45 W		
Consumi ausiliari	1250 W		

Principali Configurazioni								
Modello	Min tensione di MPPT ⁽¹⁾	Max tensione di MPPT ⁽¹⁾	Min tensione di MPPT esteso ⁽¹⁾⁽²⁾	Max tensione di MPPT esteso ⁽¹⁾⁽²⁾	Tensione Nominale di uscita	Potenza Massima di uscita @ 25°C	Potenza nominale di uscita @ 45°C	Potenza nominale di uscita @ 50°C
u.m.	V	V	V	V	V	kVA	kVA	kVA
SUNWAY TG 900 -1500V TE - 600	880	1200	860	1500	600 ± 10 %	935	831	779
SUNWAY TG 900 -1500V TE - 610	890		870		610 ± 10 %	951	845	792
SUNWAY TG 900 -1500V TE - 620	910		880		620 ± 10 %	966	859	805
SUNWAY TG 900 -1500V TE - 630	920		900		630 ± 10 %	982	873	818
SUNWAY TG 900 -1500V TE - 640	935		910		640 ± 10 %	998	887	831
SUNWAY TG 900 -1500V TE - 650	950		930		650 ± 10 %	1013	901	844
SUNWAY TG 900 -1500V TE - 660	960		940		660 ± 10 %	1029	915	857
SUNWAY TG 900 -1500V TE - 670	980		960		670 ± 10 %	1044	928	870
SUNWAY TG 900 -1500V TE - 680	990		970		680 ± 10 %	1060	942	883
SUNWAY TG 900 -1500V TE - 690	1000		980		690 ± 10 %	1076	956	896

Figure 2: Scheda tecnica dell'inverter centralizzato TG900

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Ulteriori Informazioni	
Scaricatori (SPD)	Lato DC: Incluso – Lato AC: Opzionali
Umidità relativa	95%
Sistema di raffreddamento / Portata d'aria	Aria Forzata / 3100 m ³ /h
Protezione Termica	Integrata, 5 sensori, su cabinet e power stack
Sensori Ambientali	4 ingressi integrati
Canali di comunicazione	2 x RS485 Modbus + Ethernet Modbus TCP
Livello di rumore @ 1m / 10m ⁽¹⁾	78 / 58 dBA
Fasi AC	3Ø3W
Massimo Numero di Ingressi DC / Massimo Numero di Ingressi DC Protetti da Fusibili ⁽²⁾	7 / 7
Monitoraggio delle correnti DC di ingresso	Opzionale (Zone Monitoring)
Dispositivo di sezionamento lato DC	Sezionatore
Dispositivo di sezionamento lato AC	Interruttore Automatico
Monitoraggio guasto di terra, lato DC	Incluso
Monitoraggio guasto di terra, lato AC	Opzionale
Monitoraggio guasto di rete	Incluso
Display	Tastiera Alfanumerica a fronte quadro
Regolazione/controllo della potenza AC	Incluso, via RS485 o Ethernet
RAL	RAL 7035

Figure 3: Scheda tecnica dell'inverter centralizzato TG900

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"



Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**

Caratteristiche Generali			
Numero di MPPT indipendenti	2		
Efficienza di MPPT (Statica / Dinamica)	99.8 % / 99.7 %		
Massima tensione a vuoto	1500 V		
Frequenza Nominale di uscita	50 / 60 Hz (up to -3 / +2 Hz)		
Fattore di potenza ⁽¹⁾	Circular Capability		
Range di temperatura operativa	-25 ± 62 °C		
Applicazione / Grado di protezione	Outdoor / IP54 o Indoor / IP20		
Massima altitudine ⁽⁶⁾	4000 m		
Massima corrente di CC in ingresso (Isc)	2 x 1500 A		
Ripple di tensione	< 1%		
Temperatura Ambiente	25 °C	45 °C	50 °C
Corrente nominale di uscita	1800 A	1600 A	1500 A
Soglia di potenza	1% della potenza nominale		
Totale distorsione di corrente AC	≤ 3%		
Max / EU / CEC ^{(1) (6)}	98.7 % / 98.4 % / - %		
Dimensioni (W x H x D)	Outdoor: 3224 x 2470 x 1025 mm		Indoor: 3000 x 2100 x 800 mm
Peso	Outdoor: 2930 kg		Indoor: 2700 kg
Stop mode / Consumi Notturni	90 W / 90 W		
Consumi ausiliari	1800 W		

Principali Configurazioni								
Modello	Min tensione di MPPT ⁽¹⁾	Max tensione di MPPT ⁽¹⁾	Min tensione di MPPT esteso ⁽¹⁾⁽¹¹⁾	Max tensione di MPPT esteso ⁽¹⁾⁽¹¹⁾	Tensione Nominale di uscita	Potenza Massima di uscita @ 25°C	Potenza nominale di uscita @ 45°C	Potenza nominale di uscita @ 50°C
	u.m.	V	V	V	V	kVA	kVA	kVA
SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 600	880	1200	860	1500	600 ± 10 %	1870	1662	1558
SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 610	890		870		610 ± 10 %	1902	1690	1584
SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 620	910		880		620 ± 10 %	1932	1718	1610
SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 630	920		900		630 ± 10 %	1964	1746	1636
SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 640	935		910		640 ± 10 %	1996	1774	1662
SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 650	950		930		650 ± 10 %	2026	1802	1688
SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 660	960		940		660 ± 10 %	2058	1830	1714
SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 670	980		960		670 ± 10 %	2088	1856	1740
SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 680	990		970		680 ± 10 %	2120	1884	1766
SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 690	1000		980		690 ± 10 %	2152	1912	1792

Figure 4: Scheda tecnica dell'inverter centralizzato TG1800

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Ulteriori Informazioni	
Scaricatori (SPD)	Lato DC: Incluso – Lato AC: Opzionali
Umidità relativa	95%
Sistema di raffreddamento / Portata d'aria	Aria Forzata / 5650 m ³ /h
Protezione Termica	Integrata, 5 sensori, su cabinet e power stack
Sensori Ambientali	4 ingressi integrati
Canali di comunicazione	2 x RS485 Modbus + Ethernet Modbus TCP
Livello di rumore @ 1m / 10m ⁽¹⁾	78 / 58 dBA
Fasi AC	3Ø3W
Massimo Numero di Ingressi DC / Massimo Numero di Ingressi DC Protetti da Fusibili ⁽¹⁾	14 / 14
Monitoraggio delle correnti DC di ingresso	Opzionale (Zone Monitoring)
Dispositivo di sezionamento lato DC	Sezionatore
Dispositivo di sezionamento lato AC	Interruttore Automatico
Monitoraggio guasto di terra, lato DC	Incluso
Monitoraggio guasto di terra, lato AC	Opzionale
Monitoraggio guasto di rete	Incluso
Display	Tastiera Alfanumerica a fronte quadro
Regolazione/controllo della potenza AC	Incluso, via RS485 o Ethernet
RAL	RAL 7035

Figure 5: Scheda tecnica dell'inverter centralizzato TG1800

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Codice elaborato: RS06REL142A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"



Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**

Type designation	SG250HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 500 V
Nominal PV input voltage	1160 V
MPP voltage range	500 V - 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V - 1300 V
No. of independent MPP inputs	12
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	30 A * 12
Max. DC short-circuit current	50 A * 12
Output (AC)	
AC output power	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @ 40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Max. AC output current	180.5 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	680 - 880V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 - 55 Hz, 60 Hz / 55 - 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading - 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency	99.0 %
European efficiency	98.8 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Yes
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1051 * 660 * 363 mm
Weight	99kg
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 - 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+App
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ²)
AC connection type	OT/DT terminal (Max. 300 mm ²)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, LTE C15-712-1:2013
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Codice elaborato: RS06REL142A0

Pag. 14 di 33

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Figure 6: Scheda tecnica dell'inverter di stringa SG250HX

Infine verrà costruita la sottostazione AT/MT che rappresenta sia il punto di raccolta dell'energia prodotta dal campo fotovoltaico che il punto di trasformazione del livello di tensione da 30 kV a 150 kV, per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna con la rete di trasmissione nazionale.

Quest'ultimo corrisponderà alla nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV, da inserire in entra-esce sulla futura linea RTN a 380 kV "Chiaromonte Gulfi-Ciminna", nella quale la linea in cavo interrato a 150 kV proveniente dalla sottostazione AT/MT di utenza, si atterrerà ad uno stallo di protezione AT.

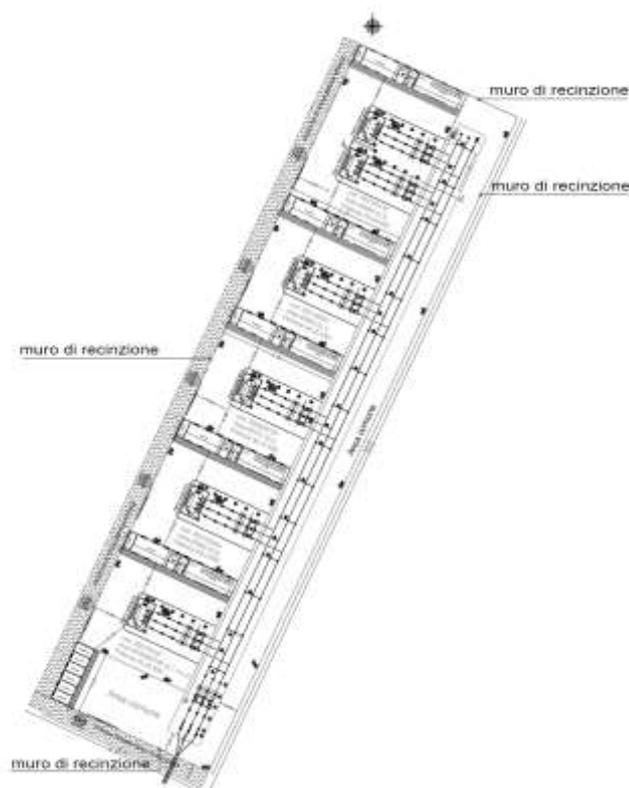


Figure 7: Sottostazione utente

La sottostazione AT/MT comprenderà n. 6 stalli trasformatore totali (uno stallo per ogni lotto d'impianto ad eccezione di uno, la cui potenza sarà suddivisa su due stalli trasformatore), una terna di sbarre e uno stallo linea. Il sistema di sbarre e lo stallo linea costituiscono l'impianto comune di utenza.

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>ANALISI COSTI-BENEFICI</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL142A0</p>	
<p>Pag. 15 di 33</p>	

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"</p> <p>Proponente: INE FICURINIA S.R.L</p>	
---	---

4 ANALISI COSTI-BENEFICI

Con il termine analisi costi-benefici si indica un insieme di tecniche di valutazione di progetti di investimento basate sulla valutazione, il calcolo ed il confronto di tutti i costi e benefici direttamente e indirettamente ricollegabili all'investimento stesso.

L'analisi viene condotta in genere in maniera parametrica ed unitaria, ossia riportando ogni unità di input in unità di costi elementari e, allo stesso modo, traducendo gli output in unità di benefici elementari. Ad ognuna di queste unità si tenta poi di attribuire un valore, il più oggettivo possibile, per fare in modo che questo sia quindi misurabile e confrontabile. Il costo totale, pertanto, è pari alla somma dei costi di tutte le unità di costi elementari, mentre il beneficio totale è, analogamente, la somma dei valori delle unità di benefici elementari.

È possibile, con questo sistema, valutare benefici e costi diretti e indiretti. Per aver risultati affidabili è importante circoscrivere in modo quanto più possibile realistico le unità dei benefici e dei costi elementari ed utilizzare valori (prezzi o costi) il più possibile oggettivi.

In linea di massima svolta in questo modo si tratta di un'analisi finanziaria del progetto, relativa dunque alla convenienza del proponente a scegliere ed intraprendere un certo tipo di operazione tra una serie di possibili alternative.

Va anche detto che spesso la valutazione delle alternative è piuttosto limitata: infatti non sempre il proponente un progetto è alla ricerca del modo migliore per investire il proprio denaro tout court, ma anzi più spesso è il settore in cui opera solitamente, quello di cui conosce meglio i meccanismi, quello in cui tendenzialmente continuerà a svolgere la propria attività e su cui investirà i propri capitali. Pertanto un'azienda che si occupa di produzione di energia da fonti alternative, ovviamente focalizzerà la sua attenzione su questo campo. Anche la scelta tecnologica non è detto che sia dettata da questioni strettamente finanziarie, ma anch'essa sarà guidata dalle capacità e dalle opportunità di cui il proponente dispone.

Ovviamente il business plan dovrà dare delle risultanze finanziarie positive per il proponente ed essere in linea con i tempi di ritorno dell'investimento che egli si propone di avere.

Qualunque operazione intrapresa da un privato a scopo di lucro non può uscire da questo tipo di visione. Se un progetto non è conveniente dal punto di vista finanziario per chi lo intraprende, non verrà mai scelto, o potrebbe essere scelto solo se gli scopi fossero filantropici e non legati alle leggi del mercato.

Non di meno anche progetti privati, finanziariamente sostenibili hanno ricadute collettive e sociali e proprio in quest'ottica occorre una loro valutazione per provare a comprenderne gli effetti. È ormai chiaro che qualunque iniziativa si ripercuote, direttamente o indirettamente, sull'ambiente circostante, sia dal punto di vista strettamente naturale, che dal punto di vista antropico. Avremo pertanto ricadute negative (costi) e ricadute positive (benefici) che non riguardano il proponente ma la collettività.

Occorre pertanto "spostare" il business plan dal settore strettamente finanziario e legato a costi e benefici relativi al proponente e riformularlo in un'ottica collettiva o "sociale" per comprendere a pieno (o almeno introdurre elementi valutativi) come un'iniziativa privata come quella proposta riverberi i suoi effetti su patrimoni e valori sociali.

Vi sono infatti molti benefici e costi che possono essere rilevanti per la collettività, anche in un'ottica intergenerazionale, e che il mercato non è in grado di valutare o comunque non riesce a rilevare in modo puntuale ed infine altri che, seppure rilevabili, non vengono generalmente considerati dai privati.

In tale ottica i prezzi adottati per la monetizzazione dei benefici e dei costi possono anche essere sensibilmente diversi da quelli di mercato e, soprattutto, vengono attribuiti valori monetari anche a beni di cui effettivamente non esiste un mercato. Ovviamente questa è una stima indiretta e pertanto meno precisa e sicura di quella relativa a beni il cui prezzo è oggettivo

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>ANALISI COSTI-BENEFICI</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL142A0</p>	
<p>Pag. 16 di 33</p>	

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



e misurabile sul mercato, ma tuttavia esistono riferimenti bibliografici a cui agganciarsi per poter assumere un punto di vista oggettivo e non fare stime soggettive elocali più facilmente fallaci.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



5 STRATEGIA ENERGETICA REGIONALE

Le scelte strategiche a livello regionale, in materia di energia, sono state effettuate attraverso il Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale Siciliano (PEARS).

Con la delibera di Giunta Regionale n. 67 del 12 febbraio 2022 la Regione Sicilia ha approvato l'Aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale Siciliano- PEARS 2030.

Sono tre le linee guida adottate dalla Regione Siciliana nell'ambito della nuova pianificazione energetico-ambientale: partecipazione, tutela e sviluppo.

- Sviluppo: l'espansione della generazione di energia dalle fonti rinnovabili e dell'utilizzo delle nuove tecnologie dell'energia stessa, radicalmente più efficienti rispetto a quelle adottate in passato, garantirà concreti benefici economici per il territorio in termini di nuova occupazione qualificata e minor costo dell'energia;
- partecipazione: l'impegno profuso a livello internazionale nel corso degli ultimi decenni ai fini della transizione dalle fonti di energia fossile a quelle rinnovabili ha dimostrato che le conseguenze sociali, economiche ed ambientali riguardano aspetti essenziali della vita delle comunità presenti sul territorio, tra cui il lavoro, la qualità dell'aria e dell'acqua, le modalità di trasporto, l'attrattività turistica ed economica delle aree in cui il ricorso alla generazione distribuita dell'energia da acqua, sole, vento e terra è maggiore.
- Tutela: alla luce del patrimonio storico-artistico siciliano, la Regione si doterà di Linee guida per individuare tecnologie all'avanguardia - correlati alle fonti di energia rinnovabile - funzionali all'integrazione architettonica e paesaggistica.

Gli obiettivi e le azioni del PEARS derivano da un'analisi approfondita del sistema energetico siciliano realizzata nel 2009. Di seguito si riporta una proiezione dello sviluppo dei consumi energetici siciliani al 2030. In particolare, nel documento sono riportati:

- lo scenario BAU/BASE (Business As Usual) in cui si presuppone uno sviluppo dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili in linea con quanto registrato negli ultimi anni e senza prevedere ulteriori politiche incentivanti e cambi regolatori;
- scenario SIS (Scenario Intenso Sviluppo) in cui si presuppone uno sviluppo dell'efficienza energetica in grado di ridurre del 20% i consumi nel 2030 rispetto a quanto previsto dallo scenario base.

Gli obiettivi energetici in termini di produzione (in TWh o miliardi di kWh) al 2020 e al 2030 sono stati definiti sulla base degli scenari sopraindicati. Gli obiettivi al 2020 coincidono con quanto sviluppato nello scenario BAU. Complessivamente, al 2030 si ipotizza un forte incremento della quota (+135%) di energia elettrica coperta dalle FER elettriche che passerà dall'attuale 29,3% al 69%.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Codice elaborato: RS06REL142A0

Pag. 18 di 33

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



	2017	2030
Produzione rinnovabile	5,3	13,22
<i>Solare Termodinamica</i>	0	0,4
<i>Idraulica</i>	0,3	0,3
<i>Biomasse</i>	0,2	0,3
<i>Eolico</i>	2,85	6,17
<i>Fotovoltaico</i>	1,95	5,95
<i>Moto ondoso</i>	0	0,1
Produzione non rinnovabile	12,8	5,78
Totale	18,1	19
Quota FER	29,30%	69%

Figura 5: Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh)

Con riferimento agli impianti a fonti rinnovabili presenti in Sicilia, si segnala che gli obiettivi in termini di potenza installata (MW) da raggiungere al 2020 e al 2030, prendendo in considerazione quelli già esistenti nel 2018, sono ritenuti realistici e conseguibili. Nel 2030 la Sicilia potrebbe ospitare un parco fotovoltaico di oltre 4 GW e un parco eolico per una potenza pari a 3 GW.

Fonte	2018	2020	2030
Idroelettrica	162,511	162,511	162,511
Fotovoltaica	1.398,29	1.556,69	4.018,29
Eolica	1.887,15	1.927,15	3.000,00
Termodinamica	0,033	19,033	200
Bioenergie	74	77	83,5
Totale	3.521,98	3.714,38	7.464,30

Figura 6: Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (MW)

In tal senso il PEARS sostiene che risulta strategico investire nelle fonti rinnovabili per un approvvigionamento sicuro, un ambiente migliore e una maggiore efficienza e competitività in settori ad alta innovazione.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto “FICURINIA”</p> <p>Proponente: INE FICURINIA S.R.L</p>	
--	---

6 ANALISI DEI COSTI E DEI RICAVI

La soluzione progettuale di un impianto deve essere supportata da due analisi: una tecnica ed una economica. La suddetta analisi viene effettuata tramite l’analisi dei costi-benefici.

6.1 Costi di costruzione gestione e dismissione dell’impianto

I costi si dividono in costi d’installazione, di esercizio e di manutenzione

6.1.1 Costi di installazione

Sono i costi che l’impresa deve effettuare per disporre dell’impianto pronto a produrre e possa quindi dare avvio all’attività industriale voluta. Tale costo deve essere stimato a priori per due ragioni:

- necessità di conoscere l’ammontare totale dei finanziamenti necessari;
- necessità di predisporre un piano di ammortamento, per valutare l’incidenza della componente capitale fisso sui costi di esercizio, nell’ambito dell’analisi di convenienza economica.

La determinazione dei costi d’installazione è definita dalla somma dei seguenti termini:

- costi d’ingegneria;
- costo per l’acquisizione del terreno;
- costo per l’edilizia;
- costo dei materiali, macchine e attrezzature;
- costo delle opere di mitigazione;
- costo del montaggio;
- costo di beni immateriali (brevetti, concessioni, licenze etc.);
- costi vari (assunzione e/o addestramento personale, collaudi tecnici etc.).

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>ANALISI COSTI-BENEFICI</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL142A0</p>	<p>Pag. 20 di 33</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



COSTO DEI LAVORO (A)	IMPORTO
Esecuzione delle Opere	177.110.781,54 €
Oneri per la sicurezza	1.051.227,00€
Opere di Mitigazione	612.254,70 €
Totale A	178.774.263,24 €

SPESE GENERALI (B)	IMPORTO
Spese tecniche redazione ingegneria, CSE, DL	1.240.122,59€
Rilievi, accertamenti e indagini	89.387,13 €
Eventuali spese per imprevisti	463.921,22 €
Spese di consulenza e supporto	54.054,21 €
Collaudo Tecnico Amministrativo, Collaudo statico e altri collaudo di Specialistici	30.000,00 €
Totale B	1.877.485,16 €

ALTRE IMPOSTE E CONTRIBUTI (C)	2.036,34 €
---------------------------------------	-------------------

VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERATOTALE (A+B)	180.653.784,73 €
--	-------------------------

6.1.2 Costi di esercizio

Pur considerando che gli impianti fotovoltaici non richiedono una presenza di personale in sito costante, va comunque valutato che devono essere svolte periodicamente delle attività di gestione e manutenzione dello stesso che, per motivi di economicità, sicuramente saranno affidate a società locali. Gli interventi nella fase di esercizio sono per lo più riconducibili alla pulizia periodica dei moduli, all'eventuale sostituzione e/o riparazione di componenti elettriche, alla manutenzione delle fasce di mitigazione, alla pulizia del campo.

COSTO DI MANUTENZIONE	IMPORTO
Costi di manutenzione (O&M)	523.292,00 €
Costi Assicurativi	470.962,80 €
VALORE COMPLESSIVO (ANNUO)	994.254,80 €

6.1.3 Costi di dismissione

Sono i costi che l'impresa deve effettuare a fine ciclo vita dell'impianto, dopo circa 30 anni, per ripristinare il sito. Tale costo è riportato nel computo metrico della dismissione

COSTO DI DISMISSIONE	IMPORTO
Costi di dismissione SSE e Stallo condiviso	48.860,63€
Impianto Agrovoltaiico	9.125.223,80€
TOTALE	9.174.084,43€

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto “FICURINIA”</p> <p>Proponente: INE FICURINIA S.R.L</p>	
--	---

6.2 Ricavo della vendita dell’energia

Per il calcolo dell’energia producibile dall’impianto fotovoltaico si è tenuto conto dei seguenti fattori:

- radiazione solare incidente sulla superficie dei moduli fotovoltaici (che è legata a sua volta alla latitudine del sito ed alla riflettanza della superficie antistante i moduli fotovoltaici, e dipende dall’angolo di inclinazione e di orientazione dei moduli stessi);
- temperatura ambiente (media giornaliera su base mensile);
- perdite di ombreggiamento ombre vicine;
- perdite di basso irraggiamento;
- caratteristiche dei moduli fotovoltaici (perdite per qualità modulo e lid) e prestazioni delle stringhe fotovoltaiche (n. di moduli collegati in serie e numero di stringhe collegate in parallelo);
- perdite per disaccoppiamento (o “mismatch”);
- perdite ohmiche di cablaggio (cavi dc);
- perdite inverter (conversione per superamento pmax);
- perdite consumi ausiliari e di trasmissione energia (perdite ohmiche ac e trasformatori).

Per il calcolo è stato utilizzato il software PVSYS basato sui dati dell’irraggiamento solare rilevato da immagini satellitari. In particolare, è stata utilizzata la banca dati denominata Cavalera PVGIS api TMY.

$$E_{\text{anno}} = 437 \text{ GWh/anno}$$

Pari a una produzione media di:

$$E_{\text{anno/kWp}} = 1.652 \text{ kWh/kWp/anno}$$

La tariffa base è pari a 0,061€/kWh

Moltiplicando questa tariffa per la quantità di energia annua si ottiene il ricavo della vendita dell’energia:

$$R_{\text{anno/kWp}} = E_{\text{anno}} \times 0,061\text{€/kWh} = 26.657.000,00 \text{ €/anno}$$

Ipotizzando un decadimento della producibilità lineare dello 0,9% a partire dal secondo anno d’installazione ed una vita utile dell’impianto pari a 30 anni, si otterrebbe:

$$R_{\text{tot}} = R_{\text{anno/kWp}} \times 30_{\text{anni}} = 754.401.336,85 \text{ €}$$

L’utile, sottratti dal ricavo i costi di installazione e i costi di gestione, sarà pari a:

$$U = R_{\text{tot}} - (C_{\text{installazione}} + C_{\text{Manutenzione}} + C_{\text{dismissione}})$$

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>ANALISI COSTI-BENEFICI</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL142A0</p>	
<p>Pag. 22 di 33</p>	

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



RICAVO	IMPORTO
Vendita di Energia	703.605.723,22€

COSTI	IMPORTO
Costo di Installazione	180.653.784,73€
Costo di Manutenzione	29.827.644,00€
Costo di Dismissione	9.174.084,43 €
Totale Costi	219.655.513,16€

UTILE IN 30 ANNI	IMPORTO
UTILE IN 30 ANNI	483.950.210,06€

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



7 LE VOCI DI BENEFICIO

L'analisi costi-benefici non può prescindere dalla valutazione della resa energetica, e quindi della produzione dell'impianto, che per la sua peculiare caratteristica di produzione energetica da fonte rinnovabile costituisce di per se un vantaggio sotto molteplici aspetti:

- si produce energia da fonte rinnovabile;
- la stessa quantità di energia potrebbe essere decurtata dalla produzione di energia da fonti convenzionali;
- non si consumano risorse fossili, che, secondo le previsioni attuali, sono in via di esaurimento;
- si evitano emissioni dannose in atmosfera;
- si costruisce e si consolida la nascita dell'industria fotovoltaica con il relativo indotto e le ricadute socio-occupazionali;
- si contribuisce al rispetto degli impegni presi in virtù del protocollo di Kyoto.

Il beneficio maggiore delle rinnovabili in termini ambientali è il contributo alla riduzione delle emissioni di CO₂.

La realizzazione del progetto determina sicure ricadute sul territorio, sia dal punto di vista economico che dal punto di vista sociale-occupazionale, infatti si ha un incremento di occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione, all'esercizio e alle attività di manutenzione e gestione del parco fotovoltaico.

Le rinnovabili creano anche rilevanti **ricadute sul PIL**, generando nuove attività economiche, sia industriali che di servizi. Il valore aggiunto generato dall'indotto in questi comparti, al netto di quanto pertinente agli occupati diretti, si divide nelle due fasi di vita degli impianti (quella di cantiere e quella di funzionamento).

È stato infine considerato l'apporto che le rinnovabili possono dare alla riduzione del **fuel risk**. L'Italia, come è noto, dipende dalle importazioni di combustibili fossili, **che costituiscono ancora più del 60% delle fonti usate per la produzione elettrica**. La voce è stata quantificata in termini dicosti di hedging evitati sui combustibili sulla base delle opzioni sui futures scambiate sul NYMEX. Il beneficio totale è compreso tra 8,1 e 9,9 miliardi di euro. Tale metodo potrebbe però sottostimare la reale portata della voce, che potenzialmente potrebbe avere un impatto molto forte, soprattutto in situazioni di tensione sui prezzi di petrolio e gas.

7.1 Analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche a livello locale

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, oltre a generare gli indubbi vantaggi sull'ambiente legati alla riduzione delle emissioni in atmosfera come indicato al precedente paragrafo, permette di avere ricadute locali molto interessanti sia in fase di realizzazione chedi gestione dello stesso.

Oggi più che mai conviene investire in progetti grid parity o market parity, in quanto esso rappresenta l'unico modo possibile per poter offrire prezzi dell'energia che siano più bassi rispetto alla produzione da fonti energetiche fossili. Per sviluppare progetti in grid/market parity, quindi senza l'utilizzo di incentivi statali, è importante puntare su impianti solari di grosse dimensioni che possano garantire bassi costi energetici, competitivi con le altre formedi energia rinnovabile e non.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**

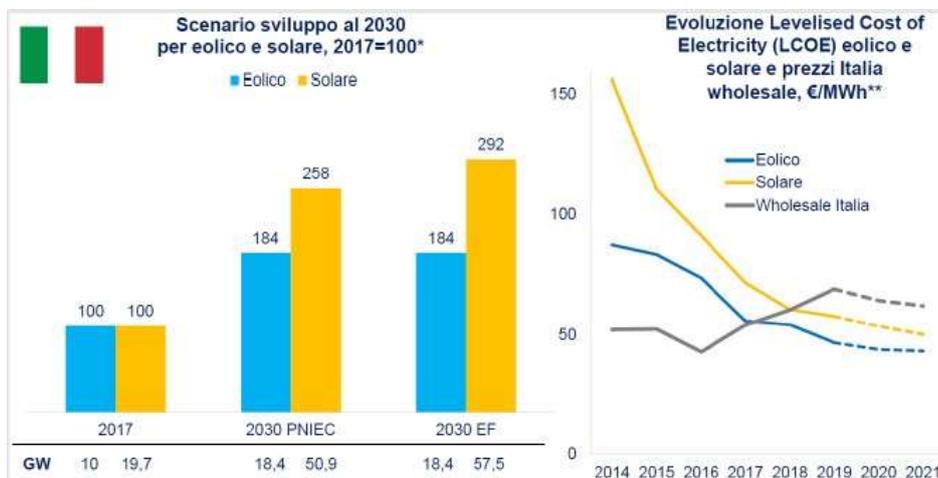


Figura 7: A sinistra le previsioni di sviluppo eolico e fotovoltaico al 2030 nell'ipotesi di raggiungimento degli obiettivi del PNIEC; A destra l'evoluzione passata e la previsione futura dei costi dell'energia elettrica, in base alla fonte energetica utilizzata (fonte dei grafici: ricadute economiche ed occupazionali per il settore elettrico italiano" – 26/06/2019 -Audizione Elettricità Futura sulle politiche energetiche italiane e europee)

Il sito prescelto, sito nei comuni di Ramacca e Castel di Iudica, presenta caratteristiche ottimali per l'installazione di un grande parco agrovoltaiico, tra cui l'abbondanza della risorsa solare, il che rende non solo il sito proposto ma l'intera Regione una delle zone più produttive d'Italia e la presenza di reti elettrica e viaria ramificate che semplificano il trasporto el'immissione in rete di una grande mole di energia.

L'utilizzo di grandi aree lontane dai centri abitati per la produzione di energia elettrica non solo non genera inquinamento, ma crea meno disturbo ai vicini centri abitati, rispetto ad altre modalità di produzione di energia elettrica.

Per la realizzazione delle opere necessarie all'impianto (esecuzione delle viabilità interna, realizzazione delle platee di fondazione per i locali tecnici, installazione delle strutture fisse e dei cavidotti) verranno impiegate risorse locali per i movimenti di terra, la fornitura di materiale, la costruzione dei manufatti e l'installazione delle opere.

Successivamente, nel periodo di esercizio dell'impianto, verranno impiegate maestranze per la manutenzione, la gestione e la supervisione dell'impianto.

Alcune figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione e supervisione tecnica, mentre altre figure verranno impiegate occasionalmente per le manutenzioni ordinarie e straordinarie dell'impianto

Alla luce delle proiezioni di sviluppo delle FER al 2030 in Sicilia, è possibile effettuare delle stime circa le conseguenti future ricadute occupazionali. Sulla base delle valutazioni del GSE consolidate per il periodo tra il 2012 ed il 2014 si riportano i fattori occupazionali in termini di ULA medie per ciascun MW di potenza installata di impianti alimentati a fonti rinnovabili sia in termini di ricadute temporanee sia permanenti.

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**

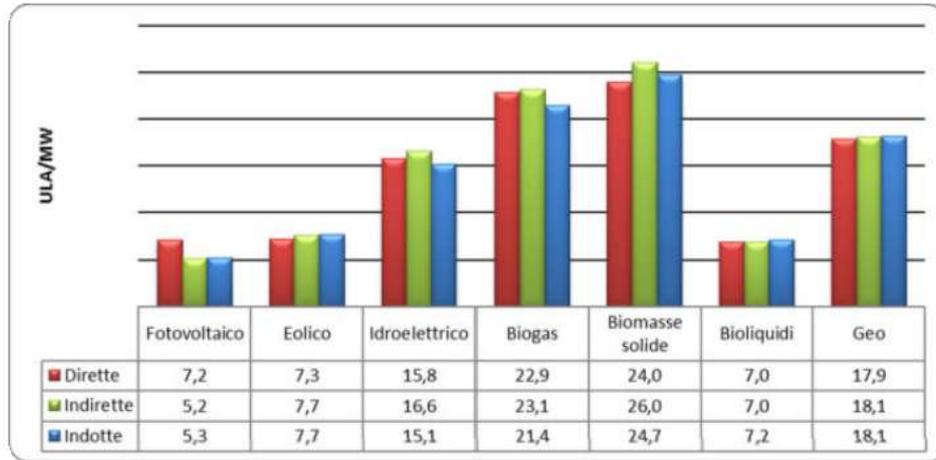


Figura 8: Ricadute occupazionali temporanee per MW di potenza FER installata (Fonte GSE)

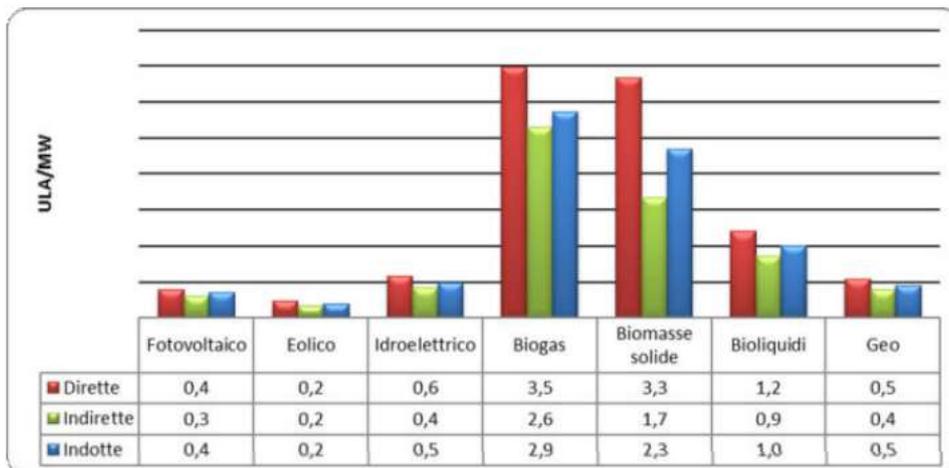


Figura 9: Ricadute occupazionali permanenti per MW di potenza FER installata (Fonte GSE)

7.2 Analisi dei benefici ambientali

La realizzazione di impianti fotovoltaici e più in generale di impianti di produzione da fonti rinnovabili, non rappresenta semplicemente un investimento di tipo economico-finanziario, ma anche un forte impulso verso il consolidamento di una cultura mirata allo sviluppo sostenibile. Infatti, in una società ed in un modello economico sempre più energetici, la questione fondamentale diventa il modo in cui viene prodotta l'energia che le attività umane richiedono. Il solare Fotovoltaico con un Energy Pay Back Time (cioè il lasso di tempo impiegato da un pannello fotovoltaico per fornire l'energia impiegata per la sua produzione) ridotto ormai a circa 3 anni, su una vita utile di 30 anni, è uno dei pochi sistemi realizzabili, che può, oggi, rispondere positivamente all'esigenza di eco-compatibilità.

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



La produzione energetica da fonte fotovoltaica è totalmente esente dall'emissione di sostanze inquinanti o dannose per l'uomo e la natura (nei precedenti paragrafi si è cercato di fornire un quadro completo dei rischi ambientali associati alla produzione di tali sistemi); infatti, l'esame di pochi e semplici dati ci forniscono il seguente quadro:

- il mix energetico italiano (cioè l'insieme delle fonti energetiche utilizzate in Italia per produrre Energia Elettrica), comporta la produzione di circa 0,536 kg di CO₂e di 1,699g di NO_x (ossidi di Azoto), 0,93g di SO₂ (Biossido di Zolfo) e 0,029g di polveri sottili per ogni kWh generato;
- in una moderna centrale a combustibile fossile, per la generazione di un kWh si utilizza l'equivalente di 220g di petrolio.

Partendo da tali valori, si può facilmente constatare che l'impianto di progetto è in grado di garantire:

VANTAGGI AMBIENTALI CONNESSI ALLA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	CO ₂	SO ₂	NO _x	POLVERI	PETROLIO
Emissioni evitate in 1° anno [ton]	234.231,94	406,34	742,42	12,61	96.139,92
Emissioni evitate in 30 anni [ton]	6.182.501,26	10.725,30	19.596,09	332,93	2.537.592,22

Figura 10: Tabella vantaggi ambientali

L'esame di tali dati lascia emergere in modo chiaro ed inequivocabile, il forte impatto ambientale positivo, che tale impianto è in grado di generare.

Anche contabilizzando le emissioni di CO₂ associate alle fasi di produzione dei componenti, che abbiamo visto essere stimate in circa 35g/kWh, si ricava un saldo netto delle emissioni evitate pari a:

Produzione attesa [kWh/anno]	CO ₂ [kg/anno]	Emissioni di CO ₂ associate alle fasi di produzione dei componenti [kg/kWh]	Saldo netto [kg/anno]
437.000.000,00	234.232.206,12	15.295.000,00	218.937.206,12

Nota: Saldo netto = Produzione attesa x [(CO₂ risparmiata / Produzione attesa) - Emissioni CO₂ produzione]

Figura 11: Tabella saldo netto CO₂

Il tep rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo e l'Autorità italiana per l'energia e il gas, con la Delibera EEN 3/08 del 20.03.2008 (GU n.100 del 29.04.08 - SO n.107), ha fissato il valore del fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria in $0,187 \times 10^{-3}$ tep/kWh.

Di seguito si riportano in forma tabellare i valori di tep per l'impianto agrovoltaiico in progetto che ne evidenziano ulteriormente i vantaggi in merito alla quantità di petrolio risparmiata.

T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio)	Valori
Produzione attesa in un anno [kWh]	437.000.000,00
Fattore di conversione dei MWh in tep [tep/kWh]	0,000187
Energia primaria risparmiata in 1° anno [tep]	81.719,00
Energia primaria risparmiata in 30 anni [tep]	2.156.955,25
*Secondo Delibera EEN 03/08	

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie
(TA)



ANALISI COSTI-BENEFICI

Codice elaborato: RS06REL142A0

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Figura 12: Energia primaria risparmiata

Gli effetti positivi legati alla realizzazione dell'opera sono riconducibili anche sul piano socio-economico. Verrebbero, infatti, meno delle ricadute economiche in termini occupazionali, sia nella fase di costruzione e dismissione che in quella di esercizio, che per la manutenzione dei componenti di impianto, con la formazione di figure professionali dedicate alla gestione dell'impianto.

Il sito attualmente risulta dall'analisi cartografica e dai riscontri ottenuti durante il sopralluogo in merito alle caratteristiche dei suoli agricoli dell'area, appare evidente che le superfici direttamente interessate dall'intervento in programma non siano in alcun modo in grado fornire un valido substrato per colture intensive e produzioni agricole complesse, principalmente a causa di forti fenomeni erosivi e dati pluviometrici medi piuttosto esigui.

L'intervento previsto porterà ad una riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo), sia perché saranno effettuate tutte le necessarie lavorazioni agricole per permettere di incrementare le capacità produttive, oltre che le caratteristiche del suolo, avendo cura di considerare quelle comunemente coltivate in Sicilia. Data la complessità del progetto e, più in particolare, delle colture che si intende praticare, si prevede un forte incremento in termini di manodopera con l'impianto agrovoltaiico a regime rispetto alla situazione attuale. Il calcolo è stato eseguito considerando le tabelle ettaro coltura della Regione Sicilia (fabbisogno ore annue per ettaro). Considerando che 2.200 ore annue equivalgono a 1 Unità Lavorativa Uomo (ULU), con l'intervento a regime si avrà nel complesso un **incremento occupazionale pari a 3,59 ULU**.

Colture	[h/ha]	Estensione ante [ha]	h ante	Estensione post [ha]	h post	Δ [h post - h ante]
Seminativo non irriguo	27	513,46	13863,42	106,62	2.878,74	-10.984,68
Pascolo/pascolo arborato	7	28,22	197,52	26,65	186,55	-10,97
Incolto	0	1,34	0,00	1,34	0,00	0,00
Oliveto asciutto	213	0,61	130,74	0,61	129,93	129,93
Erbaio polifita (interfile)	53	0,00	0,00	230,26	12.203,78	12.203,78
Mandorlo	147	0,00	0,00	41,60	6.115,20	6.115,20
Ficodindia non irriguo	173	0,00	0,00	2,52	435,96	435,96
Altre superfici	0	0,00	0,00	134,03	-	-
TOTALE		543,63	14.191,68	543,63	21.950,16	7.889,22

Figura 13: Differenze in fabbisogno di manodopera per la gestione delle superfici. Situazione ante e post operam

Di seguito si riporta la PLS complessiva (o PLV - Produzione Lorda Vendibile) che si otterrebbe con la configurazione delle superfici ad impianto installato.

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>ANALISI COSTI-BENEFICI</p>	
<p>Codice elaborato: RS06REL142A0</p>		<p>Pag. 28 di 33</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Colture	[PLS/ha]	Estensione post [ha]	PLV
Frumento	955,00 €	53,31	50.911,05
Altre foraggere avvicendate	326,00 €	53,31	17.379,06
Pascolo/pascolo arborato	156,00 €	26,65	4.157,40
Incolto	0,00 €	1,34	0,00
Oliveto asciutto	1.522,00 €	0,61	928,42
Erbaio polifita (interfile)	317,00 €	230,26	72.992,42
Mandorlo	2.071,00 €	41,60	86.153,60
Ficodindia non irriguo	8.800,00 €	2,52	22.176,00
Altre superfici		187,34	0,00
TOTALE	543,63	543,63	254.697,95

Figura 14: Produzione Lorda Vendibile

L'alternativa zero è, in sintesi, assolutamente in controtendenza rispetto agli obiettivi, internazionali e nazionali di decarbonizzazione nella produzione di energia e di sostegno alla diffusione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia. Nell'analisi di tale opzione bisogna evidenziare che la generazione di rinnovabile è l'obiettivo che tutti i governi si pongono come primario e l'incentivazione economica verso tale obiettivo è tale che anche le aree sinora ritenute marginali sono divenute economicamente valide. Viene di seguito riportato uno schema riassuntivo.

Ipotesi alternativa	Vantaggi	Svantaggi
Ipotesi "Zero"	Nessuna modifica all'ecosistema terrestre	Maggiore inquinamento atmosferico
		Approvvigionamento del combustibile da altre regioni/nazioni
	Nessun cambiamento allo stato dei luoghi	Peggioramento delle condizioni strategiche del sistema energetico dell'area di intervento
		Nessun impiego della manodopera locale per la realizzazione e gestione dell'opera

Figura 15: sintesi analisi alternativa zero

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>ANALISI COSTI-BENEFICI</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL142A0</p>	<p>Pag. 29 di 33</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto “**FIGURINIA**”

Proponente: **INE FIGURINIA S.R.L**



8 COSTI – BENEFICI NELLA FASE DI DISMISSIONE

Il presente capitolo è finalizzato a stimare quantitativi, costi economici, impatti occupazionali ed ambientali relativi alla fase di dismissione degli impianti.

La fase di dismissione occupa un ruolo centrale nell’economia circolare, per le attività di recupero e riciclo delle materie che possono essere reimmesse nel ciclo di produzione. Tale fase rappresenta la distinzione tra attività a basso contenuto tecnologico e quelle a medio/elevato contenuto tecnologico.



Figura 16: La catena del valore del fotovoltaico in ottica di economia circolare

In generale le prime comprendono le operazioni di disinstallazione e di trasporti ai centri temporanei di raccolta e, successivamente, ai centri di trattamento, le altre, quelle ad alto contenuto tecnologico, quali il trattamento per il recupero delle materie e la conseguente vendita, il riuso e la ricerca e la sperimentazione (progettazione, design, tecnologie per il trattamento) come riportato nell’immagine seguente:



Figura 17: Fase di dismissione della catena del valore FV

Trasformare i rifiuti in una risorsa per il settore del fotovoltaico vuol dire implementare la filiera per il trattamento dei rifiuti elettronici, utilizzando i centri di raccolta esistenti e già ampiamente distribuiti lungo il territorio e ipotizzando la creazione di centri diffusi per il trattamento e il recupero delle materie prime seconde.

8.1 Aspetti economici, occupazionali, ambientali della fase di dismissione

Lo schema seguente illustra la sequenza di analisi per una stima economica, occupazionale e ambientale della fase di dismissione.

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>ANALISI COSTI-BENEFICI</p>	
<p>Codice elaborato: RS06REL142A0</p>		<p>Pag. 30 di 33</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**

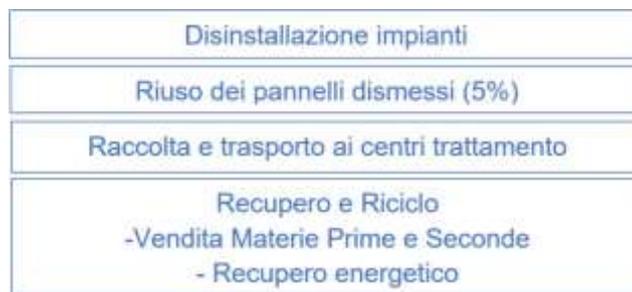


Figura 18: Schema di analisi per una stima economica, occupazionale, ambientale della fase di dismissione

Per gli aspetti occupazionali sono stati utilizzati come riferimento i dati sperimentali FRELP e si è fatto ricorso alla metodologia dell'Employment Factor già utilizzata per l'analisi del settore fotovoltaico in Italia. La metodologia ha l'obiettivo di pervenire ad una stima dell'Employment Factor (da qui indicati come coefficienti EF), coefficiente che misura l'intensità occupazionale della tecnologia, espressa in numero degli occupati/anno per MW installati. Ad ogni attività corrisponde un differente coefficiente; per i coefficienti EF aggiornati al 2018 si rimanda alla seguente tabella.

2012	Fasi	MW	EF Italia	Occupati
M	Silicio e wafer, moduli e celle, bos e inverter	3646	1,32	4813
CI	Distribuzione e installazione	3646	1,48	5396
O&M	Gestione e manutenzione	16690	0,09	1502
totale occupati diretti				11674

Figura 19: Schema di analisi per una stima economica, occupazionale, ambientale della fase di dismissione

8.1.1 Disinstallazione impianti

L'attività consiste nell'insieme delle operazioni di smontaggio degli impianti e trasporto del materiale presso i centri di raccolta temporanei che, nel 2018 contava di 4.883 centri di conferimento per la raccolta dei RAEE.

Per gli aspetti economici sono stati considerati i costi stimati sulla base del salario lordo annuo per il numero degli occupati.

Aspetti economici (€/t)	Costo	594
--------------------------------	--------------	------------

Figura 20: Sintesi dei dati delle attività di dismissione

8.1.2 Dismissione e riuso

Le attività di riuso riguardano l'upgrading di una quota dei pannelli dismessi nel periodo considerato, che si assume pari al 5%. Per gli aspetti economici si è proceduto a:

- calcolare i costi moltiplicando il salario lordo annuo per il numero degli occupati;
- calcolare i ricavi derivanti dalla vendita dei pannelli rigenerati, considerando una riduzione del 70% del costo di un pannello nuovo.

Aspetti economici	Importo €
Costo (€/t)	760
Ricavi (€/t)	3.570

Figura 21: Sintesi dei dati delle attività di Riuso

Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)		ANALISI COSTI-BENEFICI
Codice elaborato: RS06REL142A0		Pag. 31 di 33

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Il riutilizzo sembra essere un'opzione migliore rispetto alla discarica e agli scenari di incenerimento perché, oltre a ridurre fortemente gli impatti, i moduli FV riparati possono essere rivenduti in alternativa come pannelli usati ad un prezzo ridotto di circa il 70% del prezzo di vendita del prodotto nuovo, contribuendo a creare una buona opportunità per un mercato secondario significativo.

8.1.3 Trasporto ai centri di trattamento

La presenza dei 22 impianti di trattamento con capacità di 7000 tonnellate/anno ciascuno, permetterebbe una dislocazione capillare su tutto il territorio e il contenimento delle distanzetra centri di raccolta e impianti di trattamento. In questo caso si può quindi ipotizzare una distanza media tra loro di 100 km. Per gli aspetti economici, la stima dei costi tiene conto delle tonnellate di pannelli dismessi da trasportare, del numero dei carichi da effettuare ognianno, delle spese per l'acquisto la gestione e la manutenzione dei mezzi di trasporto, dei consumi per il carburante e del salario dell'equipaggio. Il risultato del calcolo corrisponde ad una stima di 42 €/t.

Per gli aspetti relativi all'occupazione le ULA (Unità Lavorative Anno) sono calcolate ipotizzando 2 persone per mezzo di trasporto impiegato e complessivamente due mezzi perciascun centro di trattamento.

Per gli aspetti ambientali si è proceduto a una stima delle emissioni moltiplicando i km da percorrere per le emissioni specifiche dei veicoli pesanti (675,5 g/km, dati ISPRA SINANET) Sintesi dei dati delle attività di raccolta e trasporto.

Aspetti economici (€/t)	Costo	42
Potenziale Occupazionale (occupati/anno)	ULA (Unità Lavorative Anno)	88
Aspetti Ambientali (t di CO2/anno)	t di CO2/anno	1.300

Figura 22: Sintesi dei dati delle attività di raccolta e trasporto

8.1.4 Trattamento: Riciclo e Recupero

Per gli aspetti economici i ricavi sono stati calcolati moltiplicando i quantitativi delle singole materie recuperate nel processo FRELP, per i corrispondenti prezzi. A differenza delle altre materie, per il vetro è stato utilizzato il prezzo dei rottami e non della Materia Prima Seconda, fattore che potrebbe comportare una sottostima dei ricavi. Assumendo ipotesi più conservative è possibile stimare un ricavo di 620 €/t.

Nel computo dei costi, sono stati considerati: il mutuo per l'acquisto di macchinari e terreni, gli stipendi, il costo di materie e energia quali input nel processo di lavorazione dei pannelli, il costo del conferimento in discarica di alcuni output del ciclo di lavorazione. L'insieme dei costi è stimato in 368 €/t nell'ipotesi più prudentiale.

Aspetti economici (€/t)	Importo €
Costo (€/t)	368
Ricavi (€/t)	620

Figura 23: Sintesi dei dati delle attività di Riciclo e Recupero

Ipotizzando che la stessa filiera produttrice del rifiuto, ossia l'industria fotovoltaica, reimpieghi nel proprio ciclo produttivo le materie recuperate nel periodo 2033-2042, si stima una capacità produttiva di 2.850 nuovi pannelli fotovoltaici (circa 720.000 euro) ad un costo decisamente inferiore rispetto ad una produzione con materie prime. Questo permetterebbe oltre che la sostituzione di Materie Prime, la riduzione dei costi in termini di ROI (Ritorno dell'investimento nella produzione) e soprattutto dei costi energetici, con un considerevole contributo all'abbattimento delle emissioni di carbonio.

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>ANALISI COSTI-BENEFICI</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL142A0</p>	<p>Pag. 32 di 33</p>

<p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto “FICURINIA”</p> <p>Proponente: INE FICURINIA S.R.L</p>	
--	---

8.1.5 Conclusioni dell'intero processo

Dal punto di vista economico, la fase di dismissione contribuirebbe in misura importante a fornire il maggiore apporto seguito dai ricavi della vendita delle Materie Prime/Seconde.

Dal punto di vista occupazionale, il maggiore contributo si ha nelle operazioni di disinstallazione e smontaggio degli impianti. Dal punto di vista ambientale la maggior parte dell'impatto della fase dismissione è dovuta alle operazioni di trasporto ed ai processi di incenerimento e di recupero del metallo.

Utilizzando i prezzi delle MPS e dell'energia recuperata nel processo FRELP, si ottiene un ricavo per tonnellata di input compreso tra 620€ (ipotesi FRELP, comprensiva della valorizzazione dei recuperi di energia) e 1.077€ (ipotesi ENEA).

<p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> 	<p>ANALISI COSTI-BENEFICI</p>	
<p>Codice elaborato: RS06REL142A0</p>		<p>Pag. 33 di 33</p>