



COMUNE DI
LOREO



REGIONE DEL VENETO



PROVINCIA DI
ROVIGO



IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO COMPOSTO DA DUE SEZIONI DI PRODUZIONE E SISTEMA DI ACCUMULO (STORAGE SYSTEM)

ALLEGATO		TITOLO			SCALA
REL. N		ANALISI ECONOMICA FINANZIARIA			---
Data	Rev.	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione
30/09/2022	00	EMISSIONE	E.C.	E.C.	E.C.

IL COMMITTENTE



Eridano S.r.l. - Via Vittorio Veneto n° 137
45100 ROVIGO p.lva 01620970291

PROGETTAZIONE
ed integrazione attività tecniche specialistiche

Arch. Enrico CAVALLARO



ANALISI ECONOMICA E FINANZIARIA

SOMMARIO

1	SINTESI DEI COSTI DI INVESTIMENTO	2
1.1.	Realizzazione dell'impianto fotovoltaico e del sistema di accumulo (storage).....	2
1.2.	Acquisizione area stazione produttore con sistema di accumulo (storage)	3
1.3.	Oneri di compensazione	3
2	STIMA DEI COSTI DI MANUTENZIONE ED ESERCIZIO.....	4
2.1.	Manutenzione ordinaria.....	4
2.2.	Manutenzione straordinaria.....	5
2.3.	Assicurazione	6
2.4.	Manutenzione del Verde.....	6
2.5.	Locazioni.....	7
2.6.	Sintesi	7
3	RICAVI.....	8
3.1.	Impianto fotovoltaico	8
3.1.1.	Dati Storici IPEX	8
3.1.2.	Stima del prezzo dell'Energia Elettrica	9
3.2.	Impianto di accumulo (Storage)	9
3.2.1.	Time shifting dell'energia rinnovabile non programmabile	9
3.2.2.	Produttività degli impianti da fonti rinnovabili	10
3.2.3.	Aspetti tecnico-economici dei sistemi di accumulo (storage) per i servizi di rete e di utenza ...	11
4	ANALISI ECONOMICA FINANZIARIA	13
4.1.	Regime Fiscale S.r.l.	13
4.2.	Ammortamento	13
4.3.	Inflazione	13
4.4.	Finanziamento	13
5	SOSTENIBILITÀ ECONOMICA DELLA COLTIVAZIONE NEL SISTEMA AGRO-FOTOVOLTAICO.....	14
6	CONCLUSIONI.....	15
7	ALLEGATI:	16
7.1.	Prospetti Business Plan Impianto Fotovoltaico	16

1 SINTESI DEI COSTI DI INVESTIMENTO

1.1. Realizzazione dell'impianto fotovoltaico e del sistema di accumulo (storage)

Fatta esclusione per il terreno dove insiste l'impianto fotovoltaico, che viene acquisito in Diritto di superficie per una durata pari alla vita commerciale dell'Impianto, l'**investimento complessivo somma € 23.570.000,00**, come si evince dalla seguente tabella estratta dal Computo Metrico Estimativo.

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE €
			(IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	15.673.879,04	10%	17.241.266,94
A.2) Oneri di sicurezza	36.000,00	10%	39.600,00
A.3) Opere di mitigazione	31.961,52	10%	35.157,67
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	30.000,00	22%	36.600,00
A.5) Opere connesse: sistema di accumulo (storage system)	5.390.000,00	10%	5.929.000,00
TOTALE A	21.161.840,56		23.281.624,62
B) SPESE GENERALI			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità,	150.000,00	22%	183.000,00
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	4.000,00	22%	4.880,00
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	10.000,00	22%	12.200,00
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	6.000,00	22%	7.320,00
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	6.560,00	22%	8.003,20
B.6) Imprevisti	10.770,48	0%	10.770,48
B.7) Spese varie: preventivo Terna S.p.A.	50.985,00	22%	62.201,70
TOTALE B	238.315,48		288.375,38
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.	non previsti	0%	-
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)	21.400.156,04		23.570.000,00

Considerato che è previsto il rientro degli oneri fiscali pagati per I.V.A., mediante compensazione con i versamenti dovuti per la tassazione ordinaria cui è soggetta la Società proponente, IRES-IRAP-IMU come di seguito determinate, **l'investimento complessivo al netto dell'I.V.A. è pari a circa € 21.400.156,04, di cui € 16.010.156,04 per l'impianto fotovoltaico e le spese generali, importo cui ci si riferisce nel calcolo della redditività dell'investimento iniziale, ed € 5.390.000,00 per l'impianto di accumulo (storage).**

Per quanto riguarda il sistema di accumulo, la redditività dell'investimento e quindi la fattibilità economica dell'intervento, è riferibile solo alle specifiche tariffe incentivanti che saranno stabilite da Terna SpA, mediante appositi bandi di gara emanati nel prossimo futuro, in relazione a ciascuna tipologia di servizio fornita con detto impianto (servizi di rete, "power quality", "time shift").

Pur nella attuale indeterminatezza degli importi delle tariffe, che non consente al momento di redigere un piano economico e finanziario attendibile per l'impianto di accumulo di energia, si rende comunque necessario ottenerne il titolo autorizzativo, per la realizzazione e la gestione, al fine di poter partecipare ai relativi bandi di gara.

1.2.Acquisizione di parte delle aree per l'impianto FV, oneri di acquisizione dell'area per ampliamento della stazione produttore e oneri servitù di elettrodotto per le reti di connessione

La realizzazione dell'impianto prevede l'acquisizione di parte dell'area interessata dall'impianto FV, per una superficie di 16,45 Ha circa, mentre è prevista la disponibilità in diritto di superficie per la rimanente parte della superficie di 12 Ha circa, come illustrato al paragrafo 2.5; in base ad accordi sottoscritti con le proprietà il prezzo di acquisto è stato stabilito in €/Ha 60.000,00, pari ad un totale di € 987.000,00 circa, cui si sommano gli oneri per l'acquisizione dell'area per l'ampliamento della stazione produttore e gli oneri per le servitù di passaggio e di elettrodotto relativi alle reti di connessione stimati in €122.540,00 circa; pertanto **l'importo complessivo del costo di acquisizione delle aree e gli oneri relativi alle servitù di passaggio e di elettrodotto è stimato in €1.109.540,00.**

1.3.Oneri di compensazione

Ai costi previsti per la realizzazione dell'impianto si somma l'importo relativo agli **Oneri di Compensazione Ambientale pari a 500.000 €** che saranno regolati da apposite convenzioni da stipulare con i Comuni di Loreo e Adria, sulla base di analoghe convenzioni stipulate sul territorio per interventi analoghi.

2 STIMA DEI COSTI DI MANUTENZIONE ED ESERCIZIO

2.1. Manutenzione ordinaria

La manutenzione ordinaria dell'impianto fotovoltaico è di fondamentale importanza per garantirne la piena efficienza. Alcune, molto semplici come la pulizia dei moduli fotovoltaici sono fondamentali: anche se pioggia e vento contribuiscono alla pulizia dei pannelli, lo stratificarsi nel tempo di sporco e detriti riduce la capacità dei moduli di assorbire la luce solare, ostacolando di conseguenza la produzione di energia. In mancanza di pulizia periodica, i dati reperibili in letteratura stimano la perdita di efficienza al 15-30%, che rappresenta evidentemente un valore inaccettabile.

Un'altra conseguenza della mancanza di pulizia dei pannelli è il rischio aumentato di anomalie e danneggiamenti anche gravi (come nel caso dell'Hot-Spot).

La pulizia dei moduli è peraltro un'operazione semplice ed economica, che viene effettuata da macchine semiautomatiche che combinando l'azione meccanica di spazzoloni rotanti a quella detergente dell'acqua, senza l'uso di detersivi.

La periodicità delle operazioni di pulizia dipende dalle condizioni locali, principalmente da quanto polverose sono le attività agricole nelle campagne adiacenti.

Il sistema di monitoraggio dell'impianto, che confronta in continuo la produzione attesa dall'impianto in funzione dei parametri meteorologici di radiazione solare, ventosità e temperatura, fornisce indicazioni precise su quando è opportuno intervenire con le operazioni di pulizia.

Oltre alla pulizia, le operazioni di manutenzione ordinaria dell'impianto riguardano principalmente gli impianti elettrici e consistono in nelle seguenti attività a cadenza semestrale o annuale:

- Serraggio periodico di tutti i cablaggi elettrici
- Pulizia di trasformatori e filtri
- Taratura di contatori
- Verifica delle protezioni
- Verifiche della rete di terra
- Prove di isolamento

Nell'impianto di accumulo (storage) una cella elementare di un pacco batterie è sottoposta, durante il suo normale funzionamento, ad un degrado delle prestazioni legato al suo invecchiamento: con il crescere del degrado la cella può andare incontro a problemi che ne pregiudicano l'utilizzo in sicurezza.

Ogni pacco batterie al Litio è dotato di un BMS, che esegue le misure di corrente tensione e temperatura delle singole celle; tramite il BMS è possibile monitorare il funzionamento delle celle durante un normale ciclo di lavoro o nella esecuzione di un test ad hoc per il rilievo dei parametri di invecchiamento, si distingueranno quindi procedure on line ed off line per lo studio del degrado delle celle.

La manutenzione ordinaria consiste quindi nel monitoraggio costante del funzionamento delle celle delle batterie e nella verifica metodica delle misure di protezione sia attive che passive dell'impianto di stoccaggio energia. Soprattutto con riferimento al fenomeno del thermal -runaway.

I dati storici riferiti a grandi impianti fotovoltaici in esercizio ormai da una decina d'anni, consentono di stimare in **6'000 €/MW_p** la spesa annua di manutenzione ordinaria; analogo valore si applica ai costi di manutenzione ordinaria dell'impianto di accumulo (storage).

2.2.Manutenzione straordinaria

La manutenzione straordinaria di impianti fotovoltaici contemplano principalmente le seguenti categorie di intervento:

- *Interventi indifferibili*: sono interventi di sostituzione o riparazione da effettuarsi nel minor tempo possibile per evitare prolungati fermi dell'intero impianto o di sezioni importanti dello stesso. Tipicamente sono conseguenza di componenti cruciali dell'impianto, quali Interruttori e Protezioni MT, Trasformatori MT/AT e BT/MT, Inverter, String Box. Al fine di minimizzare eventuali periodi di fermo, l'Impianto in progetto sarà dotato di un piccolo magazzino ricambi fornito delle principali componenti.
- *Interventi differibili*: riguardano il risono interventi che non rivestono carattere di estrema urgenza ma che però sono fondamentali per mantenere in piena efficienza l'impianto. Tra gli interventi più rappresentativi di questa categoria, rientrano quelli di sostituzione di pannelli guasti o non performanti (cosa che avviene, ad esempio, in caso di fenomeni di Hot Spot, di guasto ai diodi di by-pass o ai connettori); l'effetto dei guasti suddetti non pregiudicano il funzionamento dell'intero impianto (o di sezioni significative dello stesso) per il fatto che il loro effetto è limitato al più alla singola stringa. Per i suddetti motivi, gli interventi

differibili sono solitamente programmati in coincidenza con gli interventi di manutenzione ordinaria.

- Una speciale categoria riguarda il *ripristino dell'impianto in conseguenza di eventi gravi e imprevedibili* (furti, atti vandalici, eventi metereologici estremi) che sono ovviamente impossibile da quantificare. A copertura di tale rischio, gli operatori del settore ricorrono a coperture assicurative che risarciscono i danni diretti e indiretti, rientrando in quest'ultima categoria la mancata produzione dell'impianto in conseguenza del sinistro.

Anche in questo caso, i dati storici di grandi impianti fotovoltaici in esercizio da anni, consentono di stimare in **4'000 €/MW_p la spesa annua di manutenzione straordinaria**; analogo valore si applica ai costi di manutenzione ordinaria dell'impianto di accumulo (storage). Questo dato contempla tutti gli interventi non soggetti a copertura assicurativa.

2.3.Assicurazione

Le principali Compagnie propongono pacchetti assicurativi specifici per i parchi fotovoltaici. Come già accennato, le Polizze proposte prevedono il risarcimento di danni dell'impianto in conseguenza di eventi gravi e imprevedibili (guasti gravi a componenti vitali dell'impianto, furti, atti vandalici ed eventi metereologici estremi) che sono ovviamente impossibile da quantificare. Normalmente, oltre al risarcimento del danno diretto, sono presenti anche indennizzi per la mancata produzione dell'impianto in conseguenza del sinistro.

Nel caso in oggetto, si stima in c.a. **2'500 €/MW_p la spesa annua di assicurazione**.

2.4.Manutenzione del Verde

Tra le operazioni di manutenzione utili ad un impianto fotovoltaico a terra, non bisogna trascurare la manutenzione del verde. Per evitare fenomeni di ombreggiamento, con ripercussioni negative sulla produzione di energia, ci si deve occupare degli spazi verdi con attività come la potatura di alberi e lo sfalcio del manto erboso. In alcuni casi una corretta manutenzione del verde è inoltre un requisito richiesto dalle prescrizioni normative al momento dell'installazione dell'impianto. La periodicità degli interventi varia a seconda delle condizioni ambientali e delle specifiche richieste del cliente. Nel caso in oggetto, si stima in c.a. **300 €/Ha la spesa annua di manutenzione del verde**; tale costo non si applica all'impianto di accumulo (storage) in quanto ubicato all'interno della stazione MT/AT del produttore.

2.5. Locazioni

Nel caso in questione, MPS ha acquisito il Diritto di Superficie (DDS), diritto reale su parte del terreno interessato dal Parco agro-fotovoltaico, per un periodo di 30 anni.

Il contratto in essere, che prevede il pagamento rateizzato in annualità del corrispettivo pattuito, consente di assimilare l'uscita di cassa a quella di una normale locazione. Ecco perché, pur non essendo rigorosamente corretto, si è inserito tale voce tra le spese di esercizio.

Nel caso in oggetto, si deve considerare **3'200 €/Ha/anno la spesa annua di DDS** su una superficie di Ha 12,00 circa. Tale costo non si applica alla residua parte dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto, in quanto oggetto di acquisizione, e all'impianto di accumulo (storage) in quanto ubicato all'interno della stazione MT/AT del produttore (rif. paragrafo 1.2).

2.6. Sintesi

I dati di riepilogo delle spese di O&M sono i seguenti:

- Manutenzione ordinaria	6.000	€/y MWp
- Manutenzione straordinaria	4.000	€/y MWp
- Assicurazione	2.500	€/y MWp
- Manutenzione del verde	300	€/Ha
- Diritto di Superficie	3.200	€/Ha

3 RICAVI

3.1. Impianto fotovoltaico

Per la stima dei prezzi dell'Energia Elettrica prodotta nel periodo di vita utile dell'Impianto, si è considerato l'andamento nell'ultimo decennio dei prezzi della Borsa Elettrica Italiana (IPEX, Italian Power Exchange), verificandone la correlazione con il prezzo dei combustibili (Petrolio e Gas Naturale) utilizzati per la produzione termoelettrica. Si è infine depurato i predetti valori storici dell'inflazione nello stesso periodo.

3.1.1. Dati Storici IPEX

Nella borsa elettrica italiana (IPEX, Italian Power Exchange) il mercato si svolge in anticipo rispetto alla consegna effettiva dell'elettricità tra le parti e in più sessioni.

Di queste varie sessioni di mercato la più rilevante è quella del giorno prima (MGP), dove con un giorno di anticipo rispetto alla consegna dell'elettricità si presentano le offerte per acquistare e vendere l'energia per ogni ora del giorno seguente.

Nel MGP, il prezzo di vendita dell'energia nella borsa è differenziato in base alla zona di scambio (prezzo zonale). Un parametro significativo è il cosiddetto PUN (Prezzo Unico Nazionale), che corrisponde alla media pesata dei prezzi di vendita zonali.

Le zone di riferimento attualmente sono 6: Nord, Centro Nord, Centro Sud, Sicilia e Sardegna.

I prezzi zonali, e il PUN, scaturiscono dalle contrattazioni tra produttori di energia (offerenti) e grossisti (compratori) nel mercato all'ingrosso di energia elettrica.

Le pagine WEB del GSE (Gestore dei mercati energetici), liberamente consultabili, riportano i dati storici dei prezzi zonali e del PUN a cadenza quadraria.

Si osserva, come è logico, che i prezzi sono variabili ogni ora dell'anno, con valori tendenzialmente più alti nelle ore in cui è più difficile e costoso produrre energia, mentre presenta valori più bassi nelle ore di maggior offerta/produzione.

Prezzo Medio	NORD	SUD	PUN
2010	70.06	65.86	73.36
2011	73.93	70.67	76.49
2012	75.04	66.63	75.41
2013	59.75	50.24	59.50
2014	49.10	40.62	48.95
2015	54.80	46.61	52.64
2016	41.53	36.50	40.50
2017	52.84	46.02	51.55
2018	61.84	57.58	61.37
2019	55.61	48.98	54.98

*Prezzi medi annui nelle ore di maggior produzione del fotovoltaico
2019 solo primi 6 mesi – Fonte GME*

Si osserva come i prezzi della Macro Area NORD siano molto vicini al PUN e mediamente del 15% superiore ai livelli del SUD.

Andando a vedere il dettaglio, si potrebbe verificare come il prezzo al SUD nei periodi estivi (di maggior insolazione) è fortemente condizionato dall'eccesso di produzione fotovoltaica, con conseguenti ripercussioni al ribasso dei prezzi.

Questo fenomeno, viceversa, non si riscontra al Nord, in conseguenza della forte base di consumi solo parzialmente coperta dalle rinnovabili non programmabili (quali appunto il Solare).

3.1.2. Stima del prezzo dell'Energia Elettrica

L'analisi dei dati sintetici degli ultimi 10 anni, mostra un andamento tendenzialmente decrescente del prezzo dell'energia elettrica, con un valore asintotico per l'Area NORD di circa 55 €/MWh, coincidente con i costi di generazione termoelettrica, che in tale Area soddisfa oltre il 70 % della richiesta. Queste considerazioni portano ad assumere **55 €/MWh come valore cautelativo di riferimento dell'energia prodotta ed immessa in rete dall'Impianto Fotovoltaico in questione.**

3.2. Impianto di accumulo (Storage)

3.2.1. Time shifting dell'energia rinnovabile non programmabile

La produzione da fonti rinnovabili non programmabili (FRNP), quali ad esempio l'energia eolica e quella solare, è molto variabile nel tempo poiché dipendente dalle condizioni meteorologiche e quindi assume un andamento casuale.

Con i moderni sistemi di previsione si può stimare, con una certa affidabilità e fino a qualche giorno prima del giorno di interesse, l'evoluzione dei dati metereologici consentendo di ricavare la previsione della producibilità dell'impianto.

Dai dati di producibilità e conoscendo il prezzo orario di vendita dell'energia elettrica si può ottenere un extra ricavo orario.

Nonostante ciò, per ottimizzare economicamente la produzione di energia, si può dotare l'unità di produzione di un sistema di accumulo che viene caricato quando c'è produzione e quando il prezzo dell'energia è basso, mentre viene inserita la scarica quando l'energia ha un prezzo elevato e/o quando l'impianto ha una bassa produttività.

Il sistema diventa maggiormente remunerativo se l'installazione comprende anche un centro di consumo, il quale può utilizzare l'energia precedentemente accumulata invece di assorbirla dalla rete nei periodi in cui il prezzo è alto. La potenza necessaria per il sistema di accumulo adatto per l'assolvimento di un tale servizio è proporzionata alla potenza dell'impianto alimentato da FR; il tempo di scarica e la frequenza di lavoro sono simili a quelle del funzionamento time shift.

3.2.2. Produttività degli impianti da fonti rinnovabili

Per ridurre i costi dovuti agli oneri di sbilanciamento ed aumentare la stabilità dell'erogazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili non programmabili possono essere utilizzati dei sistemi di accumulo.

Le fluttuazioni di potenza si possono suddividere in intermittenze brevi (dell'ordine dei secondi o minuti) e intermittenze lunghe (ore o giorni).

Le intermittenze brevi per gli impianti solari sono dovute a ostacoli transitori e/o a nuvole di passaggio.

In questi casi il sistema di accumulo deve rispondere celermente alle variazioni di produttività dell'impianto per sopperire alla mancanza di potenza e quindi mantenere l'erogazione il più possibile costante.

I tempi di scarica sono relativamente brevi e quindi l'esercizio si profila come un Servizio di Potenza.

Il dimensionamento in capacità e in potenza dipende dalla durata presumibile delle interruzioni e dalla potenza dell'impianto.

3.2.3. Aspetti tecnico-economici dei sistemi di accumulo (storage) per i servizi di rete e di utenza

In prospettiva di una crescita della generazione diffusa e della penetrazione della produzione da fonti rinnovabili non programmabili, i sistemi di accumulo occuperanno un posto di prim'ordine nella gestione strategica delle reti di trasmissione e di distribuzione e quindi è doveroso attendersi uno sviluppo energetico in tempi medio-brevi.

Le funzionalità delle applicazioni dei sistemi d'accumulo si distinguono in due grandi categorie: **potenza ed energia**.

La prima categoria riguarda lo scambio di grandi potenze in tempi e risposte brevi, mentre la seconda è quella dei sistemi che sono in grado di offrire una potenza costante per un tempo prolungato.

I **sistemi di potenza** si suddividono in due categorie:

i **servizi di rete**, che risolvono cose come l'inerzia sintetica, la regolazione primaria di frequenza, la regolazione secondaria e terziaria, il bilanciamento e la regolazione di tensione;

i **servizi di "power quality"**, ossia i servizi che forniscono la qualità della tensione e la continuità del servizio.

I **sistemi in energia** riguardanti la seconda categoria forniscono la gestione "**time shift**", ossia lo spostamento della fornitura d'elettricità nel tempo, che nel caso del fotovoltaico significa produrre elettricità di giorno e rifornire le utenze di notte.

Sono sistemi che danno vantaggi sia all'utenza sia alla rete, in quanto da una parte viene riconosciuto l'investimento nell'accumulo e una maggiore flessibilità nell'utilizzo dell'impianto, mentre dall'altra offre una maggiore capacità di gestione.

L'integrazione dei sistemi di accumulo con le rinnovabili, consente la risoluzione delle congestioni di rete, una regolarità del profilo d'immissione in rete (lo sbilanciamento è uno dei principali problemi delle fonti rinnovabili) e la regolazione del profilo di scambio dell'interfaccia alta/media tensione. Da non sottovalutare, infine, la sicurezza del sistema elettrico che l'accumulo in energia consente.

Al fine di favorire il massimo sfruttamento della generazione da fonti rinnovabili e garantire, al contempo, un incremento dei margini di sicurezza di gestione del Sistema Elettrico, Terna ha

individuato nell'accumulo dell'energia una delle possibili soluzioni al problema, pianificando l'installazione di nuove tecnologie di accumulo connesse alla Rete di Trasmissione Elettrica Nazionale (RTN).

L'innovatività legata all'utilizzo di tali sistemi sulla RTN ha portato Terna a svolgere una fase di sperimentazione, tramite la realizzazione di progetti pilota, per testare e validare l'utilizzo dell'accumulo elettrochimico a livello "utility scale"; sulla base di tale esperienza, mediante specifici bandi di gara emessi dalla stessa società, verranno stabiliti gli incentivi per ciascuna categoria di servizio fornito da riconoscere alle Società produttrici.

Solo in tale contesto, una volta ottenuto il titolo autorizzativo per la realizzazione e la gestione dell'impianto di accumulo, sarà possibile valutarne l'effettiva fattibilità economica e la redditività dell'investimento, consentendo al contempo alla Società produttrice di partecipare alla gara indetta da Terna SpA.

4 ANALISI ECONOMICA FINANZIARIA

4.1. Regime Fiscale S.r.l.

Si ipotizza il regime fiscale di una Società a Responsabilità Limitata (S.r.l.) con sede in Veneto.

Con queste premesse, si adottano i seguenti coefficienti di tassazione:

$$\text{IRES} = 24\%$$

$$\text{IRAP} = 3,9\%$$

La tassazione ai fini IMU, soggetta ad una certa alea in conseguenza del valore di accatastamento dell'impianto, ad oggi incognita, con riferimento ad impianti analoghi in Polesine è stata stimata in:

$$\text{IMU} = 1'000 \text{ €MWp/anno}$$

4.2. Ammortamento

La quota di ammortamento dell'impianto è calcolata con riferimento ai 30 anni di vita operativa della tecnologia utilizzata.

Con queste premesse, l'aliquota di ammortamento utilizzata è il 5 % annuo.

4.3. Inflazione

Si è considerata l'inflazione media nel periodo operativo (30 anni) pari a 2%.

L'inflazione è stata applicata sia ai costi operativi (OPEX), sia al prezzo di vendita a mercato dell'energia elettrica.

4.4. Finanziamento

Cautelativamente si è considerato di finanziare l'investimento in «Full Equity», ossia senza ricorso al Credito.

5 SOSTENIBILITÀ ECONOMICA DELLA COLTIVAZIONE NEL SISTEMA AGRO-FOTOVOLTAICO

Al fine di garantire una sostenibilità al terreno agricolo, all'interno di un sistema agro-fotovoltaico, è stata considerata una rotazione sessennale frumento- soia- frumento- medica – medica –medica. Questa scelta è stata fatta considerando specie di taglia limitata per garantire la corretta funzionalità dell'impianto fotovoltaico.

I costi e i ricavi presumibili sono riassunti nella tabella seguente.

È importante sottolineare che non è stato considerato il contributo PAC, riconosciuto esclusivamente in caso di agricoltore attivo con diritto sul terreno. Inoltre le rese sono state stimate in assenza di irrigazione, comportando semplicemente una sensibile riduzione.

		Frumento	Soia	Frumento	Medica			
					1° anno	2° anno	3° anno	Media triennio
Lavorazioni terreno	€/ha	100	150	100	130	0	0	43
Concimazione	€/ha	220	185	220	200	0	0	67
Seme e semina	€/ha	210	215	210	200	0	0	70
Agrofarmaci	€/ha	150	150	150	60	60	60	60
Raccolta e trasporto	€/ha	240	180	240	230	500	500	410
Costi totali	€/ha	920	880	920	830	560	560	650
Produzione	t/ha	7.5	4.5	7.5	5.0	10.0	10.0	8.3
Produzione in agrivoltaico	%	75	75	75				75
Prezzo	€/t	190	345	190				145
Ricavo totale	€/ha	1069	345	1069				906
Reddito lordo	€/ha	149	284	149				256
Media rotazione		225	€/ha					

La rotazione scelta è in linea con quanto ottenibile in un normale campo agricolo, pur con un limitato numero di interventi colturali (tra 5 e 7, a seconda delle colture).

6 CONCLUSIONI

La redditività dell'investimento relativa all'impianto fotovoltaico, è stata calcolata applicando il "Discounted Cash Flow method" DCF, stimando, attualizzandoli ad oggi, i flussi di cassa conseguenti la realizzazione, gestione e dismissione dell'impianto.

I dati sintetici dell'analisi DCF sono i seguenti:

- Investimento NewCo = 17,6 Mln €
- Internal Rate of Return IRR = 6,5 %
- Pay Back Period = 14 anni
- Net Present Value (5%) = 3,2 Mln €

Queste redditività sono in linea con i parametri tipici delle aziende del settore.

Un eventuale ricorso al credito comporta, per l'investitore, un sensibile miglioramento della redditività del capitale proprio investito.

Per quanto riguarda il sistema di accumulo (storage), come detto in precedenza, non è possibile stabilire al momento la reale redditività dell'investimento prima di conoscere i valori effettivi delle tariffe stabilite dai bandi di gara che saranno emessi in futuro da parte della società Terna SpA.

Si riporta pertanto in allegato il prospetto di Business Plan relativo al solo impianto fotovoltaico.

7 ALLEGATI:

7.1. Prospetti Business Plan Impianto Fotovoltaico

PROSPETTI BUSINESS PLAN IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Progetto:		IMPIANTO FV A ROTAZIONE MONOASSIALE						
Località:		Comune di Loreo (RO)						
Potenza:		20.452 kWp		Superficie:		28,45 Ha		
DATI TECNICI DELL' IMPIANTO								
- Classificazione:	Impianto Fotovoltaico a Terra							
- Tecnologia Moduli FV:	Mono/Poli							
- Fisso/Inseguitore:	Inseguitore							
- Produzione Unitaria:	1.627,5	kWh/anno	1.530 kWh con increm. 5% per modulo bifacciale					
- Produzione	33.285.630	kWh/anno	ad impianto nuovo					
- Data Entrata in Servizio	2022							
DATI ECONOMICI								
- Costi aree e servizi:	1.109.540	€	sup. 16,45 Ha		acquisto			
- Oneri di compensazione:	500.000	€						
- Investimento impianto FV:	16.010.156	€	782,8161569 €/kWp					
- Investimento NewCo:	17.619.696	€						
- O&M:	10.000	€/MWp/anno						
- Assicurazione:	2.500	€/MWp/anno						
- IMU:	1.000	€/MWp/anno						
- Manutenzione del Verde:	300	€/Ha/anno						
- Vigilanza e Amministrazione:	80.051	€/anno	0,50%					
- Canone d'uso superficie:	38.400	€/anno	sup. 12,0 Ha		diritto superficie			
- Costi Operativi (all'anno Zero):	403.088	€						
- Feed In "Conto Energia":	-	€/kWh						
- Ricavi da Cessione in Rete:	0,0550	€/kWh						
ANALISI DEI FLUSSI DI CASSA DEL PROGETTO AL LORDO DELLE IMPOSTE								
Ipotesi:	- Perdita di efficienza dei moduli FV: 0,5% all'anno							
	- Inflazione		2,0%					
	- Tasso aumento En. Elettrica		2,0%					
Anno	Produzione [kWh/anno]	Ricavi Conto Energia	Vendita Energia	TOTALE RICAVI	TOTALE COSTI	RISULTATO OPERATIVO LORDO	CASH FLOW LORDO	CASH FLOW CUMULATO
0							-17.619.696	-17.619.696
1	33.285.630	0	1.867.324	1.867.324	-411.150	1.456.174	1.456.174	-16.163.522
2	33.119.202	0	1.895.147	1.895.147	-419.373	1.475.774	1.475.774	-14.687.747
3	32.953.606	0	1.923.385	1.923.385	-427.760	1.495.625	1.495.625	-13.192.123
4	32.788.838	0	1.952.043	1.952.043	-436.315	1.515.728	1.515.728	-11.676.395
5	32.624.894	0	1.981.129	1.981.129	-445.041	1.536.087	1.536.087	-10.140.308
6	32.461.769	0	2.010.647	2.010.647	-453.942	1.556.705	1.556.705	-8.583.603
7	32.299.460	0	2.040.606	2.040.606	-463.021	1.577.585	1.577.585	-7.006.018
8	32.137.963	0	2.071.011	2.071.011	-472.282	1.598.729	1.598.729	-5.407.288
9	31.977.273	0	2.101.869	2.101.869	-481.727	1.620.142	1.620.142	-3.787.146
10	31.817.387	0	2.133.187	2.133.187	-491.362	1.641.825	1.641.825	-2.145.321
11	31.658.300	0	2.164.971	2.164.971	-501.189	1.663.782	1.663.782	-481.539
12	31.500.008	0	2.197.229	2.197.229	-511.213	1.686.017	1.686.017	1.204.478
13	31.342.508	0	2.229.968	2.229.968	-521.437	1.708.531	1.708.531	2.913.009
14	31.185.796	0	2.263.195	2.263.195	-531.866	1.731.329	1.731.329	4.644.338
15	31.029.867	0	2.296.916	2.296.916	-542.503	1.754.413	1.754.413	6.398.751
16	30.874.717	0	2.331.140	2.331.140	-553.353	1.777.787	1.777.787	8.176.539
17	30.720.344	0	2.365.874	2.365.874	-564.420	1.801.454	1.801.454	9.977.993
18	30.566.742	0	2.401.126	2.401.126	-575.709	1.825.417	1.825.417	11.803.410
19	30.413.908	0	2.436.903	2.436.903	-587.223	1.849.680	1.849.680	13.653.090
20	30.261.839	0	2.473.213	2.473.213	-598.967	1.874.245	1.874.245	15.527.335
21	30.110.530	0	2.510.063	2.510.063	-610.947	1.899.117	1.899.117	17.426.452
22	29.959.977	0	2.547.463	2.547.463	-623.166	1.924.298	1.924.298	19.350.750
23	29.810.177	0	2.585.421	2.585.421	-635.629	1.949.792	1.949.792	21.300.542
24	29.661.126	0	2.623.943	2.623.943	-648.341	1.975.602	1.975.602	23.276.144
25	29.512.821	0	2.663.040	2.663.040	-661.308	2.001.732	2.001.732	25.277.875
26	29.365.257	0	2.702.719	2.702.719	-674.534	2.028.185	2.028.185	27.306.060
27	29.218.430	0	2.742.990	2.742.990	-688.025	2.054.965	2.054.965	29.361.025
28	29.072.338	0	2.783.860	2.783.860	-701.786	2.082.075	2.082.075	31.443.100
29	28.926.976	0	2.825.340	2.825.340	-715.821	2.109.519	2.109.519	33.552.619
30	28.782.342	0	2.867.438	2.867.438	-730.138	2.137.300	2.137.300	35.689.919
31	DISMISSIONE IMPIANTO				-1.468.235	-1.468.235	-1.468.235	34.221.683
			69.989.162	69.989.162	-18.147.782	53.309.615	34.221.683	

Progetto: IMPIANTO FV A ROTAZIONE MONOASSIALE

Località: Comune di Loreo (RO)

Potenza: 20.452 kWp

CONTO ECONOMICO AZIONISTA - ANALISI DEI FLUSSI DI CASSA DEL PROGETTO AL NETTO DELLE IMPOSTE

- Investimento	17.619.696	- Durata Finanziamento	0	- Tassazione IRAP	3,9%
- Ricorso al Credito	0,0%	- Tasso Finanziamento	0,0%	- Tassazione IRES	24,0%
- Equity	17.619.696	- Tasso Attualizzazione	5,0%	- Ammortamento (anni)	30

Anno	TOTALE RICAVI	TOTALE COSTI	Contributo EBITDA	Contributo AMMORTAMENTO	Contributo EBIT	INTERESSI	Tassazione IRAP	Contributo Tassazione IRES	Contributo UTILE NETTO	RESTITUZIONE DEBITO	DEBITO RESIDUO	Contributo CASH FLOW	CASH FLOW CUMULATO	FAIR VALUE	
0											0	-17.619.696	-17.619.696	21.304.887	
1	1.867.324	-411.150	1.456.174	-587.323	868.851	0	-33.885	-208.524	626.442	0	0	1.213.765	-16.405.931	21.156.367	
2	1.895.147	-419.373	1.475.774	-587.323	888.451	0	-34.650	-213.228	640.573	0	0	1.227.897	-15.178.035	20.986.288	
3	1.923.385	-427.760	1.495.625	-587.323	908.301	0	-35.424	-217.992	654.885	0	0	1.242.209	-13.935.826	20.793.394	
4	1.952.043	-436.315	1.515.728	-587.323	928.405	0	-36.208	-222.817	669.380	0	0	1.256.703	-12.679.123	20.576.361	
5	1.981.129	-445.041	1.536.087	-587.323	948.764	0	-37.002	-227.703	684.059	0	0	1.271.382	-11.407.741	20.333.797	
6	2.010.647	-453.942	1.556.705	-587.323	969.382	0	-37.806	-232.652	698.924	0	0	1.286.248	-10.121.494	20.064.239	
7	2.040.606	-463.021	1.577.585	-587.323	990.262	0	-38.620	-237.663	713.979	0	0	1.301.302	-8.820.192	19.766.150	
8	2.071.011	-472.282	1.598.729	-587.323	1.011.406	0	-39.445	-242.737	729.224	0	0	1.316.547	-7.503.645	19.437.910	
9	2.101.869	-481.727	1.620.142	-587.323	1.032.819	0	-40.280	-247.876	744.662	0	0	1.331.985	-6.171.659	19.077.820	
10	2.133.187	-491.362	1.641.825	-587.323	1.054.502	0	-41.126	-253.080	760.296	0	0	1.347.619	-4.824.040	18.684.092	
11	2.164.971	-501.189	1.663.782	-587.323	1.076.459	0	-41.982	-258.350	776.127	0	0	1.363.450	-3.460.590	18.254.846	
12	2.197.229	-511.213	1.686.017	-587.323	1.098.694	0	-42.849	-263.686	792.158	0	0	1.379.481	-2.081.109	17.788.107	
13	2.229.968	-521.437	1.708.531	-587.323	1.121.208	0	-43.727	-269.090	808.391	0	0	1.395.714	-685.394	17.281.798	
14	2.263.195	-531.866	1.731.329	-587.323	1.144.006	0	-44.616	-274.561	824.828	0	0	1.412.151	726.757	16.733.737	
15	2.296.916	-542.503	1.754.413	-587.323	1.167.090	0	-45.517	-280.102	841.472	0	0	1.428.795	2.155.552	16.141.629	
16	2.331.140	-553.353	1.777.787	-587.323	1.190.464	0	-46.428	-285.711	858.325	0	0	1.445.648	3.601.200	15.503.062	
17	2.365.874	-564.420	1.801.454	-587.323	1.214.131	0	-47.351	-291.391	875.388	0	0	1.462.712	5.063.912	14.815.504	
18	2.401.126	-575.709	1.825.417	-587.323	1.238.094	0	-48.286	-297.143	892.666	0	0	1.479.989	6.543.901	14.076.290	
19	2.436.903	-587.223	1.849.680	-587.323	1.262.357	0	-49.232	-302.966	910.159	0	0	1.497.482	8.041.383	13.282.622	
20	2.473.213	-598.967	1.874.245	-587.323	1.286.922	0	-50.190	-308.861	927.871	0	0	1.515.194	9.556.577	12.431.559	
21	2.510.063	-610.947	1.899.117	-587.323	1.311.794	0	-51.160	-314.830	945.803	0	0	1.533.126	11.089.703	11.520.011	
22	2.547.463	-623.166	1.924.298	-587.323	1.336.975	0	-52.142	-320.874	963.959	0	0	1.551.282	12.640.985	10.544.729	
23	2.585.421	-635.629	1.949.792	-587.323	1.362.469	0	-53.136	-326.992	982.340	0	0	1.569.663	14.210.648	9.502.303	
24	2.623.943	-648.341	1.975.602	-587.323	1.388.279	0	-54.143	-333.187	1.000.949	0	0	1.588.272	15.798.920	8.389.146	
25	2.663.040	-661.308	2.001.732	-587.323	1.414.409	0	-55.162	-339.458	1.019.789	0	0	1.607.112	17.406.032	7.201.491	
26	2.702.719	-674.534	2.028.185	-587.323	1.440.862	0	-56.194	-345.807	1.038.861	0	0	1.626.185	19.032.217	5.935.381	
27	2.742.990	-688.025	2.054.965	-587.323	1.467.642	0	-57.238	-352.234	1.058.170	0	0	1.645.493	20.677.710	4.586.658	
28	2.783.860	-701.786	2.082.075	-587.323	1.494.752	0	-58.295	-358.740	1.077.716	0	0	1.665.039	22.342.749	3.150.951	
29	2.825.340	-715.821	2.109.519	-587.323	1.522.195	0	-59.366	-365.327	1.097.503	0	0	1.684.826	24.027.575	1.623.673	
30	2.867.438	-730.138	2.137.300	-587.323	1.549.977	0	-60.449	-371.994	1.117.533	0	0	1.704.856	25.732.431	21.353.667	
31		-1.468.235	-1.468.235	0	-1.468.235	0	57.261	0	-1.410.974	0	0	-1.410.974	24.321.457		
	69.989.162	-16.679.547	53.309.615	-17.619.696	35.689.919	0	-1.391.907	-8.565.580	24.321.457	0	0	24.321.457			
Risultato Economico:		- Valore Attualizzato Netto dei Flussi di Cassa (NPV)					3.213.590								
		- Tasso di Rendimento del Capitale Investito					6,5%								