



MINISTERO DELLA
TRANSIZIONE
ECOLOGICA



REGIONE DEL VENETO

REGIONE
VENETO



COMUNE
DI
ROVIGO

CORTE SAN MARCO

PROGETTO AGROVOLTAICO DA 49.004,28 kWp



PRESENTAZIONE V.I.A. STATALE PROGETTO DEFINITIVO



Elaborato:		Oggetto:		Project Manager	
REL. A		RELAZIONE ILLUSTRATIVA		Ing. Giovanni Cis Tel. +39 349 0737323 giovanni.cis@ingpec.eu	
Studio Ambientale eambiente Tel. +39 041-5093820 www.eambientegroup.com info@eambientegroup.com		Studio Agronomico Sea Tuscia Srl <small>SPIN OFF ACCADEMICO DELL'UNIVERSITA' DELLA TUSCIA</small> Seatuscia.com info@seatuscia.com		Studio Geologico & Idraulico SIGEO S.a.s. Tel. +39 0425 4125542 www.sigeo.info amministrazione@sigeo.info	
Progettazione Elettromeccanica S.T.E. Energy S.r.l. Via Sorio 120 - Padova (PD) Tel. +39 049 29 63 900 info@ste-energy.com		Relazione previsionale di impatto acustico Ing. Francesco Tegazzin SIC Studio Tel. +39 340 5860281 info@sicstudio.it		EPC AIEM Group S.r.l. Tel. +39 0425 471055 www.aiemgroup.com info@aiemgroup.com	
Logistica & Coordinamento Ing. Giuseppe Romani Tel. 333 3009991 ing.gromani@gmail.com		Calcoli Strutturali Ing. Stefano Baldo Tel. 349 4422244 ing.stefanobaldo@gmail.com			
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
00	Dicembre 2021	Emissione per progetto definitivo	Mihai Bondac	Ing. Giuseppe Romani	Ing. Giovanni Cis
01	Dicembre 2022	Integrazioni commissione PNIEC	Geom. Mihai Bondac	Ing. Roberta Brichese	Ing. Giovanni Cis
Formato:		Società proponente		AGROVOLTAICA S.r.l.	
A1				Via Filippi, 21 - 45021 Badia Polesine (RO)	
SCALA				P.IVA: 01601730292 - www.agrovoltaica.it	

Sommario

1. SINTESI DEL PROGETTO	2
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	4
3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	6
4. IL PROGETTO AGRIVOLTAICO	10
4.1 PROGETTO AGRONOMICO	11
4.2 PROGETTO FOTOVOLTAICO	15
5. SISTEMA DI ACCUMULO	21
6. IDROGENO VERDE	24
7. AMPLIAMENTO VIABILITA' LOCALE.....	24
8. FASE DI CANTIERE.....	25
9. GESTIONE DEL MATERIALE RISULTANTE DAGLI SCAVI	26
10. INSERIMENTO AMBIENTALE.....	26
11. RIFERIMENTI CATASTALI.....	27
12. CRONOPROGRAMMA.....	28
13. SOSTENIBILITA' ECONOMICA DELL'INTERVENTO	29
14. RICADUTE OCCUPAZIONALI.....	31
15. SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	34



AGROVOLTAICA™

1. SINTESI DEL PROGETTO

IL LUOGO

Corte San Marco è un'azienda agricola che si trova nel comune di Rovigo, ubicato tra l'abitato di Boara Polesine e la città di Rovigo. Già dal catasto austriaco (fig. 1) si trovano identificati alcuni edifici che fanno parte della corte, principalmente l'abitazione e gli annessi rustici.

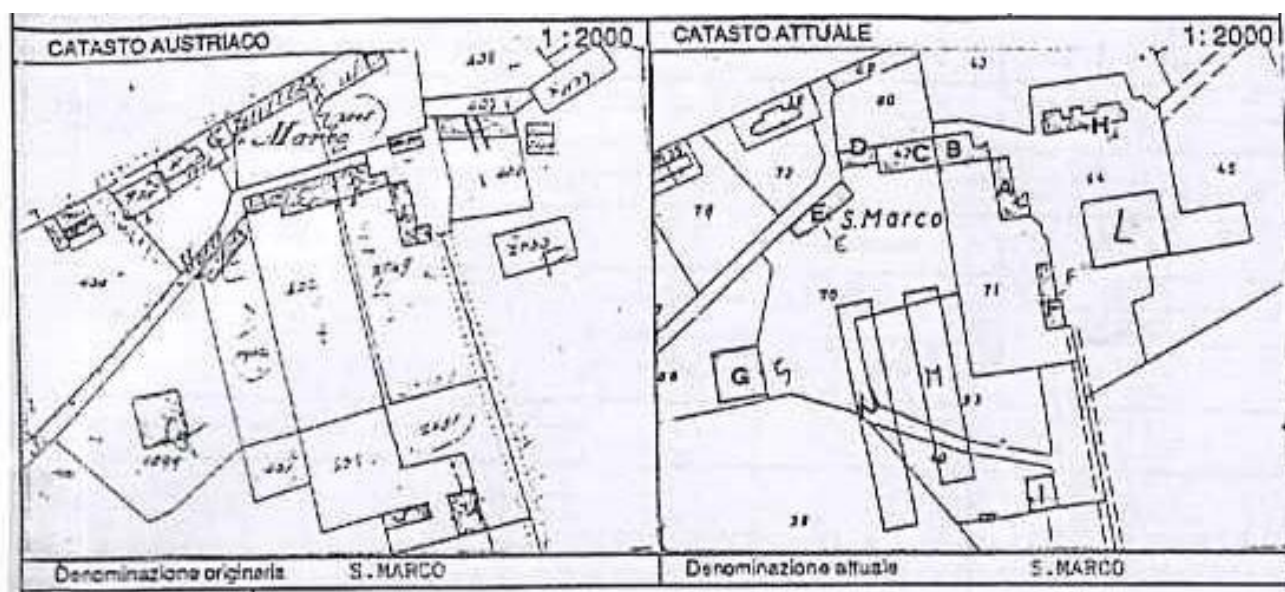


Fig. 1 Catasto Storico

Oltre alla superficie agricola oggetto dell'intervento, fanno parte dell'Azienda Agricola alcuni fabbricati rurali, in particolare due stalle per bovini da carne che fino a metà degli anni 1980 erano annoverate tra le più importanti della provincia di Rovigo. Progressivamente, dagli anni '90 in poi, l'attività di allevamento bovino venne dismessa, trasformando i fabbricati in ricovero per attrezzi agricoli. Dagli anni '90 ad oggi, l'attività dell'Azienda è concentrata nella coltivazione estensiva di cereali, principalmente frumento e orzo, e di leguminose, prevalentemente soia.





AGROVOLTAICA™

I CARDINI DEL PROGETTO

Il presente progetto prevede la realizzazione di impianto fotovoltaico sostenibile, che si integra con l'esistente attività agricola grazie al mantenimento della coltivazione di cereali e leguminose negli spazi liberi tra le file dei pannelli solari. Punti cardini del progetto sono:

- L'impianto fotovoltaico di c.a 49 MWp di potenza installata produrrà una quantità di energia sufficiente a coprire i consumi di c.a 24'000 famiglie e darà al Comune di Rovigo un importantissimo contributo al raggiungimento degli obiettivi di autosufficienza indicati da processo in atto di transizione energetica;
- La produzione di energia rinnovabile da conversione fotovoltaica è abbinata ad un impianto di elettrochimico di accumulo di energia, per meglio seguire la domanda di energia sulla rete di Terna;
- I pannelli solari saranno di tipo bifacciale di ultima generazione e saranno installati su strutture ad inseguimento monoassiale (tracker) disposti secondo direttrice nord-sud. Ciò consentirà la massima produzione di energia e la minima occupazione di superficie. L'interasse tra le file (pitch) sarà maggiore di quello solitamente utilizzato nei progetti fotovoltaici "puri", per favorire la coltivazione e la movimentazione dei mezzi agricoli;
- L'attività agricola sarà garantita dal coinvolgimento diretto dell'Azienda Agricola, che vede nel fotovoltaico una occasione di incremento di reddito. Le colture praticate saranno quelle attuali: cereali e leguminose. In continuità con la gestione agricola preesistente;
- Sarà un Progetto Biocompatibile: l'integrazione al reddito data dal fotovoltaico consentirà all'Azienda Agricola di applicare pratiche colturali meno forzate e più rispettose della biodiversità: le ampie fasce perimetrali di oltre 4 ettari sistemate a prati fioriti, che costituiscono l'habitat ideale per api mellifere, che daranno un ulteriore contributo al reddito agricolo. La presenza di api favorirà l'impollinazione anche alle colture circostanti in un momento in cui le api selvatiche sono a rischio di estinzione. Il prato fiorito contribuirà inoltre alla difesa del suolo e all'arricchimento dello stesso di sostanza organica, con vantaggi duraturi sulla qualità del suolo;
- L'impianto agrivoltaico non sarà visibile dall'esterno: sarà completata la perimetrazione dell'area prolungando e infoltendo gli esistenti filari perimetrali costituite da alternanza di alberi e arbusti autoctoni.
- La realizzazione di un impianto di irrigazione a pioggia, comporterà la riduzione del consumo d'acqua e un suo più razionale utilizzo.



AGROVOLTAICA™



Fig.3: Foto aerea dell'area

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Un team multidisciplinare di tecnici (Prof. Universitari di Agronomia, Ingegneri, Geologi e Architetti del paesaggio) ha implementato una innovativa filiera agro-alimentare che si può definire BIODINAMICA, nella quale l'equilibrio tra uomo, agricoltura circolare, rispetto del suolo e della biodiversità, tipico dell'agricoltura contadina del passato, è rivisto applicando le più moderne tecnologie.

Come precedentemente accennato, il modello proposto è di *INTEGRAZIONE EQUILIBRATA E SOSTENIBILE TRA AGRICOLTURA, AMBIENTE ED ENERGIA*.

L'area d'interesse per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di circa 66 ha di cui circa 57 ha in cui insiste il campo fotovoltaico, la cui potenza complessiva massima sarà pari a 49.004,28 kWp.

La superficie risulta essere così ripartita:

- Superficie Totale Impianto APV 64.52.35 ha



AGROVOLTAICA™

- Superficie Coltivata APV: 53.19.83 ha, nel computo della superficie coltivata è stata inclusa anche la superficie dedicata all'apicoltura, nello specifico 04.40.17 ha sono rappresentati dal solo prato mellifero.
- Superficie non Col. Pannelli APV: 07.05.82 ha.
- Superficie boscata perimetrale: 00.66.27 ha.
- Superficie catastale: 66.22.84 ha.

La tecnologia adottata, inseguitori monoassiali (Tracker), evita che ci siano zone stabilmente in ombra ed altre bruciate dal sole.

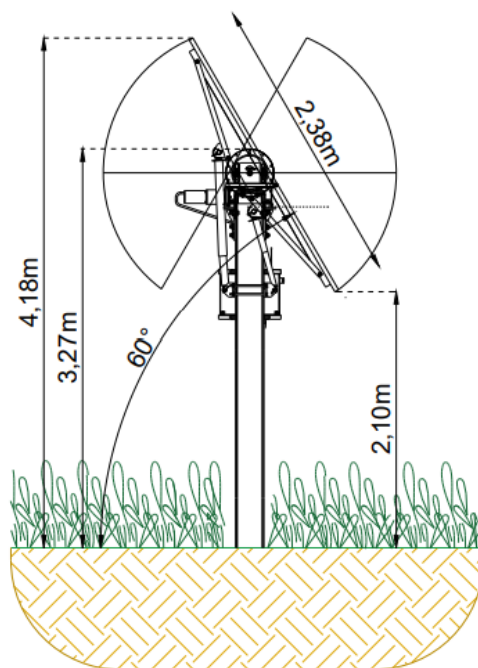
Il sistema di irrigazione a pioggia, installato per incrementare la produzione agricola, sarà realizzato in stretto connubio coltivazione con il sistema solare, utilizzando come sostegni le medesime strutture dei tracker.

La stessa attenzione riservata all'aspetto agricolo, si è posta anche nella progettazione di un impianto solare "intelligente" che oltre a produrre energia pulita, la accumula per poterla utilizzare quando effettivamente richiesta, ad esempio nelle ore notturne o di bassa insolazione. L'accumulo integrato di energia ha le seguenti peculiarità:

- Fornisce l'energia elettrica necessaria ad alcuni mezzi che andranno ad operare sul terreno coltivato e agli accessori che servono all'impianto stesso per funzionare a favore della sostenibilità;
- gestisce l'immissione in rete in una logica di Demand/Response adattandola alla richiesta, accumulando energia nelle ore di maggior insolazione rilasciandola nei momenti di maggior richiesta;
- contribuire alla stabilità del Sistema Elettrico, Immettendo o Accumulando energia in risposta alla necessità di regolazione in frequenza della rete.

Il solare così concepito non sarà più, come avviene oggi, un sistema "estraneo" che aggrava la gestione della rete, ma di una unità di produzione di energia rinnovabile "intelligente" che viceversa contribuisce alla stabilità del Sistema.

SISTEMA ROTAZIONE TRACKER +/- 60°
scala 1:25





AGROVOLTAICA™

L'impianto fotovoltaico, e l'integrato sistema di accumulo, faranno capo ad una nuova Stazione Elettrica, da realizzarsi nel margine meridionale della proprietà, che li collegherà all'esistente linea rete di Alta Tensione.

La potenza di circa 49 mila kWp, ottenuta con l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali di ultima generazione, è tale da generare l'elettricità consumata da circa 24'000 famiglie, con riduzione della "Carbon Footprint" (emissioni evitate) pari a circa 28.094 Ton/ annue.

3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

L'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto agri-voltaico è situata a Nord-Est del centro abitato di Rovigo, in Via San Marco e si estende in prossimità della strada provinciale 42.

Complessivamente l'area copre una superficie di circa 66 ha che è attraversata, nell'estremità Sud, dalla rete di alta tensione di Terna.

La sistemazione dell'area è costituita da appezzamenti di forma rettangolare, disposti a larghe o alla ferrarese, tradizionale sistemazione idraulico-agraria del terreno in uso nella Pianura Padana, adatta alla regimazione idraulica di terreni di medio impasto, costituita da appezzamenti di forma rettangolare. La baulatura è longitudinale, con linea di colmo disposta lungo la mezzeria dell'appezzamento e linee di pendenza orientate simmetricamente verso est e verso ovest.

L'affossatura comprende fossi di raccolta sia longitudinali sia trasversali: le scoline affiancano l'appezzamento in corrispondenza dei lati maggiori e confluiscono in capifossi, disposti lungo le testate di più appezzamenti allineati, che si immettono nei fossi consortili. Le capezzagne confluiscono in strade di servizio aziendali o vicinali (stradoni). L'incidenza delle tare (scoline, capifossi e capezzagne) è dell'ordine del 6-8%.

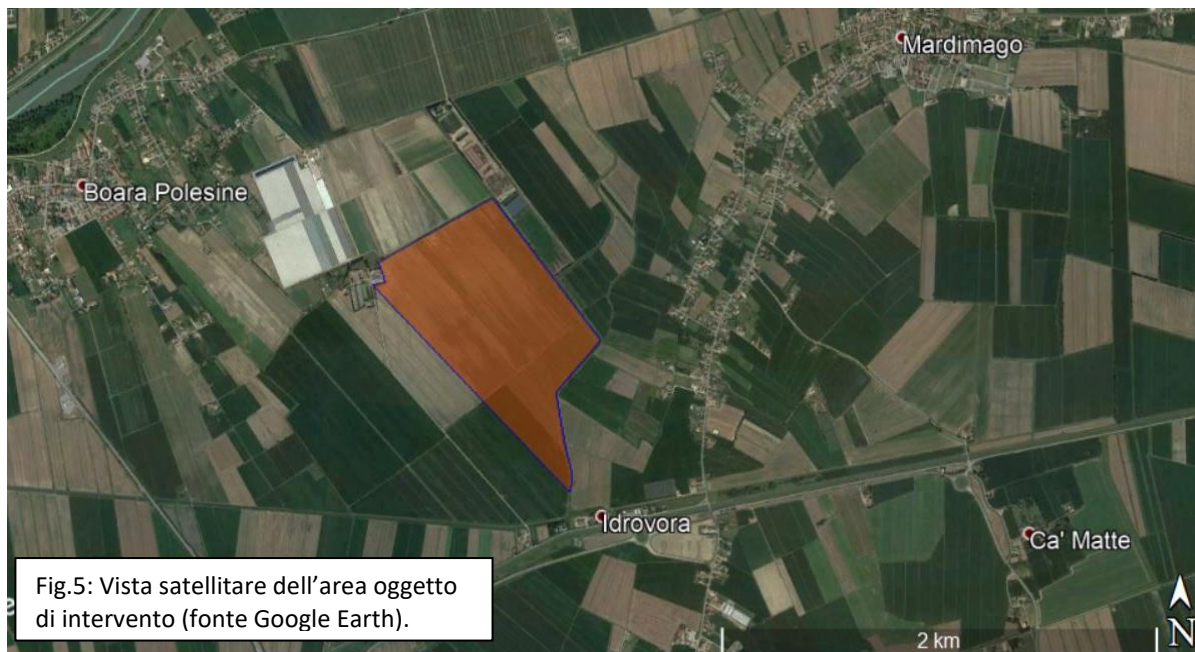
Ai lati di alcuni scoli sono attualmente presenti le così dette "fasce tampone", ossia strisce di terreno sottratte alla coltivazione e mantenute sotto una copertura vegetale permanente mediante piantumazioni a carattere prevalentemente arbustivo. Tali corridoi verdi verranno mantenuti in essere e migliorati al fine di salvaguardare la fauna e la flora esistente e operare una ulteriore mitigazione ambientale dell'impianto.

L'area oggetto di intervento è accessibile da un percorso che si snoda a partire dall'uscita autostradale di Boara Pisani (A 13 Padova -Bologna), attraversa la provinciale SP 42 (Viale Porta Adige), passa per il centro del paese di Boara Polesine, si congiunge con via San Marco e porta all'area di progetto (come riportato in figura 10). All'ingresso della Corte, uno stradone



AGROVOLTAICA™

interpodereale di nuova realizzazione, in prossimità del confine Est della proprietà, porterà alle nuove Stazioni elettriche situate al margine meridionale dell'area di intervento.





AGROVOLTAICA™



*Fig.7: Corridoio verde a nord del terreno
con vista esterna al terreno*



Fig.8: Corridoio verde a est del terreno



AGROVOLTAICA™



Fig.9: Corridoio verde a est del terreno

Ad intervento completato, il traffico indotto dalle nuove attività non sarà sensibilmente diverso dalla situazione attuale: il transito di personale addetto alla manutenzione degli impianti elettrici si muoverà con automobili o piccoli mezzi furgonati, mentre il traffico legato all'attività agricola resterà praticamente inalterato.

È evidente, che l'aggravio al traffico locale sarà esclusivamente legato ai trasporti in fase di cantiere e sarà circoscritto ai 12 mesi di costruzione. Quindi, per minimizzare eventuali disagi della popolazione residente i trasporti di materiale in cantiere saranno gestiti in fasce orarie di minor traffico. In caso di interferenze particolari con la viabilità ordinaria, verrà chiesta una deroga al Comune di Rovigo per permettere l'accesso degli autoarticolati all'area di progetto, in fase di cantiere.

4. IL PROGETTO AGRIVOLTAICO

Con il termine AgroPhotoVoltaic (abbreviato APV) si indica un settore, ancora poco diffuso, caratterizzato da un utilizzo "ibrido" dei terreni agricoli tra produzione agricola e produzione di energia elettrica attraverso l'installazione, sullo stesso terreno, di impianti fotovoltaici.

La cosiddetta "generazione distribuita", infatti, non potrà fare a meno, per molte ragioni, di impianti "su scala di utilità" che occupano nuovi terreni oggi dedicati all'agricoltura per una parte. Per essere possibile è necessario adottare nuovi criteri di impiantistica, utilizzando criteri e modalità di gestione completamente nuovi per il nuovo settore APV. Esempi del passato di questo tipo di settore sono le "serre fotovoltaiche" nate non per esigenze agricole, ma per creare moduli fotovoltaici da collocare su terreno su cui, altrimenti, non sarebbe stato possibile installare impianti. Ora è necessario mescolare la produzione agricola ed elettrica in nuovi sistemi.

I sistemi agrovoltaici sono un approccio strategico e innovativo per combinare il solare fotovoltaico (PV) con la produzione agricola e per il recupero delle aree marginali. La sinergia tra modelli di Agricoltura 4.0 e l'installazione di pannelli fotovoltaici di ultima generazione, garantirà una serie di vantaggi a partire dall'ottimizzazione del raccolto, sia dal punto di vista qualitativo sia quantitativo,





AGROVOLTAICA™

con conseguente aumento della redditività e dell'occupazione.

Il Piano Agro-Solare ha come obiettivi principali l'incremento della produttività dei terreni agricoli coinvolti, attraverso lo sviluppo dell'agricoltura biologica, anche con nuove coltivazioni accanto a quelle tradizionali, compresi gli aspetti zootecnici e di sicurezza sul lavoro. Il programma mira alla produzione di energia rinnovabile in maniera sostenibile e in armonia con il territorio, puntando all'impiego di mezzi agricoli elettrici.

Negli ultimi anni in Europa e in altri Paesi del mondo sono stati segnalati numerosi fenomeni di mortalità delle api o di spopolamento degli alveari, che in alcuni casi hanno assunto aspetti particolarmente preoccupanti.

Oggi gli addetti al settore concordano sul fatto che non esista un'unica causa alla base di questi fenomeni di morie, ma che siano piuttosto coinvolti diversi fattori che possono agire singolarmente, contemporaneamente o in sinergia. Le ricerche svolte finora hanno messo in evidenza che i fattori di rischio più probabili sono:

- i trattamenti fitosanitari,
- le malattie delle api,
- le pratiche apistiche,
- l'andamento climatico.

I trattamenti fitosanitari sono particolarmente critici e rilevanti, soprattutto quelli effettuati in primavera-estate nelle aree a coltivazione intensiva.

4.1 PROGETTO AGRONOMICO

La scelta delle specie da utilizzare per l'agrivoltaico nel sito ubicato, nel Comune di Rovigo (RO), è vincolata dalle seguenti limitazioni:

1. caratteristiche pedo-climatiche del sito;
2. larghezza delle fasce coltivabili tra i pannelli;
3. altezza dei pannelli da terra.



AGROVOLTAICA™

Il secondo vincolo produce due effetti negativi: 1) limita fortemente la possibilità di meccanizzare le colture, orientando la scelta verso specie che richiedono pochi interventi di gestione e con piccoli macchinari; 2) durante le ore più calde potrebbero verificarsi fenomeni di ombreggiamento, i quali non si ritiene possano causare problematiche a livello fisiologico della pianta.

Il terzo vincolo è forse il più limitante, perché restringe la scelta a quelle specie e/o varietà che hanno un *habitus* strisciante o prostrato, in modo da non superare i 50-90 cm di altezza e quindi non creare problemi di ombreggiamento per i pannelli fotovoltaici.

In base a questi dati, si è deciso quindi di puntare in primo luogo su colture che avessero un *habitus* adatto alla tipologia d'impianto APV. Successivamente, tra queste, si è scelto un *set* di colture che fosse adatto alla coltivazione nell'areale del sito d'impianto e che avesse uno stretto legame con il territorio. La scelta, quindi, è ricaduta su piante erbacee spontanee nella flora italiana e specie erbacee già coltivate in zona, quali frumento duro, orzo da malto e soia.

In particolare, la scelta del frumento duro (*Triticum durum*), dell'orzo da malto (*Hordeum vulgare distichon*) e della soia (*Glycine max*), pur non essendo specie principalmente indirizzate all'allevamento apistico, è consequenziale alla tradizione agricola della provincia di Rovigo, la quale occupa l'11% della superficie nazionale destinata alla coltivazione di soia, l'1% della superficie nazionale di orzo e l'0,8% di frumento duro.

Le tre colture scelte sono state ideate in un sistema di rotazione annuale per limitare al minimo il fenomeno della stanchezza del terreno.

Nel dettaglio, si può considerare un primo ciclo con colture annuali e pluriennali spontanee (I Ciclo) ed un secondo (II Ciclo) costituito da tre colture annuali poste in avvicendamento.

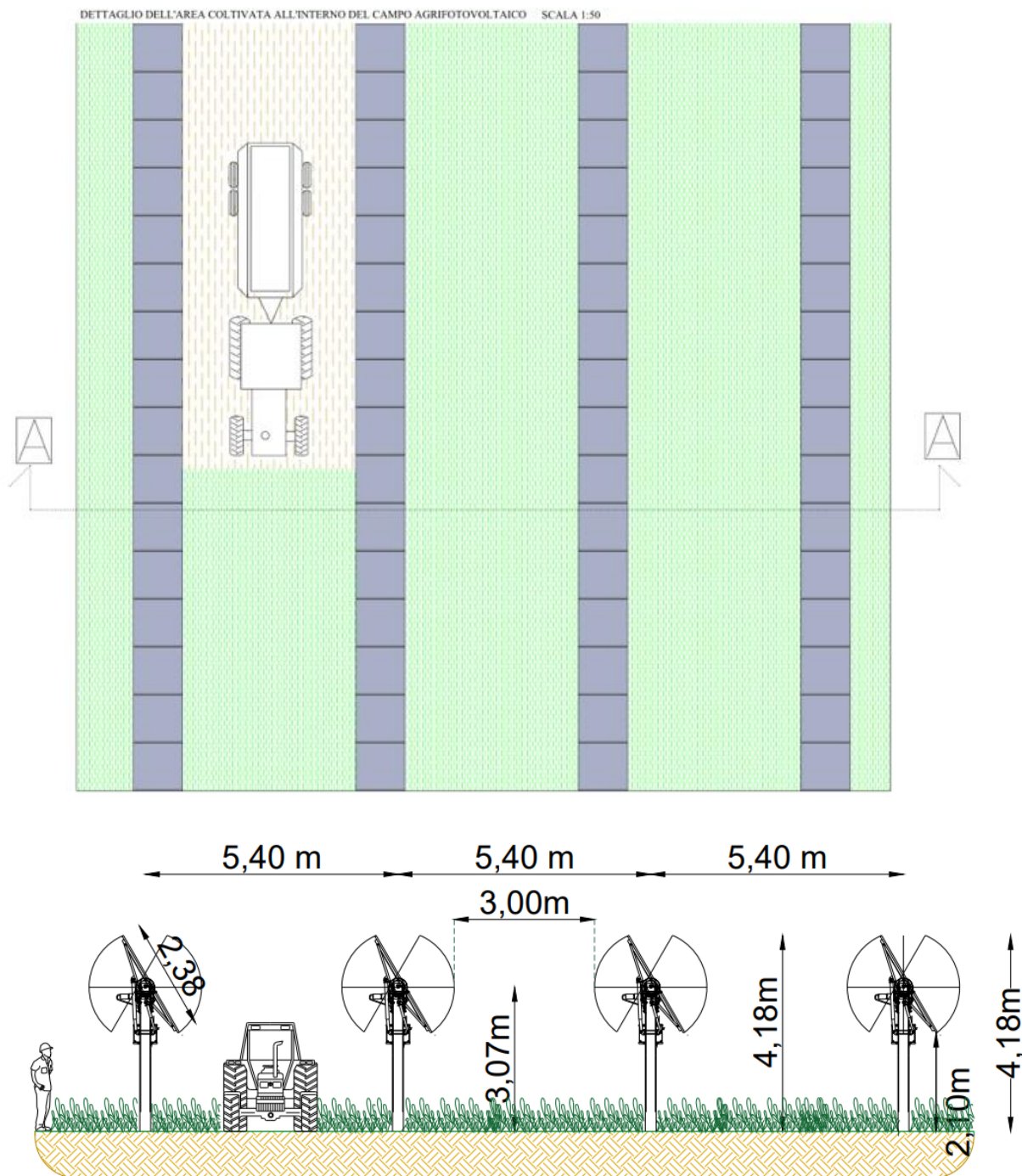
- **I Ciclo: prato mellifero** utilizzato esclusivamente per fini apistici ed ambientali. Le varie essenze, annuali e poliennali, verranno riseminate a cicli decennali.
- **II Ciclo: 2 anni con *Triticum durum*, *Hordeum vulgare distichon* e *Glycine max*.**

Tutte queste colture hanno durata annuale. La loro coltivazione è destinata alla produzione di granella, in particolare l'*Hordeum vulgare distichon* (orzo da malto) è finalizzato alla produzione di malto destinato ai birrifici siti nella zona di interesse. Infine, la coltura della soia (*Glycine max*), essendo una leguminosa, va a migliorare la fertilità del suolo, lasciandolo



AGROVOLTAICA™

in condizioni migliori dal punto di vista fisico, microbiologico e chimico, grazie alla sua simbiosi radicale con batteri azotofissatori.





AGROVOLTAICA™

Per un maggior dettaglio sulle potenzialità agronomiche del sistema agrivoltaico proposto si rimanda alla relazione REL. D – RELAZIONE AGRONOMICA_rev.01 redatta dalla SEA TUSCIA S.r.l. – Spin Off accademico dell'UNIVERSITÀ della TUSCIA.

APICOLTURA

L'attività apistica, oltre ad incrementare le rese delle colture circostanti, grazie a maggiore impollinazione e quindi allegagione; è in grado di portare reddito con la produzione di miele e melata, nel primo anno di insediamento, e anche altri prodotti come polline, propoli e pappa reale, negli anni successivi. Il miele può essere sia mono floreale che poliflorare in base alla quantità di essenze che vengono visitate durante la bottinatura. Il prezzo del miele può variare dal tipo di essenza. La produzione di miele ad arnia varia dai 20 ai 40 kg/anno in base alle fioriture e all'andamento climatico.



Ape regina



Ape operaia



Fuco

La creazione di un ambiente favorevole alle api avrà effetti benefici sull'intero ecosistema circostante¹, stante l'importantissimo ruolo di impollinazione, che consente la sopravvivenza di molte specie di fiori e piante autoctone che altrimenti sarebbero a rischio estinzione.

¹

- Studio Nrel su un impianto di Enel Green Power in Minnesota: Potenziale agricolo ed ecologico dei siti fotovoltaici - [24 Gennaio 2018]
- Rivista Energia - 12 Luglio 2018 -Api e pannelli fotovoltaici: una strana sinergia



AGROVOLTAICA™

4.2 PROGETTO FOTOVOLTAICO

IL CONTESTO NORMATIVO

Il progetto si inserisce nell'obiettivo di interesse comunitario e mondiale per la riduzione di elementi inquinanti. Gli effetti devastanti che l'energia prodotta dai combustibili fossili apporta all'ecosistema sono un problema riconosciuto e da tempo denunciato dalla comunità scientifica mondiale. È quindi urgente e necessario promuovere il ricorso alle fonti rinnovabili. La produzione di energia da fonti rinnovabili costituisce una risposta di crescente importanza al problema dello sviluppo economico sostenibile che comporta, per il lungo periodo, la ricerca di alternative all'impiego delle fonti fossili. La necessità di promuovere fonti alternative d'energia è stata affermata ufficialmente dalla Commissione Europea fin dal 1997 con il Protocollo di Kyoto, ed è stata ulteriormente confermata da tutti i successivi impegni mondiali, come l'Accordo di Parigi e l'aggiornamento della Direttiva 2009/28/UE con la Direttiva 2018/2001/UE sulle risorse rinnovabili. Questi atti di indirizzo sono stati recepiti dalla normativa Italiana e Regionale, in particolare:

1. a livello nazionale, il D.Lgs 03.03.2011 n.28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE", incentiva lo sviluppo e l'utilizzazione delle fonti rinnovabili di energia;
2. il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), che delinea le strategie energetiche nazionali per il periodo 2020-2030, intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili anche attraverso la diffusione anche di grandi impianti fotovoltaici a terra. Nel contesto di questa intensa espansione delle fonti di energia rinnovabile, e del fotovoltaico in particolare, si pone infatti il tema di garantire una corretta localizzazione e progettazione degli impianti, con specifico riferimento alla necessità di limitare un ulteriore e progressivo consumo di suolo agricolo e, contestualmente, garantire la salvaguardia del paesaggio;
3. gli impianti di produzione di energia elettrica possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici, nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia, senza la necessità di effettuare la variazione di destinazione d'uso dei siti di ubicazione dei medesimi impianti; tuttavia, come previsto dall'art. 30 delle Norme tecniche di Attuazione del Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC), la progettazione degli impianti fotovoltaici al suolo deve prevedere un corretto



AGROVOLTAICA™

inserimento paesaggistico ed eventuali opere di mitigazione paesaggistica e/o compensazione;

4. il D. Lgs 29.12.2003 n.387 “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità” prevede all’art. 12 comma 1 che le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio degli impianti stessi sono di pubblica utilità, indifferibili, urgenti ed assoggettati ad un’Autorizzazione Unica rilasciata dalla Regione Veneto

PNRR

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si inserisce all'interno del programma Next Generation EU (NGEU), il pacchetto da 750 miliardi di euro, costituito per circa la metà da sovvenzioni, concordato dall'Unione Europea in risposta alla crisi pandemica.

Il 13 luglio 2021 il PNRR dell'Italia è stato definitivamente approvato con Decisione di esecuzione del Consiglio, che ha recepito la proposta della Commissione europea.

- Il Piano prevede degli investimenti per lo sviluppo dell’agrivoltaico: nello specifico, l'obiettivo è di installare impianti agro-voltaici di 1,04 GW, che produrrebbero circa 1.300 GWh annui, ottenendo una riduzione delle emissioni di gas serra stimabile in circa 0,8 milioni di tonnellate di CO₂.
- Entro il 2050, l'obiettivo dell'Europa è di incrementare una crescita dell’idrogeno verde fino al 13-14%.
- 500 milioni del PNRR sono destinati al recupero di aree industriali dismesse, al fine di riconvertirle per la produzione di idrogeno e per la creazione di hydrogen valleys (comunità industriali ed economiche che si fondano sull'idrogeno).

Normativa entrata in vigore dopo la presentazione del presente progetto:

LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

Il 27/06/2021 è stato pubblicato il documento, elaborato dal Gruppo di lavoro coordinato dal MITE a cui hanno partecipato: CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A. ed RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A., che descrive le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le



AGROVOLTAICA™

altre tipologie di impianti agrovoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

Gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrovoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi possono in particolare essere definiti i seguenti:

- REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte ad ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Si ritiene dunque che:

- Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrovoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti



AGROVOLTAICA™

ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

LEGGE REGIONALE n. 17 del 19 luglio 2022: Norme per la disciplina per la realizzazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra.

La Regione del Veneto, nel perseguire la transizione energetica del sistema socio-economico regionale ponendosi l'obiettivo della decarbonizzazione al 2050 e della riduzione della dipendenza energetica, in conformità al decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" e al decreto ministeriale 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", al fine di preservare il suolo agricolo quale risorsa limitata e non rinnovabile, individua aree con indicatori di presuntiva non idoneità nonché, in applicazione del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili", aree con indicatori di idoneità alla realizzazione di impianti fotovoltaici.

Secondo questa nuova normativa costituisce parametro per l'insediamento degli impianti fotovoltaici nelle zone classificate agricole dagli strumenti urbanistici comunali la realizzabilità solo in forma di impianto agrivoltaico, oppure in forma di impianto con moduli fotovoltaici posizionati a terra applicando il regime di asservimento con l'obbligo che le zone classificate agricole dagli strumenti urbanistici comunali asservite all'impianto siano almeno pari a 15 volte l'area occupata dall'impianto, entrambe insistenti sullo stesso territorio provinciale o di province contermini.

Per gli impianti agrivoltaici, i richiedenti corredano il progetto dell'impianto con una relazione agronomica asseverata da tecnico abilitato, e con la previsione di un sistema di monitoraggio ai fini della verifica e della attestazione della continuità dell'attività agricola o pastorale sull'area interessata.



AGROVOLTAICA™

CARATTERISTICHE TECNICHE

L'iniziativa Privata in questione promuove una nuova iniziativa imprenditoriale basata su una virtuosa integrazione fra impiego agricolo ed utilizzo fotovoltaico del suolo, ovvero un connubio fra due utilizzi produttivi del suolo finora considerati alternativi (il Parco Agrivoltaico).

Il Progetto Agrivoltaico sarà fortemente innovativo ed in grado di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, con la conduzione agricola dei terreni, preservando altresì le caratteristiche pedologiche del suolo.

Il Parco Agrivoltaico, oltre alle opere funzionali all'attività agricola, sarà costituito da pannelli solari e dalle relative strutture, dalle relative opere accessorie tra le quali: cabine elettriche e linee di allaccio alla rete elettrica nazionale, cavidotti, opere di viabilità e di accesso e il collegamento alla rete in una nuova stazione elettrica di trasformazione MT/AT.

Le opere previste si possono suddividere nelle seguenti categorie d'intervento:

- sistemazione generale e delimitazione dell'area;
- realizzazione dell'impianto agrivoltaico costituito da inseguitori mono assiali orientati sull'asse nord-sud;
- realizzazione delle opere di connessione alla centrale AT di Terna, compresa la sottostazione di trasformazione MT/AT;
- realizzazione di un sistema di accumulo di energia;
- utilizzo dell'area sottostante alle strutture tecnologiche come suolo agricolo per la coltivazione a seguito di seminagione.

Come sopra riportato, si prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco complessiva di 49.004,28 kWp, composto da n. 66.222 moduli bifacciali, delle dimensioni di mm. 2384x1303x35, aventi ciascuno una potenza di picco di 740 Wp, assemblati su inseguitori mono-assiali (tracker) composti da 52, 26 e 13 moduli ciascuno.

La produzione attesa per il primo anno è di **75.446 MWh** che consente di perseguire l'equilibrio economico all'investimento fotovoltaico.

I moduli fotovoltaici sono assemblati in vele composte da una fila, installati in posizione verticale rispetto all'asse di rotazione per consentire il corretto funzionamento del lato bifacciale; ogni vela misura circa mt. 2,384 di larghezza e in posizione orizzontale, nelle ore di massima insolazione, si trova ad una altezza di circa mt. 3,07 da terra.



AGROVOLTAICA™

Le vele ruotano sull'asse delle strutture di sostegno con un angolo di +/- 60°; nella posizione di massima rotazione, la proiezione della vela sul piano orizzontale si riduce a circa mt. 1,20 di larghezza; in tali condizioni il bordo superiore della vela si trova a circa mt. 4,18 dalla quota del terreno, mentre la distanza tra il bordo inferiore e il terreno è di circa mt. 2,10.

Tale configurazione è stata studiata con l'apporto e la consulenza dell'agronomo e di personale qualificato nelle conduzioni di mezzi agricoli e consente, grazie anche alla gestione domotica dell'impianto che permette di far ruotare le singole vele a seconda dell'esigenza di chi coltiva il terreno, di poter essere trattata tutta la superficie agricola.

La proiezione al suolo della superficie dei moduli varia da un massimo del 31,08% quando sono paralleli al suolo ad un valore minimo del 15,54% in coincidenza dell'alba/tramonto quando i pannelli hanno la massima inclinazione.

Le strutture di sostegno delle vele sono realizzate in acciaio zincato e sono costituite da montanti verticali, semplicemente infissi nel terreno, senza ausilio di fondazioni in calcestruzzo o di altro materiale e a seconda della lunghezza dei tracker, ad un interasse, lungo l'asse longitudinale, che varia da circa mt. 7 a mt. 8,85 per una profondità di circa mt. 3,50, e travature orizzontali che ruotano per mezzo di appositi giunti; tali strutture ad inseguimento monoassiale (tracker), sono calcolate per resistere ai carichi accidentali e alla spinta del vento e sono disposte con interasse di mt. 5,40 tra una fila e l'altra. Gli inseguitori sono allineati lungo la direttrice nord-sud e inseguono il sole ruotando lungo il loro asse da ovest verso est.

La struttura geometrica degli inseguitori e la disposizione delle vele con le relative quote consentono l'accessibilità, anche con impiego di mezzi meccanici, a tutti gli elementi dell'impianto per i necessari interventi di manutenzione periodica o accidentale.

La stazione elettrica di trasformazione MT/AT sarà connessa con cavo interrato da 132 kV ad una Stazione TERNA di nuova realizzazione in adiacenza alla linea AT esistente.



AGROVOLTAICA™

5. SISTEMA DI ACCUMULO

La capacità di "immagazzinare" l'energia prodotta da fonti rinnovabili si sta dimostrando uno dei fronti più significativi nell'evoluzione in chiave smart della rete di distribuzione.

Uno dei grandi limiti dell'elettricità, infatti, è la difficoltà di accumularla. A differenza di altre risorse o prodotti, non è possibile produrre elettricità e conservarla, ma in ogni istante deve esserci equilibrio tra consumo e produzione di energia.

I sistemi di accumulo dell'energia elettrica (electrical energy storage systems) consentono di convertire l'energia in una forma accumulabile, conservarla sotto questa forma e poi riconvertirla risolvendo il problema dello stoccaggio dell'energia. Essi sono storicamente disponibili ma con caratteristiche e costi poco adattabili alle reti di distribuzione o agli impianti di utenza (si pensi, ad esempio, agli enormi impianti idroelettrici di produzione e pompaggio).

L'aleatorietà e la discontinuità di fonti energetiche come l'eolico e il solare, e la loro estrema frammentazione in impianti di piccola potenza, sono fattori che complicano la loro integrazione in rete. Per assorbire l'energia generata da questi numerosi impianti (in Europa ormai sono milioni, prevalentemente fotovoltaici), consentendone l'ulteriore sviluppo, occorre sia potenziare la rete, sia modificarla concettualmente e rinnovarla tecnologicamente secondo la logica delle Smart Grids e della digitalizzazione. Ma non basta. Per valorizzare appieno la generazione rinnovabile, che per sua natura è tipicamente non programmabile, è necessario prevedere anche un'adeguata capacità di immagazzinamento: può infatti capitare, per esempio, che gli impianti eolici raggiungano il massimo di produzione di notte, quando la domanda è più scarsa oppure che vi siano forti intermittenze nella generazione (vento a folate) tali da complicare il lavoro di bilanciamento fra consumo e generazione.

Il tema dello stoccaggio dell'energia riveste quindi un'importanza cruciale nell'ottica della sostenibilità energetica e ancor più lo rivestirà in futuro: dall'efficacia dei sistemi di immagazzinamento dipende infatti la capacità di aumentare la flessibilità del sistema elettrico. Inoltre, lo stoccaggio dell'energia può giocare un ruolo essenziale anche per ridurre costosi interventi di altro tipo sulle reti, che altrimenti sarebbero necessari per adeguare il sistema ai livelli crescenti della produzione rinnovabile. In tale ottica si sta definendo (in campo normativo e regolatorio) il concetto di utility electrical energy storage system, cioè di un impianto di accumulo come componente di rete, che l'operatore può adottare quando la soluzione più conveniente per l'esercizio della rete stessa o per affrontare criticità specifiche, siano esse connesse all'integrazione del rinnovabile o ad altro.

Per tale motivo è necessario implementare sistemi di storage (stoccaggio) sempre più efficienti, in grado di immagazzinare l'energia elettrica prodotta quando è più conveniente o quando c'è



AGROVOLTAICA™

abbondanza di fonti rinnovabili – prevalentemente eolico e fotovoltaico - per usarla quando serve.

Siamo da tempo impegnati in progetti nazionali ed internazionali per la realizzazione di sistemi di stoccaggio che permettano la piena integrazione delle energie rinnovabili nella rete.

L'impianto fotovoltaico è predisposto per alloggiare un sistema di accumulo elettrochimico (BESS) da collocarsi in prossimità della Stazione Elettrica al margine meridionale dell'area di intervento.

Tale sistema consentirà un miglior utilizzo dell'energia rinnovabile prodotta dall'impianto fotovoltaico, rendendola disponibile anche nei periodi di mancata produzione solare, ad esempio di notte.

I sistemi di storage elettrochimico sono in grado di fornire molteplici servizi di regolazione, consentendo di immettere in rete una quota rilevante di energia da fonti rinnovabili, che altrimenti il sistema elettrico nazionale non sarebbe in grado di accogliere. Tra i principali servizi di rete ricordiamo:

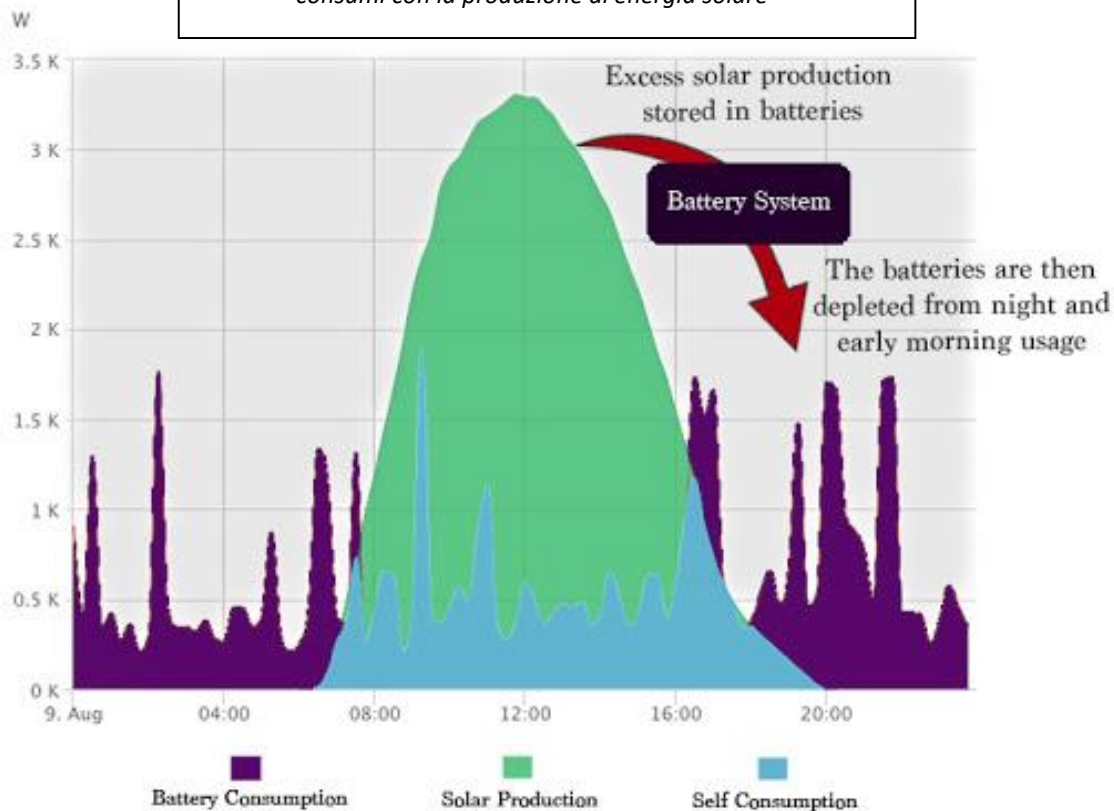
- Arbitraggio: differimento temporale tra produzione di energia (ad esempio da fonte rinnovabile non programmabile, FRNP) ed immissione in rete della stessa, per sfruttare in maniera conveniente la variazione del prezzo di vendita dell'energia elettrica;
- Regolazione primaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata in funzione del valore di frequenza misurabile sulla rete e avente l'obiettivo di mantenere in un sistema elettrico l'equilibrio tra generazione e fabbisogno;
- Regolazione secondaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata sulla base di un segnale di livello inviato da Terna e avente l'obiettivo di ripristinare gli scambi di potenza alla frontiera ai valori di programma e di riportare la frequenza di rete al suo valore nominale;
- Regolazione terziaria e Bilanciamento: regolazione manuale dell'erogazione di potenza attiva effettuata a seguito di un ordine di dispacciamento impartito da Terna e avente l'obiettivo di:
 - ristabilire la disponibilità della riserva di potenza associata alla regolazione secondaria;
 - risolvere eventuali congestioni;
 - mantenere l'equilibrio tra carico e generazione.



AGROVOLTAICA™

- Regolazione di tensione: regolazione dell'erogazione di potenza reattiva in funzione del valore di tensione misurato al punto di connessione con la rete e/o in funzione di un setpoint di potenza inviato da Terna.

Fig. 13: Esempio di come le Batterie consentono di coprire i consumi con la produzione di energia solare



Il sistema di accumulo avrà una capacità di 50 MW, connesso a batterie di capacità utile di 48 MWh, capace di erogare o accumulare energia per circa 1 h, alla massima potenza.

Il sistema è composto da 10 Unità BESS autonome, ciascuna caratterizzata da:

- 1 Skid 5 MW dotato di inverter per la trasformazione CC/CA e i relativi trasformatori per l'elevazione di tensione a 20 kV;
- 1 container batterie da 40', ciascuno di capacità totale di 5,18 MWh, di cui utili 4,8 MWh.

Il Sistema BESS Implementato ha pertanto questi dati caratteristici:

Caratteristiche Tecniche Sistema di Accumulo	
Potenza di Immissione/Accumulo	50 MW
Capacità Totale Installata	Fino a 51,8 MWh
Capacità Totale Utile	Fino a 48,00 MWh

Tab 1 Caratteristiche tecniche Accumulo



AGROVOLTAICA™

6. IDROGENO VERDE

L'idrogeno verde rappresenta la variante pulita dell'idrogeno: non è presente in natura e si produce attraverso le fonti rinnovabili, a seguito del processo di elettrolisi, da cui è possibile produrre idrogeno verde la cui successiva trasformazione produce energia e vapore acqueo, senza generare effetti inquinanti.

Energia pulita e producibile in qualsiasi luogo del mondo se prodotto da fonti rinnovabili, l'idrogeno verde può essere stoccato e utilizzato in diversi settori, come quello dei trasporti, della produzione di calore per uso industriale, fino all'immissione nelle reti di trasporto e distribuzione del gas.

Entro il 2050, l'obiettivo dell'Europa è di incrementare una crescita dell'idrogeno verde fino al 13-14%.

In quest'ottica di sviluppo è stata lasciata libera nell'area a Sud una superficie per l'eventuale futura implementazione di un impianto per la produzione di **Idrogeno Verde** o un'espansione del sistema di batterie.

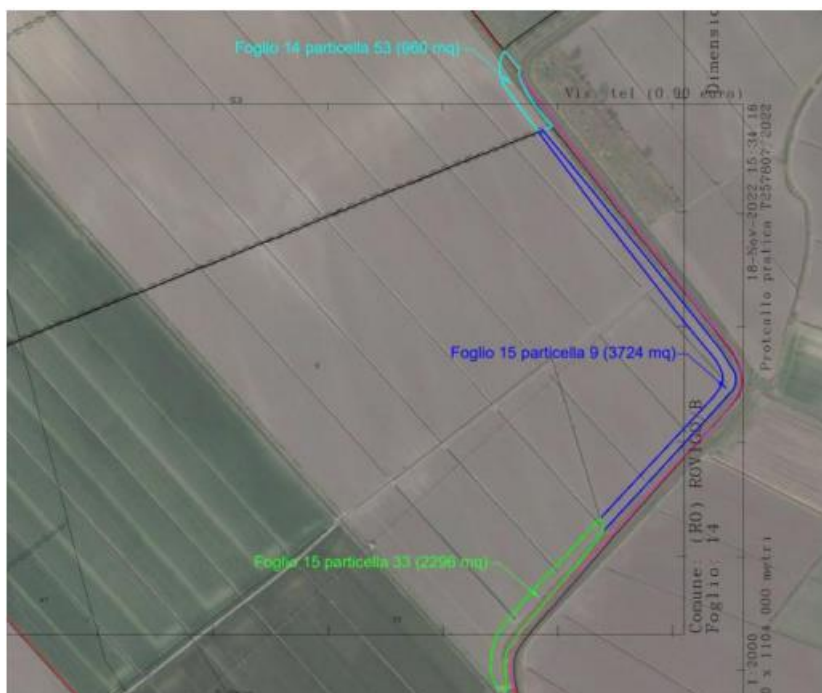
7. AMPLIAMENTO VIABILITA' LOCALE

Tra le opere di compensazione concordate tra la Società Proponente ed il Comune di Rovigo è prevista la cessione al Comune stesso, a titolo gratuito, nello stato di fatto e di diritto sussistente al momento della futura cessione, di una fascia perimetrale dell'area di impianto posta sul lato est.

L'area oggetto di eventuale cessione percorre una parte del lato est dell'impianto agrivoltaico, seguendo l'andamento del Canale consorziale Pestrina. La larghezza della fascia oggetto di cessione è variabile ma tale da prevedere uno spazio di circa 15 metri, a cui aggiungere l'eventuale porzione di terreno necessaria a garantire la fascia di rispetto richiesta dal Consorzio di Bonifica Adige Po. Le particelle che sono toccate dalla previsione di cessione sono le seguenti: - Foglio 14 Sez. B Part. 53; - Foglio 15 Sez. B Part. 33; - Foglio 15 Sez. B Part. 9. Essa è individuata in mappa come segue (superfici riportate in modo indicativo):



AGROVOLTAICA™



Questo permetterà al Comune la realizzazione di una nuova viabilità per liberare dal traffico locale le strade centrali della frazione di Boara Polesine.

8. FASE DI CANTIERE

Per l'esecuzione delle opere è previsto un periodo di 365 giorni naturali consecutivi. Durante tale periodo si stima, in aggiunta al normale traffico di autovetture delle maestranze impiegate, il transito all'interno dell'area interessata di circa 288 automezzi per il trasporto dei materiali.

Il cantiere avrà un'area di logistica sul lato nord, esterna all'area dell'impianto, dove saranno posizionati gli uffici per il cantiere, i locali spogliatoi, i servizi Wc, l'area mensa e il parcheggio delle vetture di chi si reca a lavorare in cantiere. Alcuni servizi wc mobili saranno dislocati all'interno del cantiere in modo da abbreviare i percorsi per il loro utilizzo.

Le fasi di cantiere saranno:

- accantieramento con predisposizione delle aree a servizi;
- predisposizione dell'area di rifornimento carburante dei mezzi per evitare spargimenti accidentali;
- intervento di sistemazione idraulica dell'area;
- esecuzione della recinzione dell'impianto;
- sistemazione della viabilità interna
- infissione delle strutture porta moduli



AGROVOLTAICA™

- installazione dei moduli fotovoltaici
- installazione delle cabine di media
- collegamenti elettrici
- installazione dell'impianto di irrigazione
- Pulizia e rimozione di tutte le attrezzature di cantiere
- Trattamenti del terreno, con arature e fresature superficiali
- seminazione delle colture previste del piano Agronomico.

Il materiale arido utilizzato per l'allestimento temporaneo delle aree di cantiere sarà recuperato a fine lavori e riutilizzato all'interno dell'intera area oggetto di intervento per il completamento della viabilità di progetto e il ripristino della viabilità interpodereale esistente; le aree utilizzate saranno quindi ripristinate nella conformazione originale al termine dello svolgimento delle attività di cantiere.

Per vedere in dettaglio lo sviluppo temporale delle fasi di lavoro, si veda il cronoprogramma al paragrafo 10.

9. GESTIONE DEL MATERIALE RISULTANTE DAGLI SCAVI

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico comporta l'esecuzione di una serie di scavi, con conseguente movimentazione e riporto del terreno, in particolare in relazione alla realizzazione delle opere di sistemazione idraulica, alla esecuzione delle opere di fondazione dei manufatti edilizi e delle apparecchiature elettromeccaniche, e alla realizzazione dei cavidotti interrati per le reti elettriche.

Trattandosi di terreno vegetale, il materiale derivante dagli scavi sarà uniformemente disteso sull'intera area delimitata dalla recinzione dell'impianto. Per questi motivi **non è previsto il trasporto a discarica del materiale proveniente dagli scavi**

Per gli approfondimenti si rimanda al documento specifico: **REL. O - RELAZIONE PRELIMINARE PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI_rev01** per maggiori approfondimenti.

10. INSERIMENTO AMBIENTALE

L'impianto agrivoltaico ha come sua specificità l'integrazione di elementi tecnologici con una coltura agricola tipica del territorio.



AGROVOLTAICA™

All'interno dell'area recintata saranno visivamente percepibili i lunghi filari fotovoltaici, costituiti da pannelli solari e dalle relative strutture di supporto, di altezza massima m 4,18. Analogamente, le cabine elettriche e le batterie concentrate a sud dell'area sono di altezza inferiore ai 3 m.

All'esterno dell'area recintata, in zone quindi potenzialmente percepibili da chi transita per le carrarecce adiacenti al nuovo impianto agro-fotovoltaico, **non si percepirà una situazione diversa dall'attuale paesaggio rurale**. Al fine di mantenere inalterato il paesaggio agrario, verranno mantenute gli attuali filari alberati e arbustivi presenti sui lati nord e est, di altezza tale da nascondere completamente alla vista le strutture fotovoltaiche, che verranno integrate ed infoltite. Filari analoghi, di nuova piantumazione, sono previsti anche sui lati ovest e sud.

Le nuove vasche di laminazione, all'estremità meridionale, verranno piantumate con essenze tipiche della zona, Pioppi neri, Tigli e Aceri campestri di alto fusto.

Al fine di consentire il passaggio di piccoli animali e selvaggina presente sul territorio, la recinzione perimetrale, costituita da una rete plastificata a maglia romboidale di mt. 2,10 di altezza, sarà installata con il bordo inferiore rialzato di circa 20 cm rispetto alla quota del terreno.

11. RIFERIMENTI CATASTALI

L'area interessata dall'intervento risulta attualmente censita al catasto terreni di Rovigo con i seguenti estremi:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	QUALITA'	PROPRIETA'	CLASSE	SUPERFICIE (mq)	
Rovigo	14	185	Seminativo	Privata	1	9.571	
Rovigo	14	187	Seminativo	Privata	2	54.428	
Rovigo	14	45	Seminativo	Privata	3	6.905	
Rovigo	14	47	Seminativo	Privata	2	9.200	
Rovigo	14	48	Seminativo	Privata	3	39.042	
Rovigo	14	49	Seminativo	Privata	3	12.735	
Rovigo	14	50	Seminativo	Privata	2	36.915	
Rovigo	14	51	Seminativo	Privata	3	23.580	
Rovigo	14	53	Seminativo	Privata	2	120.305	
Rovigo	14	96	Seminativo	Privata	3	10.150	
Rovigo	15	32	Seminativo	Privata	3	16.969	



AGROVOLTAICA™

Rovigo	15	33	Seminativo	Privata	3	73.131	
Rovigo	15	35	Seminativo	Privata	3	44.477	
Rovigo	15	37	Seminativo	Privata	3	4.626	
Rovigo	15	39	Seminativo	Privata	3	0.070	
Rovigo	15	40	Seminativo	Privata	3	0.140	
Rovigo	15	42	Seminativo	Privata	3	16.821	
Rovigo	15	45	Seminativo	Privata	2	24.940	
Rovigo	15	47	Seminativo	Privata	3	9.051	
Rovigo	15	9	Seminativo	Privata	3	148.660	
TOTALE						661.716	

Tab.3: Riferimenti catastali

12. CRONOPROGRAMMA

Per l'attuazione del programma di realizzazione dell'intervento, una volta ottenuta l'approvazione regionale, sono previste le seguenti fasi di lavoro:

Fig. 14: Diagramma di Gantt, rappresentazione schematica delle fasi di lavoro per la realizzazione del progetto.



AGROVOLTAICA™

CRONOGRAMMA COSTRUZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO AGROVOLTAICA S.r.l. - ROVIGO -												
Forniture	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12
Strutture metalliche tracker												
Moduli FV												
Cavi												
Quadri di stringa e/o quadri in genere												
Mega station (cabine inverter e trasformazione)												
Cabine inverter BESS												
Container batterie												
Batterie												
Opere civili												
Approntamento cantiere												
Preparazione del terreno												
Realizzazione e recinzione												
Realizzazione e viabilità impianto FTV												
Posa dei pali di fondazione tracker												
Posa ed allestimento strutture tracker												
Montaggio pannelli FTV												
Scavo caivotti												
Erezione locali tecnici												
Opere idrauliche												
Opere impianto elettrico												
Collegamento moduli FTV												
Installazione mega station												
Posa cavi												
Allestimento mega station												
Allestimento inverter BESS												
Allestimento container con batterie												
Installazione impianto di accumulo												
Allestimento SSU												
Allestimento SERTN Tema												
Linea AT SSU - SE RTN Tema												
COMMISSIONING E COLLAUDI												

13. SOSTENIBILITA' ECONOMICA DELL'INTERVENTO

La realizzazione delle opere previste in progetto comporta una spesa di 58.367.322,20 € più 6.307.617,51 € di I.V.A. per una spesa complessiva di € 64.674939,71.



AGROVOLTAICA™

La redditività dell'investimento, 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 per impianto APV sono i seguenti:

- Investimento = 38.642.702 €
- Ricavi Lordi al primo anno= 6.925.944 €
- Internal Rate of Return IRR = 13,8%
- Pay Back Period = 8 anni
- Net Present Value (5%) = 45,22 Mln €

I dati sintetici dell'analisi DCF per impianto BESS sono i seguenti:

- Investimento= 19.724.620,45 €
- Ricavi Lordi al primo anno= 2.600.000 €
- Internal Rate of Return IRR = 7,7%
- Pay Back Period = 12 anni
- Net Present Value (5%) = 6,34 Mln €

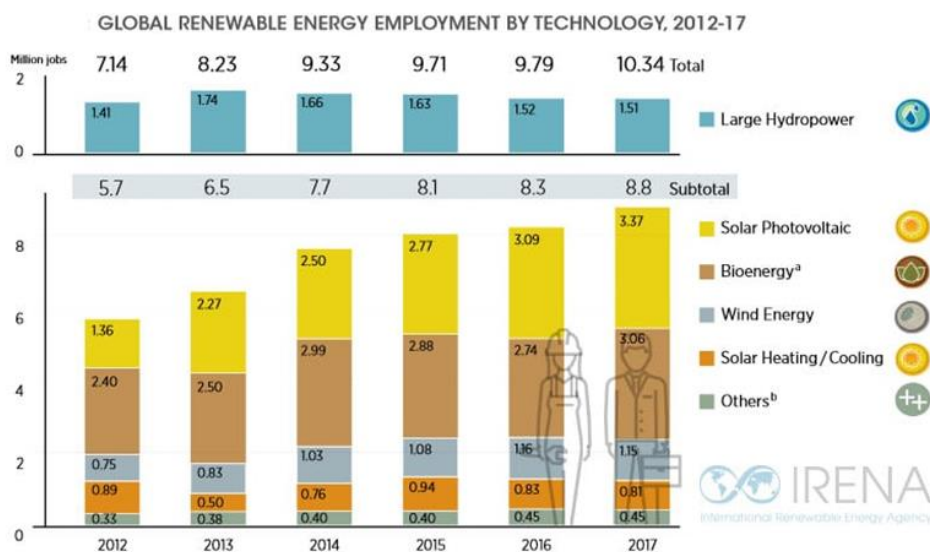
Questa redditività è in linea con i parametri tipici delle aziende del settore. Un eventuale ricorso al credito comporta, per l'investitore, un sensibile miglioramento della redditività del capitale proprio investito.

Si rimanda, per i dettagli, alla REL.U - PIANO ECONOMICO FINANZIARIO

14. RICADUTE OCCUPAZIONALI

Oltre agli innegabili vantaggi sociali derivati dal miglioramento ambientale, grazie alla mancata emissione di notevoli quantità di sostanze inquinanti nell'atmosfera, un aspetto importante nella scelta decisionale del progetto comprende la possibilità di sviluppo locale dal punto di vista occupazionale. Secondo gli ultimi dati del World Watch Institute (il più autorevole centro di ricerca interdisciplinare sui trend ambientali del nostro pianeta) le risorse per l'energia rinnovabile non solo garantiranno un miglioramento della sostenibilità ambientale, ma saranno in grado di creare numerosi nuovi posti di lavoro. Nel 2006 risultavano, direttamente o indirettamente, occupati nel settore 2,3 milioni di persone in tutto il mondo, come tecnici, installatori, ricercatori, consulenti.

Di questi, 300 mila nell'eolico, 170 mila nel fotovoltaico, 624 mila nel solare termico, 1 milione nei settori delle biomasse e dei biocarburanti, 40 mila nel mini-idroelettrico e 25 mila nel geotermico. Queste figure professionali, anche grazie all'incremento degli investimenti del settore privato, nei prossimi anni sono cresciute notevolmente, sia a livello quantitativo sia a livello qualitativo. Dagli studi della International Renewable Energy Agency – IRENA, che ha recentemente pubblicato la quinta edizione del suo report annuale Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2018 risulta che l'industria delle rinnovabili nel 2017 creato 500 mila nuovi posti di lavoro, con un aumento del 5,3% sul 2016 e portando il totale degli occupati nell'energia pulita a livello mondiale a 10,3 milioni.





AGROVOLTAICA™

Fig.15 diagramma degli occupati nel settore delle energie rinnovabili

Si stima che si possa arrivare a 28 milioni entro il 2050.

Inoltre, a livello mondiale, è nel fotovoltaico che si contano più occupati, con circa 3,4 milioni di posti di lavoro, quasi il 9% in più dal 2016.

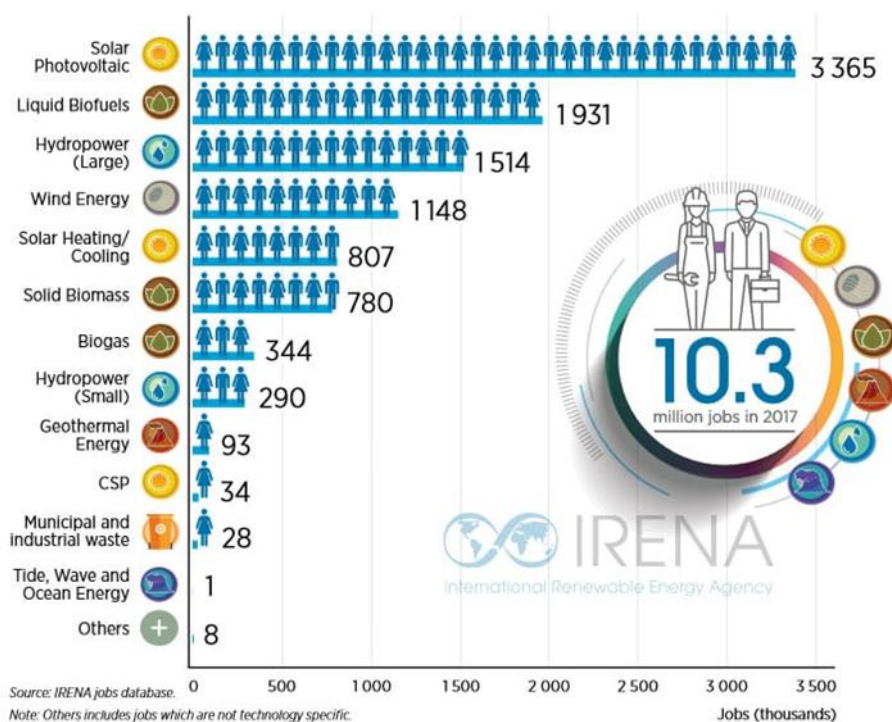


Fig.16 diagramma occupazionale nei vari settori delle energie rinnovabili

L'occupazione nel settore fotovoltaico richiede personale nelle seguenti fasi:

- costruzione
- installazione
- gestione/manutenzione.



AGROVOLTAICA™

La realizzazione dell'impianto comporterà l'impiego di circa 104 unità lavorative nel periodo di realizzazione stimato dal cronoprogramma.

Successivamente, durante il periodo di esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze specializzate addette alla manutenzione, alla gestione e alla sorveglianza.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo e destinate alla gestione, alla sorveglianza, alla manutenzione ordinaria dell'impianto e alle attività agricole.

Altre figure verranno impiegate occasionalmente in caso di manutenzioni straordinarie dell'impianto o in periodi di particolari necessità.

La tipologia di figure professionali che saranno richieste sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani, apicoltori e operai agricoli per la conduzione e per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto.

In fase di esercizio vanno così distinte le ricadute occupazionali dell'Impianto fotovoltaico da quelle dell'impianto agricolo:

Impianto fotovoltaico con sistema di accumulo

- n. 6 tecnici specializzati per la gestione;
- n. 8 operai specializzati per la manutenzione dell'impianto;
- n. 2 figure esterne di società di sorveglianza.

Attività Agricole

- n. 6 unità lavorative annuali, in qualità di operaio specializzato:
2 per l'apicoltura e 4 per la gestione del parco agrario, per la manutenzione dei mezzi e la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto fotovoltaico.



AGROVOLTAICA™

15. SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

L'esercizio dell'impianto agrivoltaico nella configurazione di progetto consentirà di contribuire agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale, mantenendo una produzione agricola di tipo sostenibile destinata all'alimentazione umana.

Considerata la potenza complessiva dell'impianto di 49.004,28 kWp, la produzione media nei 30 anni risulta essere di circa 70724 KWh.

Ciò consentirà di raggiungere importanti benefici in termini di emissioni in atmosfera risparmiate, rispetto alla corrispettiva produzione di energia da combustibili fossili, come si vede dalle tabelle di seguito riportate:

Potenza (MWp)	Produzione media nei 30 anni (MWh/anno)	Emissioni evitate
50	70.724	426,8 g CO ₂ /kWh da ISPRA

Tab.4 Emissioni evitate dall'impianto fotovoltaico.

Inquinante	Fattore emissivo (g/kWh)	Energia prodotta (kWh/anno)	Vita impianto (anni)	Emissioni risparmiate	
				t/a	t
CO ₂	426,8	70.723.772,00	30	30.184,91	905.547
Nox	0,60			42,43	1.273
Sox	0,59			41,73	1.252
Polveri	0,12			8,49	255

Tab.5. Stima delle emissioni risparmiate per singolo inquinante.

Inoltre, saranno conseguiti ulteriori importanti benefici ambientali:

- sarà rivisto e migliorato l'assetto idraulico dell'area grazie alla realizzazione di una rete di drenaggio e di volumi di invaso, riducendo fenomeni di ristagno;
- il rinnovamento della conduzione agricola dell'area e aumento di biodiversità;
- verrà mantenuta l'attuale valenza economica dell'attività agricola (Per un maggior dettaglio sulle potenzialità agronomiche del sistema agrivoltaico proposto si rimanda alla relazione REL. D – RELAZIONE AGRONOMICA_rev.01).

Alla luce dell'analisi del quadro programmatico, progettuale, ambientale, delle valutazioni degli impatti e delle alternative progettuali eseguite, si ritiene che il progetto potrà contribuire al



AGROVOLTAICA™

raggiungimento degli obiettivi riguardanti la politica energetica a livello nazionale ed europea e potrà determinare vantaggi termini di:

- riduzione dei consumi di risorse non rinnovabili;
- riduzione degli impatti ambientali derivanti dall'estrazione delle stesse risorse;
- risparmio di emissioni in atmosfera derivanti da altre forme di produzione mediante combustibili fossili;
- riduzione degli impatti ambientali derivanti dalla coltivazione dell'area a prato polifita stabile;
- creazione di posti di lavoro e di impiego di manodopera qualificata.

Alla luce delle indagini e delle valutazioni svolte, si ritiene che gli interventi progettuali non solo siano ambientalmente compatibili, ma anzi, comportino importanti benefici locali, in termini di biodiversità e uso razionale del suolo, e benefici ad ampia scala, in termini di riduzioni di emissioni climalteranti.

IL PROGETTISTA

Ing. Giovanni Cis