

**IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA  
FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA CON ACCUMULO  
DENOMINATO "SASSARI 02"**

**REGIONE SARDEGNA  
PROVINCIA di SASSARI  
COMUNI di SASSARI e PORTO TORRES**

PROGETTO DEFINITIVO

Tav.:

Titolo:

R28c

**Studio di Impatto Ambientale  
Quadro Ambientale**

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

n.a.

A4

R28d\_StudioFattibilitaAmbientale\_28d

Progettazione:

Committente:

**DOTT. ING. Fabio CALCARELLA**

Via Bartolomeo Ravenna, 14 - 73100 Lecce  
Mob. +39 340 9243575  
fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu  
P. IVA 04433020759



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fabio Calcarella', written over the bottom right portion of the professional stamp.

**Whysol-E Sviluppo S.r.l.**

Via Meravigli, 3 - 20123 - MILANO  
Tel: +39 02 359605  
info@whysol.it - whysol-e.sviluppo@legalmail.it  
P. IVA 10692360968

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Luglio 2021	Prima emissione	STC	FC	WHYSOL-E Sviluppo s.r.l.

## Sommario

1. OBIETTIVI DEL PROGETTO E SUE SPECIFICITA' .....	2
2. CARATTERISTICHE DELL'AREA DI PROGETTO.....	3
3. IL PROGETTO.....	5
3.1. Gestione del progetto .....	5
3.2. L'impianto fotovoltaico .....	6
3.3. Il Sistema di Accumulo.....	7
3.4. Apicoltura e bio-monitoraggio.....	10
4. GLI ASPETTI PAESAGGISTICI .....	11
5. IDONEITA' DELL'AREA DI IMPIANTO .....	12
6. POTENZIALI CRITICITA' E INTERFERENZE CON L'ASSETTO AMBIENTALE.....	13
7. BENEFICI INTRODOTTI DALLA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO .....	17
8. CONCLUSIONI.....	19

---

## 1. OBIETTIVI DEL PROGETTO E SUE SPECIFICITA'

Il progetto prevede:

- 1) la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra e relativo sistema di accumulo da collegare alla Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN);
- 2) attività di biomonitoraggio attraverso la realizzazione all'interno delle aree di progetto di arnie per apicoltura.

Il tutto su un'area di circa 42,72 ettari nel Comune di Sassari nella Sardegna Nord Occidentale.

Con Delibera 59/90 del 27 novembre 2020, la Regione Sardegna ha individuato delle aree e dei siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile (solare, eolica, da bioenergie, geotermia e idraulica) in coerenza al DM 10.09.2010.

Le aree non idonee, individuate dalla Delibera 59-90, non riproducono l'assetto vincolistico, che pure esiste e opera nel momento autorizzativo e valutativo dei singoli progetti, ma fornisce un'indicazione ai promotori d'iniziativa d'installazione d'impianti alimentati da FER riguardo la **non idoneità di alcune aree che peraltro non comporta automaticamente un diniego autorizzativo** ma una maggiore problematicità.

*Il progetto ricade all'interno di un'area definita dalla Delibera 59-90 Aree agricole interessate da produzioni di qualità*, ovvero un'area che presenta una specificità così definita, in conformità all'Allegato 3 del DM 10.09.2010:

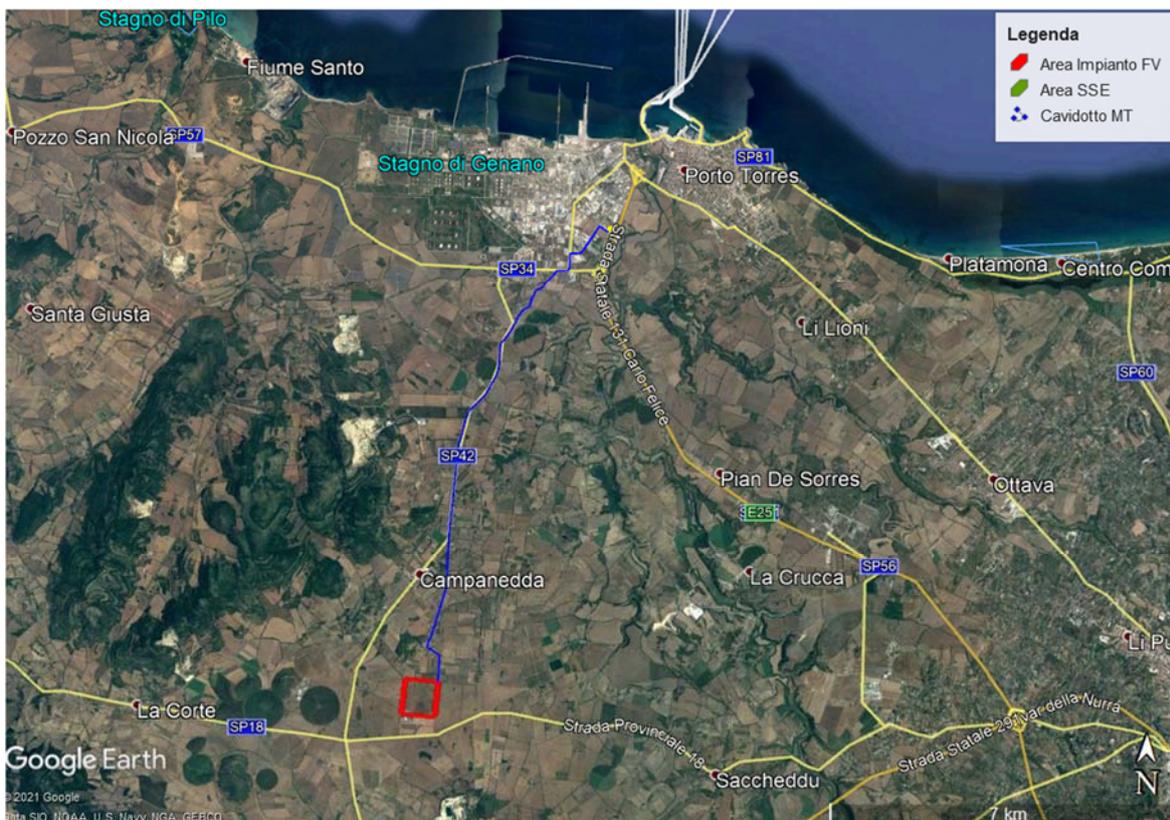
*Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo.*

**Tuttavia si fa presente che nelle aree di impianto non sono mai state effettuate colture di pregio, né si è usufruito dei servizi consortili di irrigazione. In ogni caso la società è disponibile a convenzionare (per le necessità del progetto) i servizi che il Consorzio di Bonifica potrebbe essere interessato e nella possibilità di dare.**

## 2. CARATTERISTICHE DELL'AREA DI PROGETTO

Il progetto dell'impianto fotovoltaico interessa un unico lotto ubicato a circa 15 km a Ovest dall'abitato di Sassari e a circa 11 km a Sud dall'abitato di Porto Torres (SS), nei pressi dell'incrocio tra la SP 18 e la SP 42 in località Monte Casteddu.

L'area di impianto interessata dal progetto, attualmente investite a seminativo, presenta una morfologia pianeggiante e si trova a circa 69 – 71 m s.l.m.



*Inquadratura generale su Ortofoto*

*In rosso sono indicate le aree recintate all'interno delle quali saranno installati i pannelli fotovoltaici.*



*Inquadramento su Ortofoto*  
*In rosso sono indicate le aree recintate all'interno delle quali saranno installati i pannelli fotovoltaici*



*Particolare Layout di Impianto*

### **3. IL PROGETTO**

Il progetto prevede la realizzazione, nel comune di Sassari (SS), di un impianto per la produzione di Energia Elettrica da fonte rinnovabile e delle relative opere connesse, costituito da un Impianto fotovoltaico (impianto **FV**) di potenza nominale **30 MWp** con annesso Sistema di Accumulo dell'energia prodotta (**SdA**), avente potenza nominale pari a **90 MW**.

La centrale fotovoltaica sarà allacciata alla rete di Distribuzione tramite una Sottostazione Elettrica Utente (150/30 kV) di trasformazione e consegna a sua volta collegata alla Stazione Elettrica SE di Terna (380/150 kV) "*Porto Torres I*" che dista circa 11 km a Nord dalle aree di impianto.

Inoltre, al fine di utilizzare al meglio le aree disponibili, è altresì prevista l'installazione di arnie per apicoltura e biomonitoraggio.

#### **3.1. Gestione del progetto**

Nella fase di esercizio la gestione dell'intervento sarà articolata in diverse attività, di seguito elencate e sinteticamente descritte.

- 1) Gestione tecnica dell'impianto fotovoltaico, con interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sull'impianto fotovoltaico e di accumulo propriamente detti. Gli interventi saranno realizzati con l'ausilio di piccoli automezzi che, per gli spostamenti, utilizzeranno la viabilità interna all'area di impianto.
- 2) Apicoltura. È l'attività legata alla gestione delle arnie, posizionate all'interno dell'area di impianto e la raccolta del miele prodotto.
- 3) Monitoraggio delle emissioni inquinanti tramite l'analisi in laboratorio delle api bottinatrici, e analisi della biodiversità vegetale presente nell'area attraverso l'esame del miele giovane contenuto all'interno degli alveari.

Tutte le attività saranno svolte o direttamente dalla società proponente o tramite accordi e partnership con aziende terze che cureranno la gestione delle singole attività, rimanendo la società proponente comunque responsabile, della conduzione dell'intero progetto sia per gli aspetti inerenti la produzione dell'energia sia per gli aspetti di gestione ambientale.

Nei paragrafi successivi saranno sinteticamente trattati tutti gli aspetti e le attività che caratterizzano il progetto, poi approfonditi nelle Relazioni Specialistiche, puntualmente:

- Impianto fotovoltaico;
- Sistema di Accumulo dell'energia (SdA);
- Apicoltura e relativo bio monitoraggio.

---

### 3.2. L'impianto fotovoltaico

L'Impianto Fotovoltaico propriamente detto sarà costituito da:

- **53.712** moduli fotovoltaici di potenza unitaria paria a 575 Wp, installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (inseguitori), con relativi motori elettrici per la movimentazione. Le strutture saranno ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno; **evitando qualsiasi struttura in calcestruzzo, riducendo sia i movimenti si terra (scavi e rinterrì) che le opere di ripristino conseguenti.** È previsto in particolare che siano installati inseguitori 100 inseguitori che sostengono 24 moduli e 1.069 inseguitori che sostengono 48 moduli.
- **2.238** stringhe, ciascuna costituita da 24 moduli da 575 Wp ciascuno, collegati in serie. Tensione di stringa 1.141,57 V e corrente di stringa 10,85 A;
- **241** Quadri di parallelo Stringhe a cui afferiranno un massimo di 12 stringhe (in parallelo);
- **12** cabinati (*Shelter*) preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenti il gruppo conversione / trasformazione, di dimensioni (**L x H x p**) **6,10 x 3,10 x 2,50 m**, cioè le dimensioni standard di un container metallico da 20' (piedi);
- **7** Cabine di Campo (**CdC**) contenenti i Quadri BT e MT dell'impianto fotovoltaico di dimensioni pari a (**L, H, p**) **10,00 x 3,10 x 2,50 m**;
- **Una** Cabina di Raccolta (**CdR FV**) per la raccolta dell'energia prodotta dall'Impianto avente dimensioni pari a (**L, H, p**) **20,00 x 3,10 x 2,50 m**;
- Tutta la rete BT, ovvero dei cavi BT in c.c. (cavi solari) e relativa quadristica elettrica (quadri di parallelo stringhe), dei cavi BT in c.a. e relativa quadristica elettrica di comando, protezione e controllo;

L'energia elettrica prodotta a 550 V in c.c. dai generatori fotovoltaici (moduli) viene prima raccolta nei Quadri di Parallelo Stringhe posizionati in campo in prossimità delle strutture di sostegno dei moduli e quindi convogliata all'interno degli Shelter contenenti i gruppi di conversione/trasformazione dove avviene la conversione della corrente da c.c. a c.a. (per mezzo di inverter centralizzati di taglia variabile a seconda del sottocampo da 2.500 kVA) e l'innalzamento di tensione da 0,55 kV a 30 kV (per mezzo di un trasformatore MT/BT). Da qui, l'energia sarà trasportata verso la più vicina Cabina di Campo.

Dalle Cabine di Campo, in configurazione entra-esce, l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e/o rilasciata dal sistema di accumulo verrà trasportata nella Cabina di Raccolta (**CdR FV**), posizionata all'interno dell'impianto.

---

### 3.3. Il Sistema di Accumulo

Annesso all’Impianto si prevede di realizzare un Sistema di Accumulo dell’energia prodotta a batterie al Litio, avente potenza nominale pari a 90 MW.

L’energia erogata in MT a 30 kV dalle Batterie confluirà dapprima in una Cabina di Raccolta (**CdR SdA**) ubicata nei pressi delle batterie di accumulo; da qui poi sarà convogliata alla Cabina di Raccolta dell’Impianto Fotovoltaico (**CdR FV**), sempre all’interno dell’area di impianto.

Nella **CdR FV**, confluirà, sempre in MT a 30 kV, l’energia prodotta dall’impianto fotovoltaico, che potrà essere utilizzata per la carica del sistema di accumulo.

Di fatto sulla sbarra a 30 kV delle **CdR FV**, avverrà lo scambio tra l’energia prodotta dall’impianto fotovoltaico e il Sistema di Accumulo (**SdA**), e ciò renderà possibile “accumulare” l’energia prodotta dall’impianto fotovoltaico.

Dal momento, poi, che la **CdR FV** attraverso la *SSE Utente* sarà collegata alla RTN (*SE Terna “Porto Torres I”*), sarà altresì possibile per il Sistema di Accumulo, prelevare direttamente energia dalla rete, in alcuni periodi o ore della giornata (quando abbiamo un surplus di produzione), e accumularla per poter essere utilizzata per fornire servizi di dispacciamento (bilanciamento, peak shaving, regolazione di tensione e frequenza).

Pertanto per quanto concerne il sistema di accumulo, il flusso di energia potrà essere **bidirezionale**: potrà essere infatti accumulata energia direttamente assorbita dalla Rete, per poi essere riversata nella Rete stessa nei momenti necessari (picchi di assorbimento, livellamento di frequenza).

Il Sistema di Accumulo **SdA**, comporta notevoli vantaggi sia per l’efficienza dell’impianto Fotovoltaico consentendo la conservazione dell’energia prodotta nei periodi in cui la Rete Elettrica Nazionale non ha capacità di assorbimento, che per la stessa Rete Elettrica Nazionale assicurando una maggiore flessibilità, bilanciamento e gestibilità, come meglio descritto più avanti (quanto detto è confermato dalla promozione e divulgazione a livello nazionale ed europeo di bandi e norme specifiche utili a favorire l’installazione di tali sistemi di accumulo e regolare i molteplici servizi che i medesimi possono offrire alla Reti nazionali ed Europee).

È previsto che la centrale fotovoltaica venga allacciata alla rete di Distribuzione tramite una Sottostazione Elettrica Utente (150/30 kV) di trasformazione e consegna, da realizzare contestualmente, a sua volta è collegata alla Stazione Elettrica SE di Terna (380/150 kV) “*Porto Torres I*”.

Si è scelto di utilizzare batterie agli ioni di litio; in tale ambito, si indica la tecnologia Litio-ferro-fosfato ( $LiFePO_4$ ), che presenta le seguenti caratteristiche:

Questo tipo di batterie presenta i seguenti vantaggi:

- **Sicurezza:** nel caso di un improbabile cortocircuito interno, è in grado di sopportare il carico senza esplodere o bruciare. L’esplosione oltretutto porta ad un fuoco non esauribile, a causa dell’ossigeno

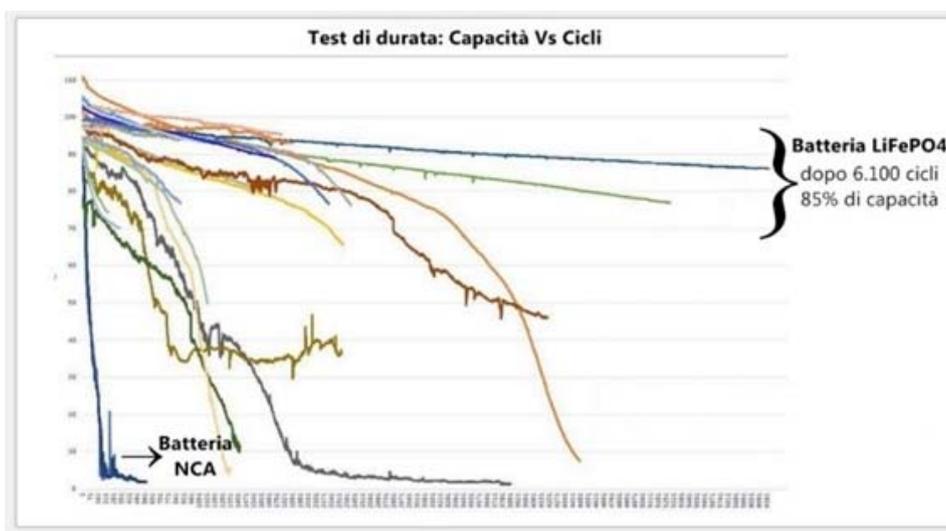
all'interno del materiale della batteria e quindi può bruciare anche sott'acqua. La batteria al litio-ferro-fosfato, anche completamente carica, ha superato brillantemente numerosi test di laboratorio, non mostrando alcuna reazione. Non ci sono stati innalzamenti critici della temperatura tali da poter sciogliere il separatore, anzi essa rimane statica sui 125/130° C., senza pericolo di diffusione;

- **Lunga durata e prestazioni affidabili:** Un accumulatore per fotovoltaico deve essere affidabile per molti anni, solo così può risultare economicamente sostenibile. Ancora una volta, la tecnologia delle batterie è cruciale.

Fondamentalmente una batteria, ogni volta che si carica e scarica, perde un po' della sua capacità originale. Ciò significa che con il passare del tempo la batteria immagazzinerà sempre meno energia. Questo processo si percepisce in misura minima, fino a raggiungere un livello che è comunemente indicato come fine della vita che spesso avviene in modo improvviso. La maggior parte delle persone lo sa, dall'uso del proprio telefono cellulare, che dopo un paio di anni, la durata della batteria si riduce considerevolmente.

Ogni tecnologia delle batterie ha una sua propria durata. Rispetto ad un accumulatore, la batteria del telefonino è molto più breve; di solito raggiunge solo 300- 500 cicli di ricarica.

Normalmente una batteria di accumulo per fotovoltaico dovrebbe durare **dai 15 ai 20 anni**. La batteria al litio-ferro-fosfato può arrivare **fino 10.000 cicli di carico/scarico**, e avrà ancora il 70% della sua capacità iniziale. Un valore senza precedenti nel settore: anche dopo 15.000 cicli, la batteria mantiene ancora circa il 60% della sua capacità. La tecnologia al litio-ferro-fosfato ci fornisce la base giusta per consentire un uso così duraturo della batteria.



- **Tecnologia testata e collaudata;**
- **Ecocompatibilità:** Il *litio-ferro-fosfato* ( $\text{LiFePO}_4$ ), è un materiale per batterie costituito da un minerale naturale nella sua composizione chimica. Una batteria classica è costituita da due elettrodi,

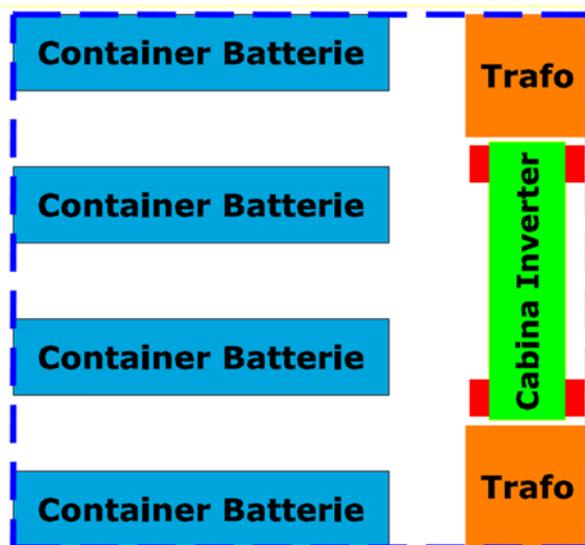
uno dei quali in grafite, mentre l'altro è costituito da un composto di nichel-cobalto oppure uno al litio-ferro-fosfato.

Ad ogni modo, stante la forte e continua evoluzione tecnologica nel settore dell'accumulo elettrochimico, si prevede di utilizzare comunque batterie agli ioni di litio, scegliendo al momento dell'investimento, all'interno di tale tipologia di batterie per la tipologia  $LiFePO_4$  o NMC o similari, salvi tutti gli altri parametri.

Il dimensionamento del sistema di accumulo è stato progettato facendo riferimento ad un prodotto commerciale, costituito come detto, da Containers di batterie al *Litio-Ferro-Fosfato* ( $LiFePO_4$ ), fornite in container direttamente in campo, con capacità di **5 MWh** e tempo di scarica / carica minimo di **2 h**.

In sintesi il progetto prevede:

- **Per il Sistema di Accumulo (SdA):**
- 4 Containers da 40' (12,2 m) contenenti le Batterie al *Litio-Ferro-Fosfato*( $LiFePO_4$ ) per l'accumulo dell'Energia prodotta;
- 1 Containers da 30' (9,15 m) contenente 4 Inverter c.c./c.a. da 2,5 MVA ciascuno. Pertanto il tempo minimo di carica/scarica sarà pari a 2 h;
- 2 Trasformatori BT/MT da 5 MVA ciascuno.



*Schema Modulo Sistema di Accumulo*

Le batterie contenute in ciascuno dei containers, hanno una capacità di **5 MWh**. Ogni modulo avrà pertanto capacità di **20 MWh**. Considerando quindi l'installazione di **9 moduli** come sopra descritti, la **potenza nominale complessiva del Sistema di Accumulo sarà pari a 90 MVA** equivalenti a **180 MWh**.

### **3.4. Apicoltura e bio-monitoraggio**

Il progetto consiste nell'installazione di 21 arnie all'interno dell'area recintata utilizzata per l'installazione dei moduli fotovoltaici.

La presenza di alveari nel sito d'installazione dell'impianto fotovoltaico, porta l'intero ecosistema a beneficiare dell'importante ruolo che le api assumono in natura, cioè quello di *impollinatori* e dell'immagine di sostenibilità ambientale che le api portano con sé. Ospitare le api ha degli effetti pratici quali:

- l'aumento della biodiversità vegetale e animale;
- la produzione di miele;
- il bio monitoraggio.

Le api sono le migliori alleate delle piante e garantiscono ad esse un'alta probabilità di riproduzione. Grazie alla precisa impollinazione delle api, le piante possono aumentare la loro presenza nel territorio locale e diversificarsi per far fronte alle difficoltà ambientali.

L'aumento della presenza vegetale porta direttamente ad un aumento di altre specie di insetti, volatili e mammiferi che di quelle piante si nutrono. L'aumento della varietà di piante presenti in un determinato luogo, invece sono segno tangibile della qualità ambientale e dell'alta resilienza dell'ecosistema.

È ovvio che la presenza di api ed alveari permetterà la produzione del miele, grazie anche alla disponibilità di piante nettariifere.

Gli alveari e le api saranno anche utilizzati per per biomonitorare l'ecosistema dell'area intorno al sito di installazione.

Le "*api bottinatrici*", ovvero le api più adulte dell'alveare che si dedicano alla perlustrazione esterna e alla raccolta delle fonti di rifornimento (acqua, polline, nettare, propoli), saranno utilizzate per rilevare le emissioni inquinanti. Sono queste le api che, essendo in contatto con l'atmosfera esterna ed avendo un corpo peloso capace di captare e incastrare il particolato presente nell'aria, saranno campionate.

Il campionamento di "*api bottinatrici*", stando a possibili variazioni di modalità di esecuzione della ricerca scientifica, avverrà con cadenza mensile: dagli inizi di aprile fino alla fine di settembre. La matrice sarà intercettata all'ingresso degli alveari e raccolta tramite retino per farfalle o barattolo. La quantità di api mediamente stabilite per il campionamento si aggira intorno alle 500 unità, corrispondenti alla quantità di 50 g utili alle analisi di laboratorio. Ogni campione di api raccolto sarà immediatamente riposto in un recipiente sterile e gassificato per congelarne il contenuto per poi essere spedito durante lo stesso giorno al laboratorio di analisi.

Sarà inoltre condotta una ricerca per determinare il grado di biodiversità vegetale presente nell'area d'indagine.

Per determinare la presenza vegetale dell'area impianto fotovoltaico sarà preso in esame il "miele giovane" contenuto all'interno dell'alveare. Ogni nettare raccolto in campo dalle api porta con sé delle microscopiche quantità di polline che identificano perfettamente la derivazione botanica di un determinato nettare, che in ultima analisi si trasformerà in miele. Infatti, per determinare la caratteristica dicitura di miele di castagno, o miele di acacia, o altri, si osserva il miele al microscopio e si identificano e contano le proporzioni di pollini presenti all'interno. Se non ci sarà preponderanza di un polline rispetto ad altri allora il miele sarà identificato come "*miele millefiori*". L'analisi di laboratorio utilizzata a questo scopo è l'analisi melissopalinologica.

I campioni di "miele giovane" saranno raccolti con cadenza quindicinale. Ogni campione sarà versato in una provetta sterile e inviata al laboratorio di ricerca. I dati successivamente estrapolati dall'analisi melissopalinologica saranno incrociati con altre banche dati e saranno messi in rapporto per estrapolare degli indici di biodiversità (per esempio indice di Shannon, abbondanza relativa, diversità botanica).

Al termine di ogni anno sarà creato un elaborato finale in cui saranno presentati i dati raccolti e interpretati.

#### **4. GLI ASPETTI PAESAGGISTICI**

Il progetto è stato elaborato nel rispetto puntuale del sistema delle tutele introdotto dal PPR (*Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna*) approvato in via definitiva con D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006, ai sensi dell'articolo 11 comma 5 della L.R. n. 45/1989 come modificato dall'articolo 2 della L.R. n. 8/2004, che costituisce il Piano di Tutela e di indirizzo coerente con il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs n. 42 del 22 gennaio 2004). Il Piano ha subito una serie di aggiornamenti e pertanto attualmente lo strumento vigente è il **PPR** approvato nel 2006, integrato dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico 2014 che individua, in conformità a quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (D. Lgs. 42/2004) i beni paesaggistici ai sensi degli artt. 134, 142 e 143, comma 1 lettera i) del Codice oltre all'individuazione di categorie di aree ed immobili costitutivi dell'identità sarda, qualificati come beni identitari.

Le categorie individuate dal PPR si dividono pertanto in:

- **ambiti di paesaggio**, ossia le aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici, identificate attraverso un processo di rilevazione e conoscenza, in cui convergono fattori strutturali, naturali e antropici, e nei quali sono identificati i beni paesaggistici individui o d'insieme;
- **beni paesaggistici**, ossia quelle categorie di beni immobili i cui caratteri di individualità ne permettono una identificazione puntuale;
- **beni paesaggistici d'insieme** ossia quelle categorie di beni immobili con caratteri di diffusività spaziale, composti da una pluralità di elementi identitari coordinati in un sistema territoriale relazionale;

- **componenti di paesaggio**, ossia *quelle tipologie di paesaggio, aree o immobili articolati sul territorio, che costituiscono la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti di paesaggio;*
- **beni identitari** ossia *quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda*

Il PPR ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e, tra l'altro, detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione e il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio.

Dal punto di vista delle tutele, il PPR prevede una disciplina specifica per gli ambiti di paesaggio individuati secondo quanto sopra indicato. Per quanto riguarda la disciplina delle altre categorie, il PPR prescrive la tutela di:

- beni individuati ai sensi del D.Lgs 42/04 (artt. 136, 142, 143);
- aree sottoposte a vincolo idrogeologico;
- territori ricompresi nei parchi nazionali o regionali e nelle altre aree naturali protette;
- riserve e monumenti naturali e altre aree di rilevanza naturalistica e ambientale ai sensi della LR 31/89.

Prescrive infine la tutela e la conservazione dei beni identitari individuati direttamente dal PPR o dai Comuni in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici.

Il processo di individuazione dei beni da parte del PPR è stato strutturato attraverso un'analisi territoriale articolata in:

- a. assetto ambientale
- b. assetto storico-culturale
- c. assetto insediativo

## **5. IDONEITA' DELL'AREA DI IMPIANTO**

La scelta dell'area non è stata casuale, essa presenta caratteristiche **ambientali e tecniche** tale da poter essere considerata ottimale per l'installazione dell'impianto fotovoltaico, per i motivi di seguito riportati.

- 1) È pressoché pianeggiante;
- 2) non presenta particolari criticità di accesso anche con mezzi pesanti, utilizzati per il trasporto dei componenti di impianto. È facilmente raggiungibile percorrendo la SP34 e la SP42.
- 3) presenta caratteristiche infrastrutturali idonee alla realizzazione di un impianto da fonte rinnovabile, data la prossimità alla zona industriale di Porto Torres in cui è presente la SE Terna di Porto Torres denominata "*Porto Torres 1*", in cui avviene l'immissione dell'energia prodotta nella **Rete di Trasmissione Nazionale (RTN)**.
- 4) la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sull'area individuata è compatibile con tutti i piani paesaggistico territoriali, in particolare rispetto a:
  - a. PPR Regione Sardegna;

- 
- b. Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI);
  - c. PSFF Piano Stralcio delle Fasce Fluviali;
  - d. Uso del suolo;
  - e. Piano Faunistico Venatorio Regionale;
  - f. PRAE;
  - g. Piano di Tutela delle Acque;
  - h. PUP\_PTC della Provincia di Sassari;
  - i. Strumento di pianificazione Urbanistica Comunale: PUC di Sassari;
  - j. Aree percorse dal fuoco;
  - k. SIC, ZPS, IBA, Parchi Regionali, Zone Ramsar e altre aree protette individuate nella cartografia ufficiale della Regione Sardegna.

## **6. POTENZIALI CRITICITA' E INTERFERENZE CON L'ASSETTO AMBIENTALE**

L'assetto ambientale è costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario.

I beni paesaggistici individuati nell'ambito dell'*Assetto ambientale* dal PPR sono:

### Art. 142 D. Lgs 42/04

- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- le aree gravate da usi civici;
- i vulcani.

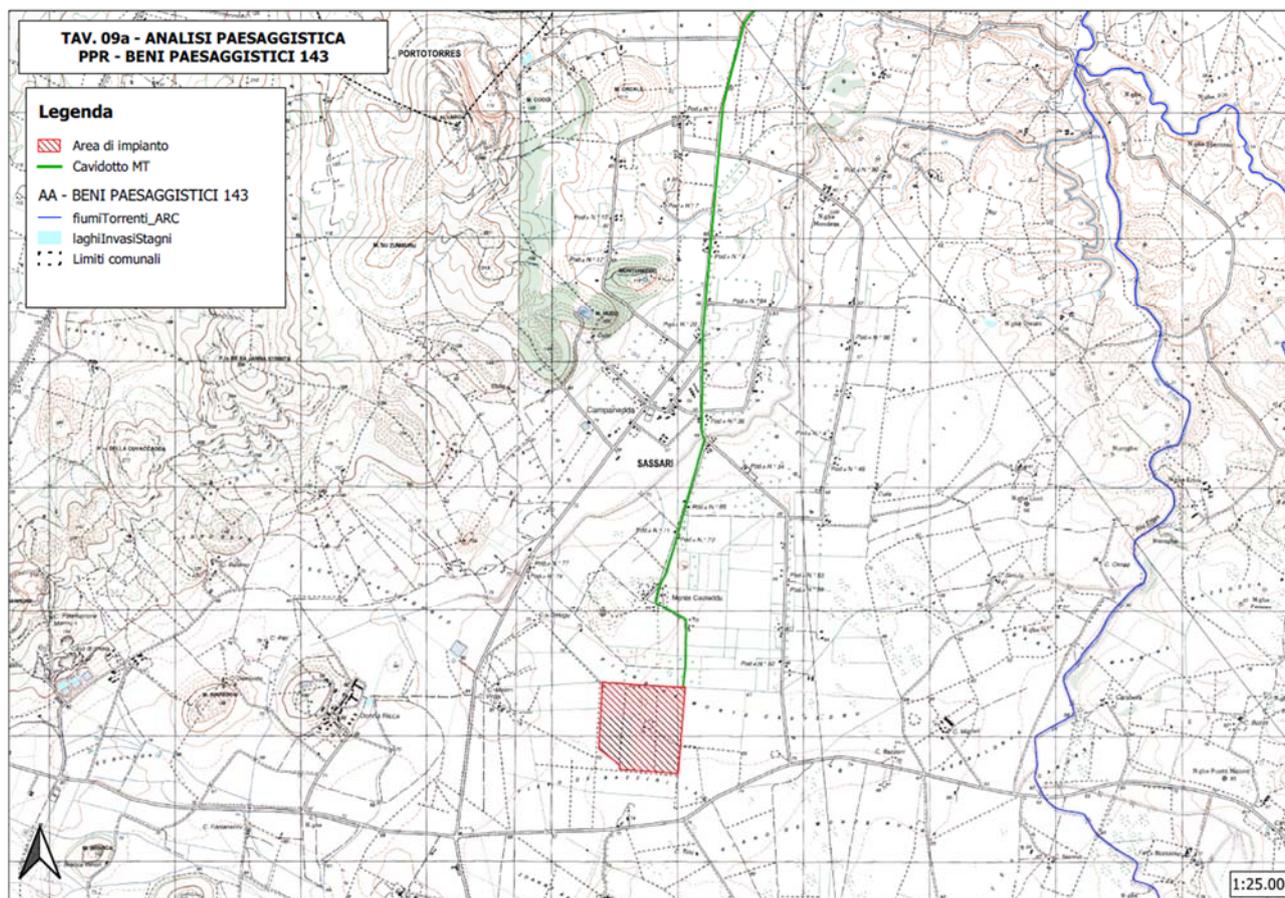
### Art. 143 D. Lgs 42/04

- Fascia costiera;
- Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;
- Campi dunari e sistemi di spiaggia;
- Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;
- Grotte e caverne;
- Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;
- Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;

- Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;
- Praterie e formazioni steppiche
- Praterie di posidonia oceanica;
- Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92 ;
- Alberi monumentali.

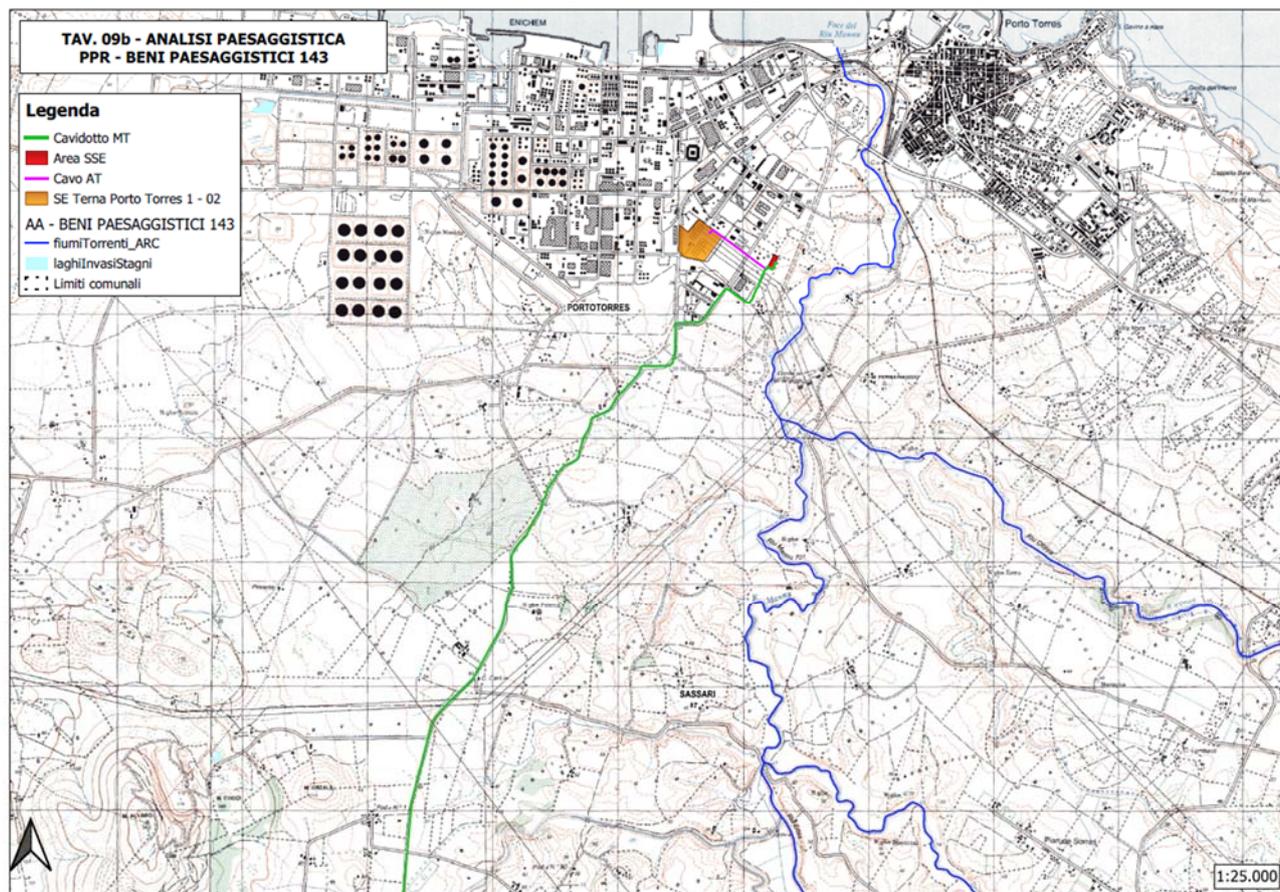
Dalla puntuale analisi delle cartografie del PPR si evince che le aree di impianto e delle opere connesse non ricadano in zone identificate nel sistema di tutela di tali beni e contesti paesaggistici. Le sole presenze significative nell'area sono costituite da:

- *Riu Mannu* che scorre in direzione Nord-Sud, ad una distanza minima di 200 m circa dall'impianto;
- *Riu Ertas* che scorre in direzione Nord-Sud, ad una distanza minima di 1.500 m circa dall'impianto;
- *Riu Ottava* che scorre in direzione Ovest-Est, ad una distanza minima di 400 m circa dall'impianto;
- *Fiume Santo* che scorre in direzione Nord-Sud, ad una distanza minima di 3.600 m circa dall'impianto.



*PPR Assetto ambientale – Beni paesaggistici*

*In blu le aree di impianto - Fonte Geoportale Regione Sardegna*



**PPR Assetto ambientale – Beni paesaggistici**

*In verde il cavidotto MT di collegamento alla SSE Utente - Fonte Geoportale Regione Sardegna*

Per quanto riguarda le Aree Protette, queste comprendono i *Parchi e Riserve Nazionali e Regionali* e le altre aree di interesse naturalistico, tra cui i Siti di Importanza Comunitaria (SIC), le Zone di Protezione Speciale (ZPS) e le Oasi Permanenti di protezione Faunistica. La LR 31/89 istituisce inoltre un regime di tutela per Monumenti naturali, e altre aree di rilevante interesse naturalistico ed ambientale.

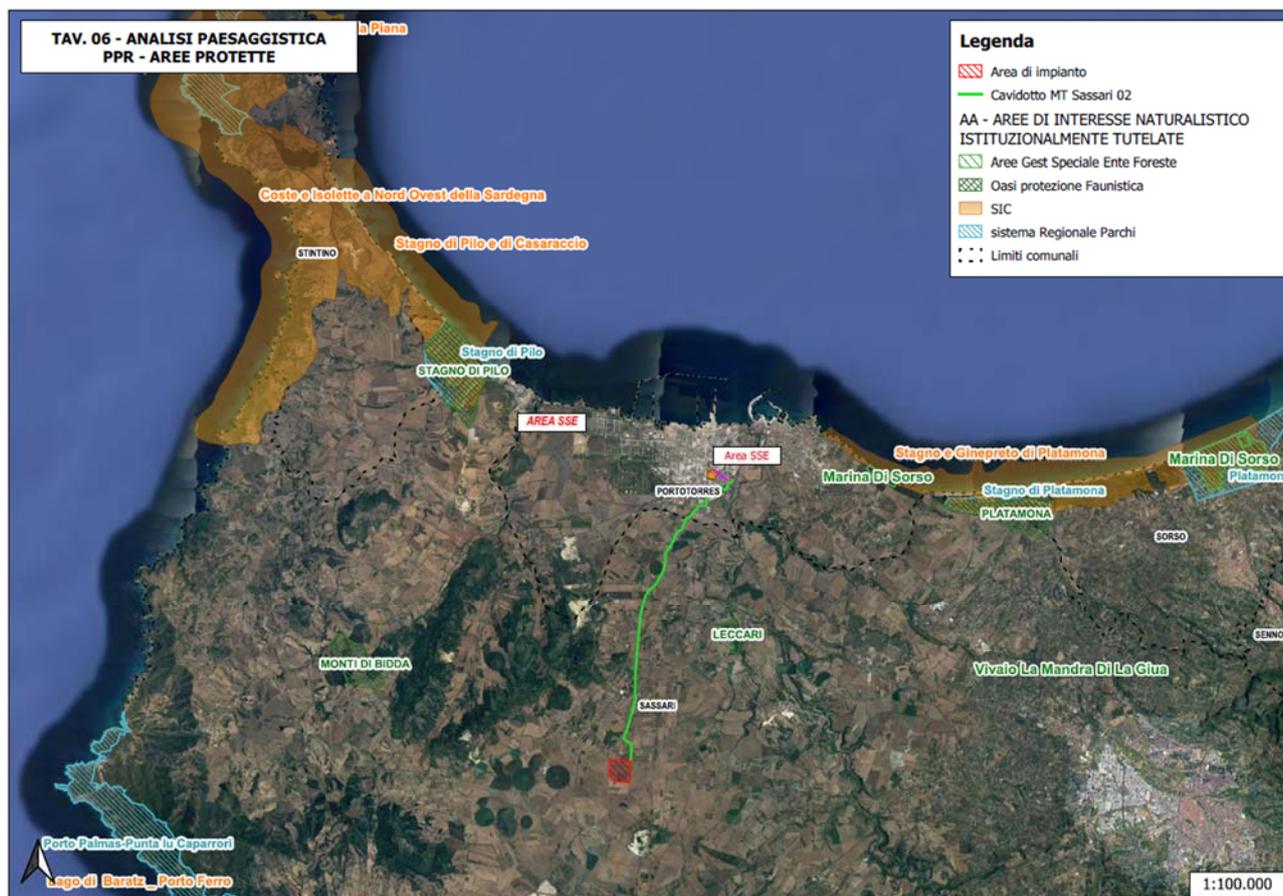
Il progetto in esame non interferisce con alcuno di questi beni. Si elencano i più vicini:

- *Oasi permanente di protezione faunistica e di cattura “Leccari”* a Nord-Est dalle aree di impianto ad una distanza di circa 4,7 km;
- *Oasi permanente di protezione faunistica e di cattura “Monti di Bidda”* a Ovest dalle aree di impianto ad una distanza di circa 7,6 km;
- *Oasi permanente di protezione faunistica e di cattura “Bonassai”* a Sud dalle aree di impianto ad una distanza di circa 6,0 km;
- Le *Riserve Naturali “Lago di Baratz”* e *“Porto Palmas – Punta lu Caparrori”*, lungo la costa occidentale ad una distanza superiore a 10,0 km dall’impianto;

- La Riserva Naturale “Stagno di Pilo”, lungo la costa settentrionale ad una distanza superiore a 12,0 km dall’impianto;
- Le Riserve Naturali “Platamona” e “Stagno di Platamona”, lungo la costa settentrionale ad una distanza superiore a 13,0 km dall’impianto.

La Regione è caratterizzata da numerosi SIC, per i quali comunque non risultano interferenze causate dal progetto. I SIC (Sito di Importanza Comunitaria) più vicini sono:

- *Stagno e Ginepreto di Platamona*, con distanza minima di 12,4 km a Nord-Est dell’area;
- *Stagno di Pilo e di Casaraccio*, con distanza minima di 12,6 km a Nord-Ovest dell’area;
- *Coste e Isolette a Nord Ovest della Sardegna*, con distanza minima di 15,0 km a Nord-Ovest dell’area;
- *Lago di Baratz (Porto Ferro)*, con distanza minima di 10,0 km a Sud-Ovest dell’area.



**PPR Assetto ambientale – SIC, ZPS e altre aree protette**  
In rosso la zona di impianto - Fonte Geoportale Regione Sardegna

---

## 7. BENEFICI INTRODOTTI DALLA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

La realizzazione del progetto introduce una serie di benefici ambientali ed economici, che non possono essere in alcun modo trascurati nella sua valutazione.

Per considerare correttamente la convenienza derivante dalla realizzazione del progetto proposto, si riporta una comparazione dei principali e più rilevanti benefici / costi dell'intervento su due diverse scale di applicabilità:

- locale (considerando i flussi di benefici e *costi esterni* che si verificano localmente),
- globale.

**Mancata emissione di CO<sub>2</sub>.** Innanzi tutto il beneficio principale derivante dalla produzione di energia da fonte rinnovabile ovvero la **mancata emissione di CO<sub>2</sub>**. Sulla base del **mix di produzione energetica nazionale** italiana, ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale) in uno studio del 2015, valuta che la sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili consente di evitare **l'emissione di 554,6 g CO<sub>2</sub>**. Tale valore tiene anche in conto il fatto che sebbene nella fase di esercizio le fonti rinnovabili non producano emissioni nocive, nella fase di costruzione dei componenti di impianto (p.e. moduli fotovoltaici), si genera una pur minima quantità di emissioni di gas nocivi con effetto serra.

**SDA.** Altro beneficio globale è il vantaggio apportato dal sistema di accumulo associato all'impianto fotovoltaico per il Sistema Elettrico Nazionale. L'accumulo effettuerà, tra l'altro, anche un **servizio di dispacciamento**, ovvero sarà utilizzato per alcune ore all'anno da Terna per il bilanciamento della rete o per la regolazione della frequenza della rete stessa. Il controvalore economico di tale beneficio è stimato in circa 200 mila euro per anno.

**Vantaggi strategici nazionali.** Infine, è proficuo rammentare che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto è in linea con quanto definito nella SEN (Strategia Energetica Nazionale). La SEN si pone come obiettivi strategici nazionali al 2030:

- l'aumento della competitività del Paese allineando i prezzi energetici a quelli europei;
- il miglioramento della sicurezza nell'approvvigionamento e nella fornitura dell'energia;
- la decarbonizzazione del sistema di approvvigionamento energetico.

**Benefici locali.** Infine abbiamo dei benefici di carattere locale, rappresentati da vantaggi fiscali del territorio (IMU), vantaggi economici per i proprietari dei terreni (pagamento dei diritti di superficie), vantaggi per le imprese locali durante la costruzione dell'impianto, vantaggi per le imprese locali per la gestione dell'impianto, le cui stime economiche sono riportate in tabella.

Innanzitutto il Comune di *Sassari*, in cui è prevista l'installazione dell'impianto fotovoltaico propriamente detto, percepirà in termini di IMU un introito annuale stimabile in circa (valori medi) 4.000,00 € per ogni ettaro occupato dalle opere. Quindi avendo una superficie pari a circa 42,72 ha, si ha:

$$42,71 \text{ ha} \times 4.000,00 \text{ €/ha} = 170.840,00 \text{ €/anno}$$

a) I proprietari dei terreni percepiranno mediamente (valore stimato sulla base di dati medi per i terreni della zona) da altri impianti **2.500,00 €** per ogni ettaro occupato dall'impianto per la cessione del diritto di superficie, e quindi:

$$42,71 \text{ ha} \times 2.500,00 \text{ €/ha} = 106.775,00 \text{ €/anno}$$

b) L'attività di gestione e manutenzione dell'impianto è stimata essere di 10.000,00 €/MWp ogni anno. Assumendo cautelativamente che solo il 20% (2.000,00 €/MWp) sia appannaggio di imprese locali (sorveglianza, tagli del verde, piccole opere di manutenzione), stimiamo cautelativamente un ulteriore vantaggio economico per il territorio di:

$$120 \text{ MW} \times 2.000,00 \text{ €/MWp} = 240.000,00 \text{ €/anno}$$

c) Per quanto concerne i costi di costruzione dell'impianto (Impianto Fotovoltaico + Sistema di Accumulo) si stima un costo di circa 413.838,31 €/MWp. Considerando, ancora in maniera conservativa, che il 20% (83.000 €/MWp) sia appannaggio di imprese locali, abbiamo complessivamente un introito di:

$$120 \text{ MW} \times 83.000,00 \text{ €/MWp} = 9.960.000,00 \text{ €}$$

Non considerando (conservativamente) alcun tasso di attualizzazione e dividendo semplicemente per 20 anni (durata presunta del periodo di esercizio dell'impianto), abbiamo:

$$9.960.000 / 20 \text{ anni} = 498.000,00 \text{ €/anno}$$

vantaggi economici locali dell'attività di apicoltura sono dati da:

- vendita del miele prodotto (stima di introito **10.000,00 €/anno**);
- attività di bio-monitoraggio da analisi su api e nettare, con introito previsto per tecnici locali di almeno **15.000,00 €/anno**.

In definitiva abbiamo la seguente quantificazione *prudenziale* dei benefici locali.

<b>BENEFICI LOCALI</b>	
IMU	170.840,00 €/anno
Diritto di superficie a proprietari dei terreni	106.775,00 €/anno
Manutenzione impianto	240.000,00 €/anno
Lavori di costruzione	498.000,00 €/anno
Attività di Apicoltura e relativo bio-monitoraggio	25.000,00 €/anno
<b>TOTALE</b>	<b>1.040.615,00 €/anno</b>

In tabella è riportato il confronto tra la quantificazione dei costi esterni, benefici globali, benefici locali, ribadendo peraltro che i benefici globali e locali sono sicuramente sottostimati.

<b>COSTI ESTERNI</b>	<b>BENEFICI GLOBALI</b>	<b>BENEFICI LOCALI</b>
<b>440.757,40 €/anno</b>	<b>1.057.808,00 €/anno</b>	<b>1.040.615 €/anno</b>

È evidente dalle stime effettuate che:

**Sia i benefici globali che i benefici locali sono più che doppi rispetto ai costi esterni dimostrando la validità e l'opportunità della proposta progettuale fatta.**

## **8. CONCLUSIONI**

In definitiva possiamo affermare che la realizzazione del progetto genera i seguenti **vantaggi**:

- Produzione di energia da fonte rinnovabile con conseguente diminuzione di emissioni nocive in atmosfera.
- Contributo al miglioramento della funzionalità della Rete di Trasmissione Nazionale per la presenza del Sistema di Accumulo di energia.
- Apicoltura e relative tecniche innovative di bio monitoraggio da analisi di api e nettare.

Di contro è evidente che la realizzazione del progetto, genera dei mutamenti nell'area:

- non permette l'uso agricolo del suolo;
- genera mutamenti paesaggistici nell'area.

Tuttavia le caratteristiche pedologiche del terreno e la mancanza di una rete di irrigazione limitano l'attività agricola a colture non specializzate, mentre il potenziale impatto paesaggistico prodotto dall'impianto fotovoltaico, oltre ad essere mitigato con opportune opere, è in buona parte compensato dall'aumento delle aree di naturalità