



# CITTA' DI BRINDISI

## REGIONE PUGLIA

### Impianto agrovoltaico "Tuturano" della potenza di 67,66 MW in DC **PROGETTO DEFINITIVO**

COMMITTENTE:



**TUTURANO SRL**

TUTURANO srl  
Viale Duca d'Aosta, 51  
39100 Bolzano (BZ)  
P.IVA: 03033490214  
Tel: 0039 3409196155

PROGETTAZIONE:



TEKNE srl  
Via Vincenzo Gioberti, 11 - 76123 ANDRIA  
Tel +39 0883 553714 - 552841 - Fax +39 0883 552915  
www.gruppotekne.it e-mail: contatti@gruppotekne.it



PROGETTISTA:

Dott. Ing. Renato Pertuso  
(Direttore Tecnico)

LEGALE RAPPRESENTANTE:

dott. Renato Mansi

CONSULENTE:



DIRETTORE TECNICO  
Dott. Ing. Orazio Tricarico

Dott.ssa SC. Nat. Maria Grazia Fracalvieri



# PD

PROGETTO DEFINITIVO

## RELAZIONE IMPATTI CUMULATIVI

Tavola:

# RE06.3

Data 1°emissione: <b>Settembre 2021</b>	Redatto: <i>O. TRICARICO</i>	Verificato: <i>G. PERTOSO</i>	Approvato: <i>R. PERTUSO</i>	Scala: <i>VARIE</i>	Protocollo Tekne:  <b>TKA526</b>
n° revisione					
1					
2					
3					
4					

<b>1.PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2.INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>2</b>
<b>3.CARATTERISTICHE DEL PROGETTO .....</b>	<b>6</b>
<b>4.STUDIO DEGLI IMPATTI CUMULATIVI.....</b>	<b>11</b>
<b>4.1. IMPATTO VISIVO CUMULATIVO</b>	<b>14</b>
<b>4.2. IMPATTO SU PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO</b>	<b>16</b>
<b>4.3. TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI</b>	<b>17</b>
<b>4.4. IMPATTO ACUSTICO CUMULATIVO</b>	<b>18</b>
<b>4.5. IMPATTI CUMULATIVI SU SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	<b>18</b>
<b>5.MISURE DI MITIGAZIONE.....</b>	<b>22</b>
<b>6.CONCLUSIONI .....</b>	<b>33</b>

## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce lo **Studio degli impatti cumulativi**, redatto a corredo dell'Studio di Impatto Ambientale nell'ambito del **Procedimento Unico Ambientale** di cui all'art. 27 del Decreto legislativo 152/06 e s.m.i. presentata da **Tuturano srl** (nel seguito Proponente) avente in oggetto la **realizzazione di un impianto di un impianto agrovoltaiico denominato "TUTURANO"**, da realizzarsi nell'agro di Brindisi (BR) in località Tuturano, e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN).

Le opere prevedono l'installazione di un generatore fotovoltaico per complessivi **67,66 MWp** in DC, come somma delle potenze in condizioni standard dei moduli fotovoltaici, mentre la potenza attiva massima erogabile è limitata dalla potenza nominale degli inverter e sarà pari a **59,31 MW**.

Il progetto comprende inoltre interventi di compensazione e mitigazione ambientale, atti a garantire la continuità produttiva dei suoli agricoli e la conservazione dell'ecosistema flori-faunistico all'interno delle aree di progetto.

La società progettista delle infrastrutture annesse all'impianto di generazione energetica è la TÈKNE S.r.l., con sede in Via Vincenzo Gioberti n. 11 – 70031 Andria – Bari.

Tale opera si inserisce nel quadro istituzionale di cui al *D.Lgs 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"* le cui finalità sono:

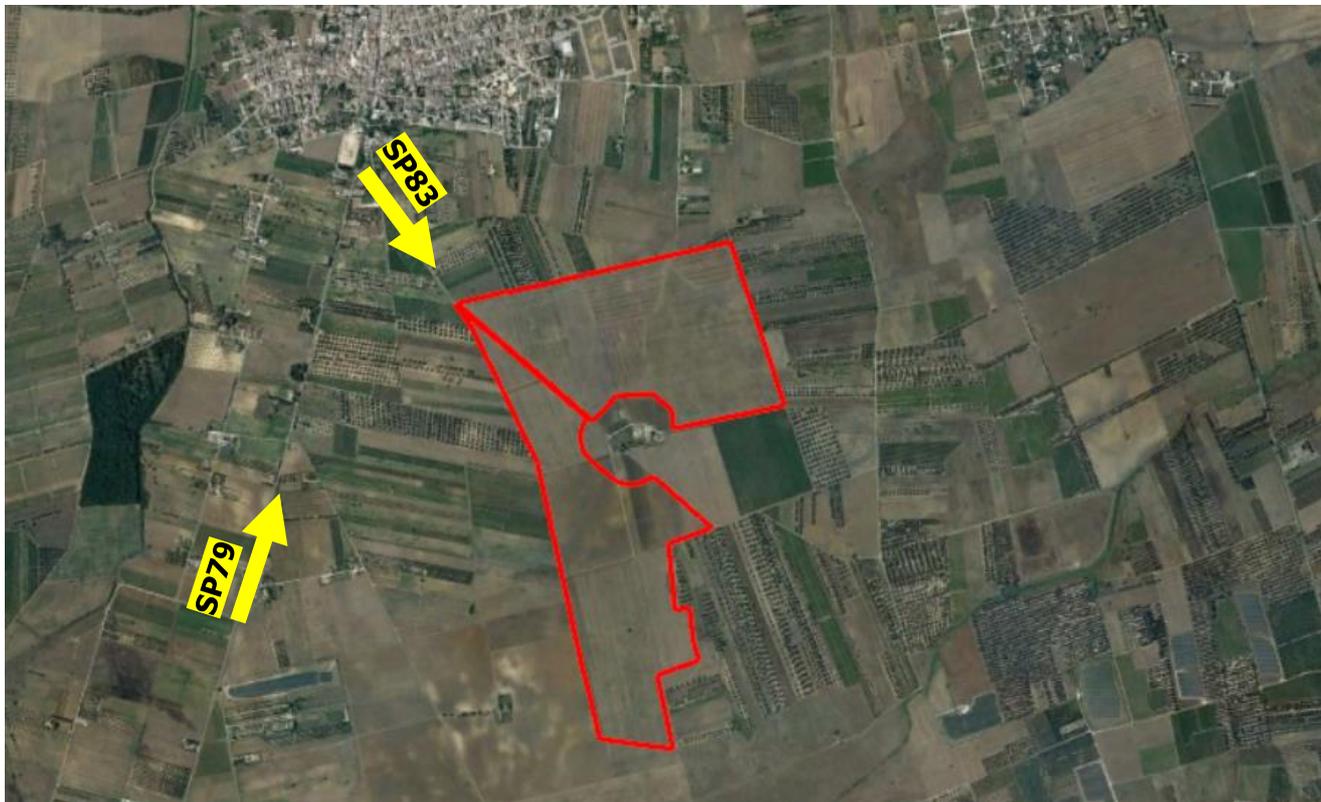
- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Propedeuticamente all'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione, viene riportato un inquadramento urbanistico generale dell'area che verrà occupata dall'impianto in esame.

Esso sarà meglio descritto nella **Tav. 1 Inquadramento Territoriale**, a corredo della presente relazione.

Il sito interessato alla realizzazione dell'impianto si sviluppa nel territorio del **Comune di Brindisi (Br), in località Tutturano**, ed è raggiungibile attraverso la strada provinciale 83 che si dirama dalla strada provinciale 79 di Brindisi.



**Figura 2-1: inquadramento territoriale**

La superficie acquisita è di circa **75 ha** e ricade nel Catasto Terreni

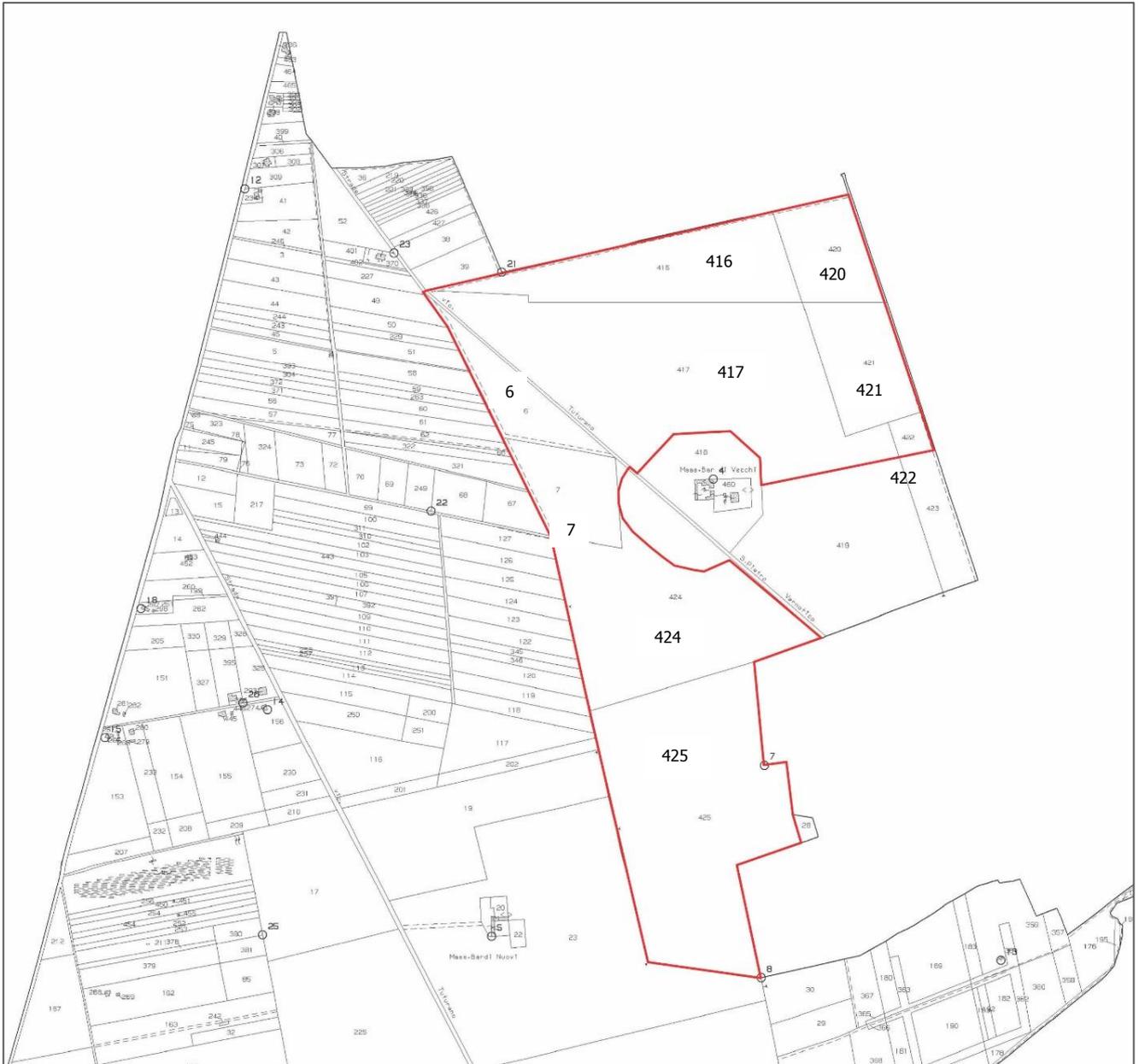
**al foglio 183 e particelle 6-7-424-425-416-417-420-421-422**

Il lotto di intervento considerato è invece di 71,2 ha.

L'area in oggetto si trova ad un'altitudine media di m 47 s.l.m. e le coordinate geografiche nel sistema WGS 84 UTM 33T sono le seguenti:

**749858.79 m E**

**4491588.92 m N**



**Figura 2-2: Inquadramento su base catastale**

La **stazione di trasformazione MT/AT**, sarà invece ubicata alla:

**particella catastale 182, foglio 177 di Brindisi**



**Figura 2-3: Inquadramento su base catastale**

Nel quadro di riferimento progettuale, verranno meglio inquadrare dal punto di vista territoriale anche le opere annesse all'impianto da realizzare.

### 3. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

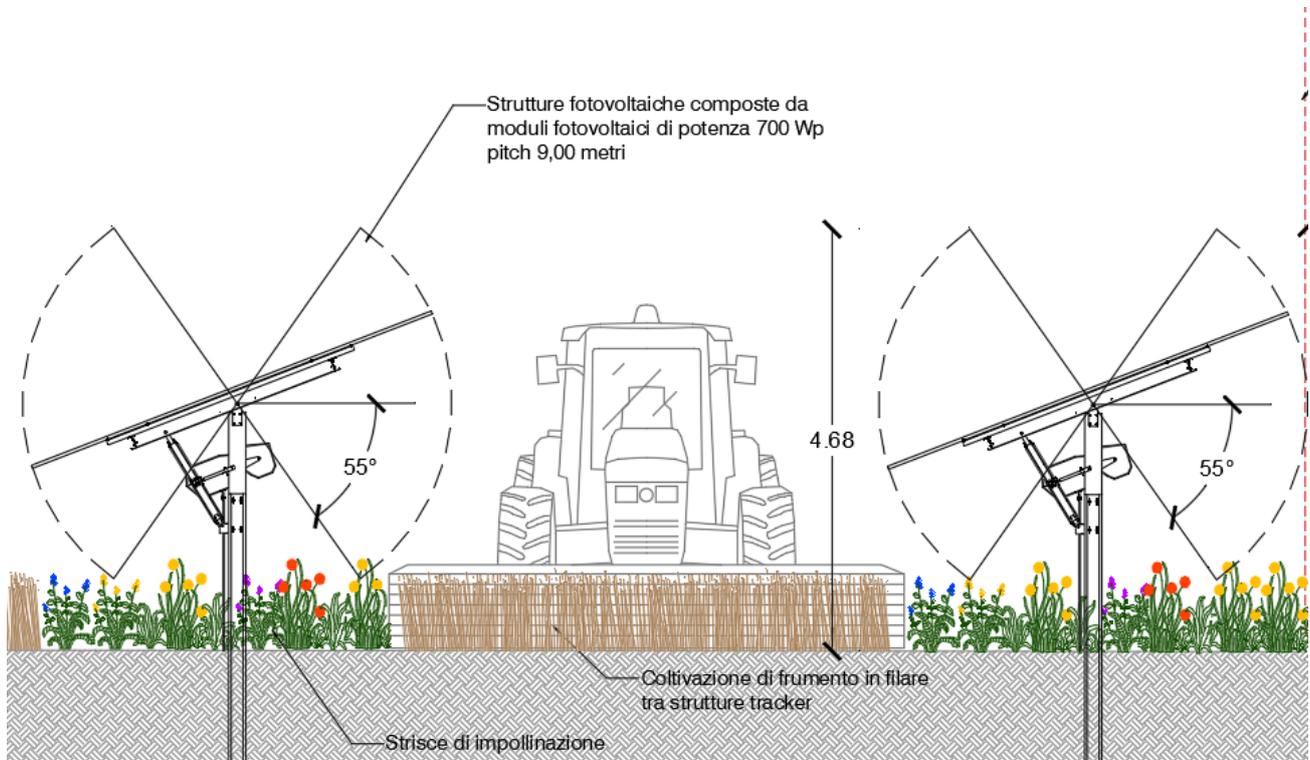
All'interno dell'area, verranno realizzate delle stringhe fotovoltaiche costituite da pannelli di nuova generazione. Nello specifico il **modulo solare scelto è Solar Konzept**, così come dettagliato nella scheda tecnica a corredo del Progetto Definitivo.

Oltre alle stringhe fotovoltaiche, verranno realizzati **manufatti prefabbricati** utili allo svolgimento di alcune attività legate all'impianto.

Per quanto riguarda la **parte tecnologica**, l'impianto agrovoltaico della potenza di 67,66 MW sarà suddiviso in 19 sottocampi. Ogni sottocampo cederà l'energia elettrica prodotta dal convertitore solare alle apparecchiature contenute nella cabina inverter e di trasformazione che sarà ubicata in maniera baricentrica rispetto al sottocampo di cui raccoglie l'energia elettrica.

Ogni campo ha un proprio inverter con trasformatore abbinato in accordo con le potenze sopra riportate, l'installazione prevede dei container posti su adeguate piazzole che conterranno tutte le parti elettromeccaniche.

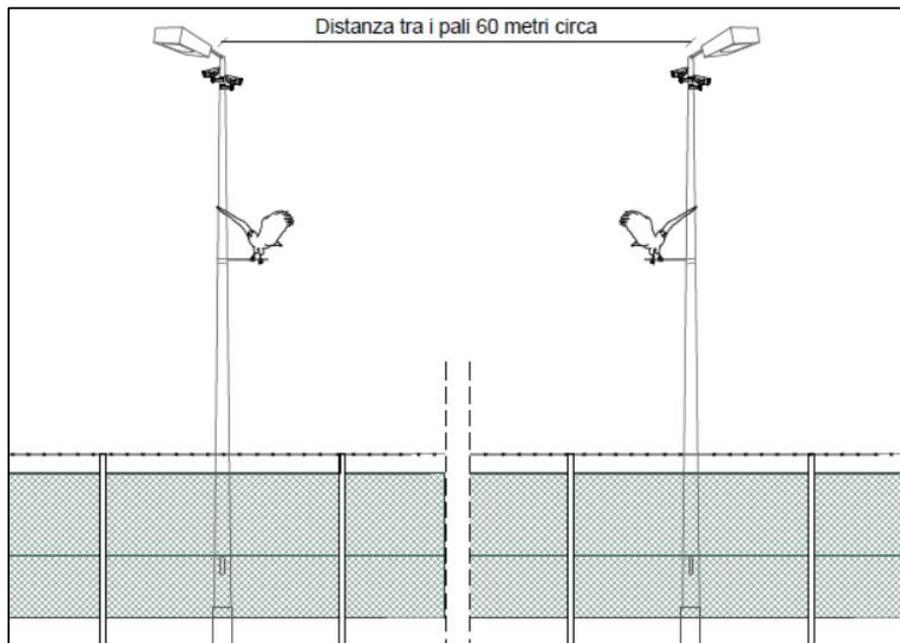
Da queste cabine, mediante dei cavidotti interrati, verranno realizzati gli anelli descritti e tutta l'energia elettrica convergerà nelle cabine di raccolta; da qui passerà alla stazione di elevazione in AT per poi essere immessa nella rete elettrica nazionale.



**Figura 3-1: schema del modulo tipo**

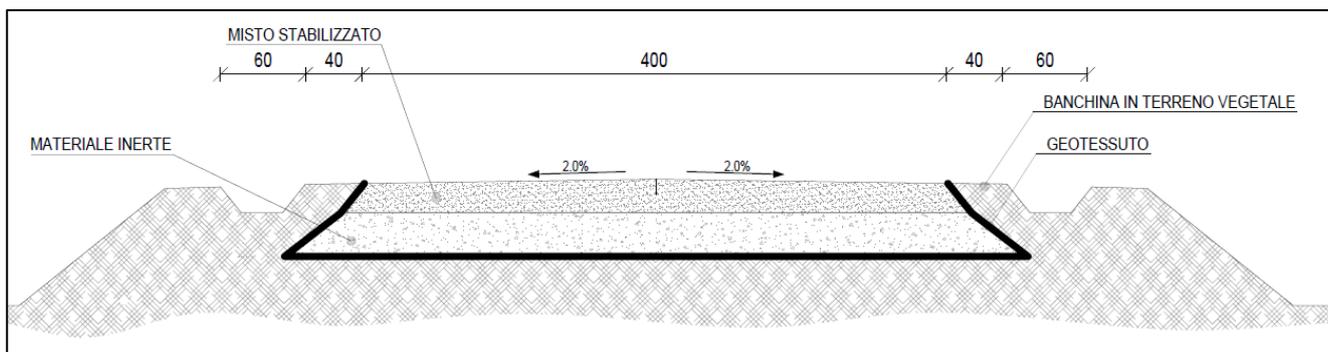
Come si evince dall'immagine, e più dettagliatamente descritto negli elaborati del Progetto Definitivo, l'ancoraggio della struttura di supporto dei pannelli fotovoltaici al terreno sarà affidato ad un sistema di fondazione costituito da **pali in acciaio zincato infissi nel terreno** tramite battitura.

Tutta l'area sarà provvista di impianto di illuminazione (che si attiverà solo in caso di allarme furto) e sorvegliata da un sistema di allarme anti-intrusione, dotati inoltre di trespoli per volatili.



**Figura 3-2: illuminazione e videosorveglianza**

Per muoversi agevolmente all'interno dell'area ai fini delle manutenzioni e per raggiungere le cabine di campo verranno realizzate le strade interne strettamente necessarie a raggiungere in maniera agevole tutti i punti dell'impianto. La **viabilità interna** verrà realizzata solo con materiali naturali (pietrisco di cava-tipo Macadam) che consentono l'infiltrazione e il drenaggio delle acque meteoriche nel sottosuolo, pertanto non sarà ridotta la permeabilità del suolo. Per fare in modo che il materiale introdotto nel sito per la realizzazione delle strade interne non si mischi al terreno vegetale, laddove dovranno essere realizzati i tratti viari verrà steso un geotessuto in TNT per la separazione degli strati.

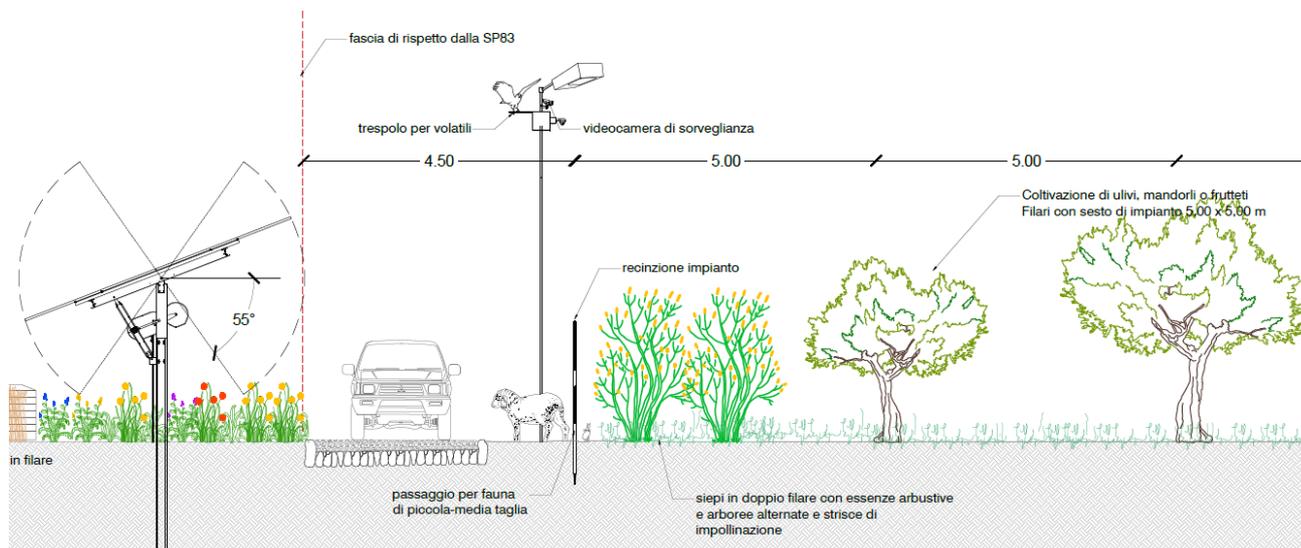


**Figura 3-3: dettaglio stratigrafia viabilità interna**

Per garantire la sicurezza dell'impianto, **tutta l'area di intervento sarà recintata** mediante rete a maglia metallica sostenuta da pali in acciaio zincato infissi nel terreno.

L'altezza complessiva della recinzione che si realizzerà sarà complessivamente di 2.00 m.

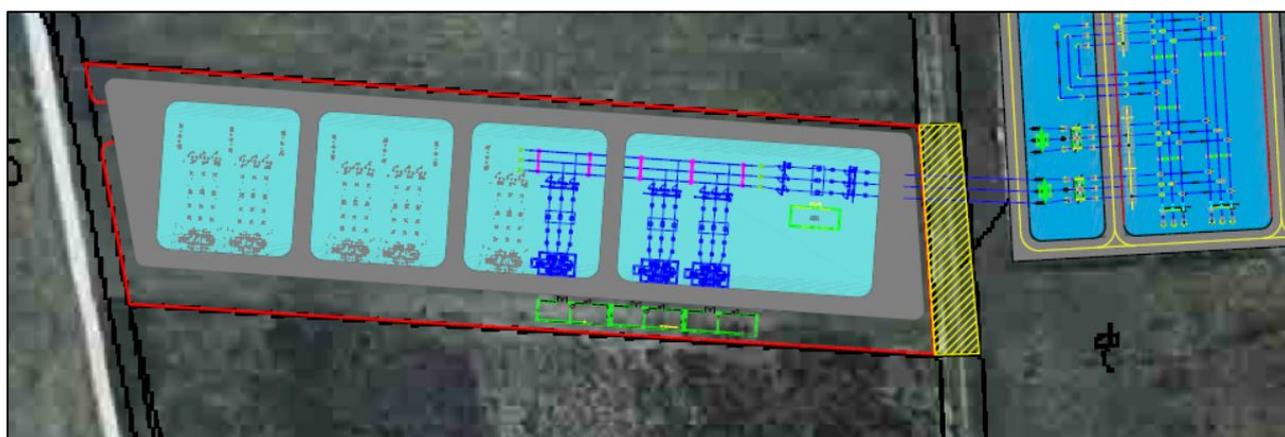
Data la presenza di una recinzione di notevole lunghezza, al fine di prevenire le possibili ripercussioni negative in termini di deframmentazione degli habitat, come si vedrà nel Quadro di Riferimento Ambientale, è stata adottata la scelta progettuale di far partire tutta la recinzione da un'altezza di 30 cm dal suolo, al fine di consentire il libero transito della piccola e media fauna. Così facendo essa non costituirà una barriera al movimento dei piccoli animali sul territorio.



**Figura 3-4: sezione tipo**

Come si evince infatti dalla sezione tipo sopra riportata, le scelte progettuali effettuate permetteranno il passaggio della piccola e media fauna all'interno o all'esterno dell'impianto, in modo da scongiurare qualsivoglia frattura naturalistica. A tal proposito si specifica anche che al di sotto dei pannelli fotovoltaici, non vi sarà alcuna interruzione degli strati vegetativi, in ragione della distanza da terra dei moduli.

Infine, il cavidotto che convoglierà l'energia elettrica prodotta dall'impianto sino alla stazione elevatrice MT/AT, come si vedrà più specificatamente in seguito, verrà realizzato per la maggior parte su viabilità esistente, al fine di non sottrarre ulteriore suolo ad attività agricola, e in modo da rendere meno impattante la posa dello stesso. La stazione di trasformazione, come detto, verrà ubicata alla particella 132 del Foglio 177 del Comune di Brindisi.



**Figura 3-5: stazione MT/AT**

Si ritiene opportuno evidenziare agli enti competenti - in merito all'iter autorizzativo in corso - che la soluzione di connessione ricevuta da TERNA S.p.a., si legga TSO Unico Nazionale, gestore della Rete

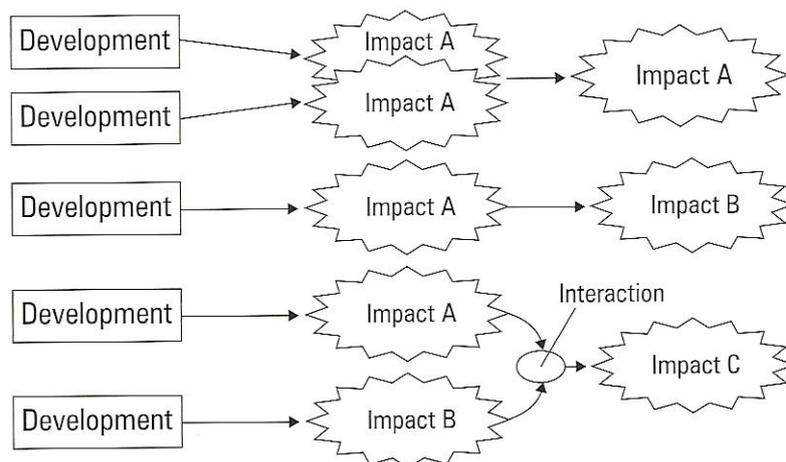
di Alta Tensione, è l'unica proposta dal medesimo ente e che il percorso di connessione nonché le soluzioni tecniche sono state dallo stesso benestariate. Il progetto è stato già trasmesso in sede di presentazione di VIA.

#### 4. Studio degli impatti cumulativi

Nel presente paragrafo, note le caratteristiche progettuali, ambientali e programmatiche, evidenziate le possibili relazioni tra le azioni di progetto ed i potenziali fattori ambientali, vengono analizzati i possibili impatti ambientali, tenendo presente anche gli eventuali effetti cumulativi.

Il principio di valutare gli impatti cumulativi nacque in relazione ai processi pianificatori circa le scelte strategiche con ricaduta territoriale più che alla singola iniziativa progettuale.

Dalla letteratura a disposizione, risulta più efficace non complicare gli strumenti valutatori con complessi approcci circa i processi impattanti del progetto, bensì spostare l'attenzione sui recettori finali particolarmente critici o sensibili, valutando gli impatti relativi al progetto oggetto di valutazione e la possibilità che sugli stessi recettori insistano altri impatti relativi ad altri progetti o impianti esistenti.



**Figura 4-1: Schema concettuale degli impatti cumulativi di più progetti**

L'impatto cumulativo può avere due nature, una relativa alla persistenza nel tempo di una stessa azione su uno stesso recettore da più fonti, la seconda relativa all'accumulo di pressioni diverse su uno stesso recettore da fonti diverse (fig. precedente).

Con **Deliberazione della Giunta Regionale 23 ottobre 2012, n. 2122** sono stati emanati gli *Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale*.

**Per la valutazione degli impatti cumulativi, la DGR 2122 suggerisce di considerare la compresenza di impianti fotovoltaici nonché la compresenza di eolici e fotovoltaici al suolo, in esercizio, per i quali è stata già rilasciata l'autorizzazione unica, ovvero si è**

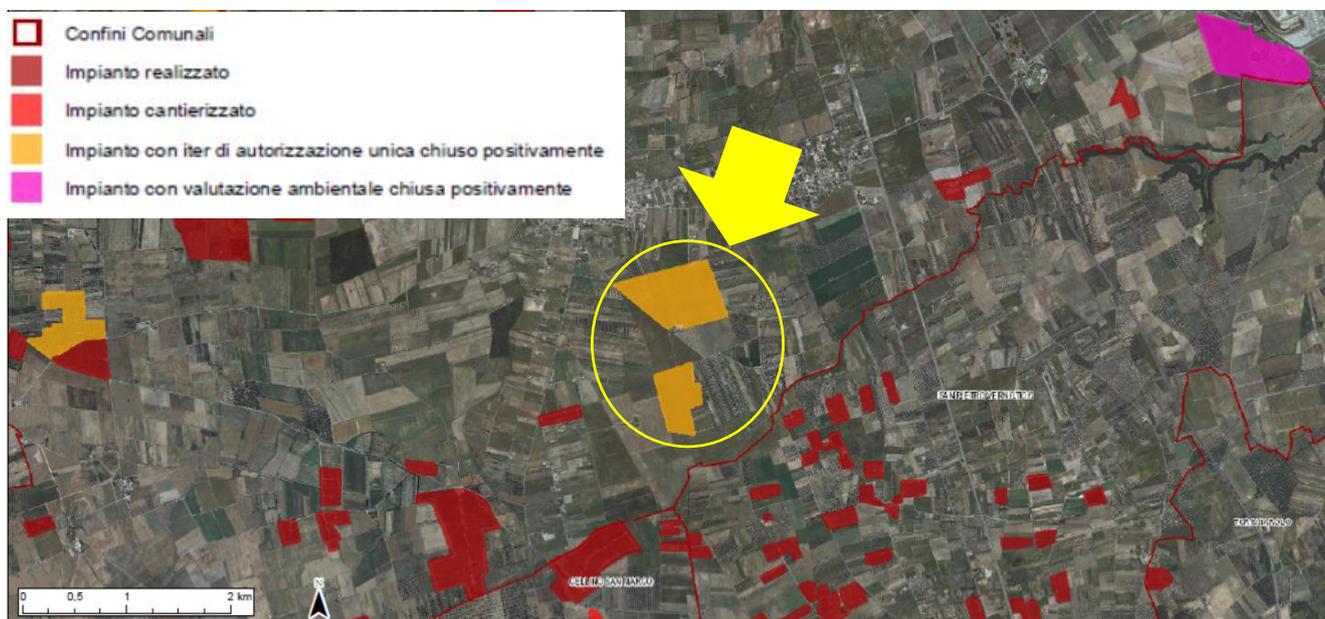
**conclusa una delle procedure abilitative semplificate previste dalla norma vigente, per i quali procedimenti detti siano ancora in corso, in stretta relazione territoriale ed ambientale con il singolo impianto oggetto di valutazione.**

Allo scopo di monitorare gli impianti da considerare in una valutazione cumulativa, sono state effettuate indagini in sito. Inoltre per registrare la eventuale presenza di impianti esistenti e/o in costruzione, sono state ricercate sul BURP eventuali determinate di Autorizzazione Unica rilasciate per nuovi impianti e sono state ricercate le istanze presentate di cui si è data evidenza attraverso le forme di pubblicità e infine sono state verificate le banche dati regionali e provinciali, anche in seguito all'Anagrafe degli impianti FER, costituita proprio in seguito alla DGR 2122/2012.

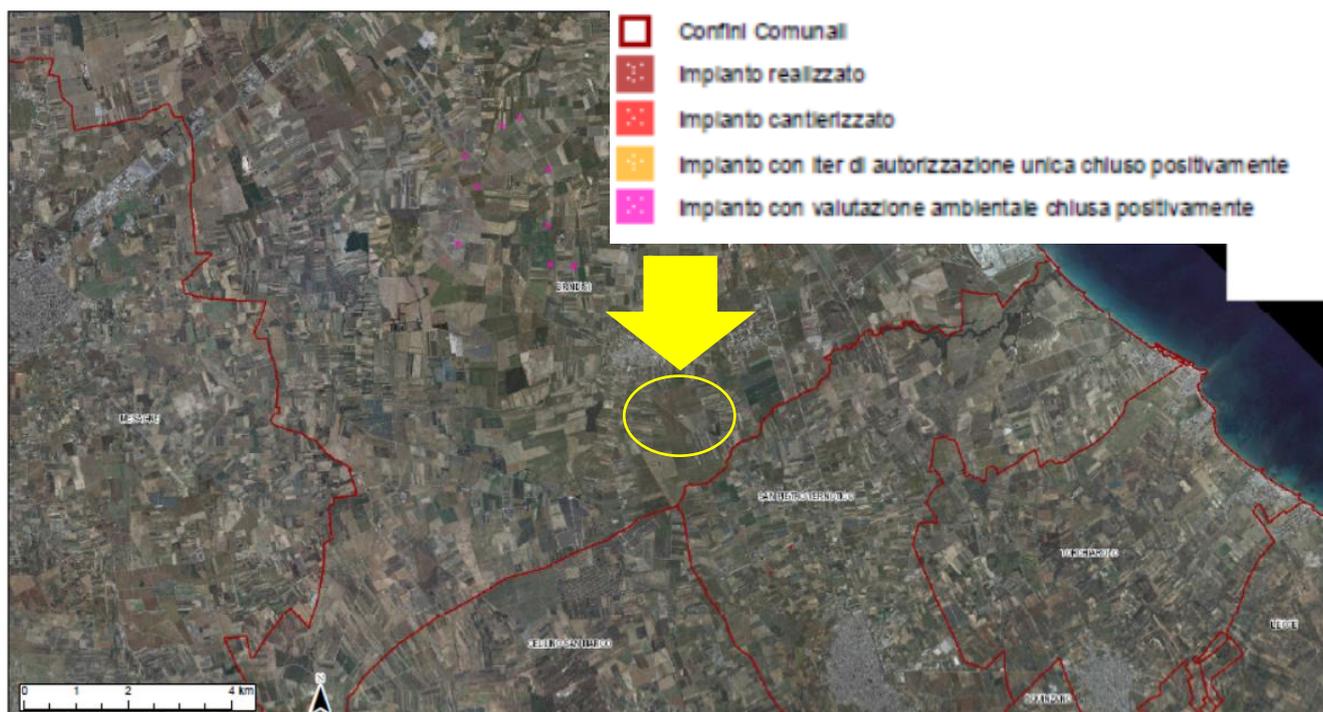
Infatti, come si può notare dalla preliminare consultazione della banca dati sugli impianti FER predisposta dalla Regione Puglia, **il territorio risulta caratterizzato da presenza di impianti simili, mentre meno significativa è la presenza di impianti eolici.**

Risulta quindi importante capire le effettive conseguenze derivanti dall'eventuale compresenza di tali impianti.

La seguente immagine mette in risalto il fatto che alcune aree prossime a quella in esame sono già state interessate da interventi simili.



**Figura 4-2: impianti fv presenti nella zona di impianto - Fonte SIT Puglia**



**Figura 4-3: impianti eolici presenti nell'area vasta – Fonte SIT Puglia**

Ad ogni modo, dal momento che gli impatti cumulativi producono effetti che accelerano il processo di saturazione della cosiddetta ricettività ambientale di un territorio, verranno indagati analiticamente secondo i criteri di valutazione indicati dalla DGR n. 2122 del 23 Ottobre 2012, nonché della Deliberazione di Consiglio Provinciale n.34 del 15 ottobre 2019.

Il Dominio dell'impatto cumulativo, costituito dal novero degli impianti che determinano impatti cumulativi unitamente a quello di progetto, è stato quindi individuato secondo quanto prescritto dalla D.D. 162/2014 Regione Puglia, che stabilisce tra l'altro, in base alle tipologie di impatto da indagare, le dimensioni delle aree in cui individuare tale Dominio, mentre **l'area vasta di indagine sarà indagata entro un raggio di 5 km** come prescritto dalla citata DCP.

Tale area risulta essere sufficiente in quanto è maggiore di oltre 30 volte l'estensione dell'area di intervento, posta in posizione baricentrica; infatti, dal momento che la superficie dell'impianto agrovoltaiico Tukurano risulta essere circa 0,71 kmq, bisognerà indagare un'area di (0,71 kmq x 30) ovvero un'area almeno di 21 kmq. Considerando che il cerchio dell'area di indagine ha raggio di 5 km sviluppa una superficie di 78,5 kmq, la condizione

$$\text{Area di indagine} > 30 \times \text{Area di intervento}$$

risulta soddisfatta in quanto:

$$78,5 \text{ kmq} > 21 \text{ kmq.}$$

#### **4.1. *Impatto visivo cumulativo***

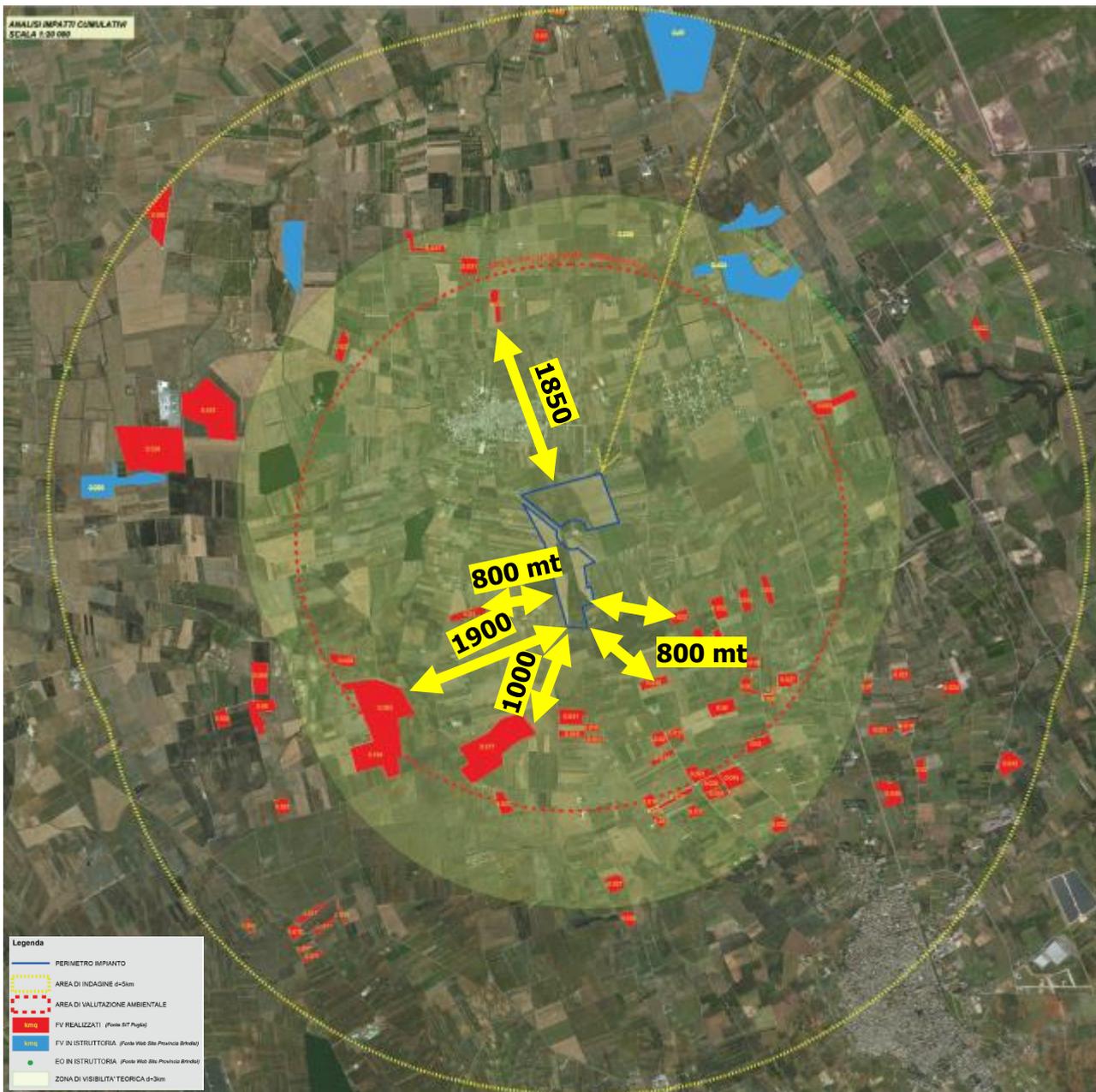
La valutazione degli impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche presuppone l'individuazione di una **zona di visibilità teorica** definita come **l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno della quale le analisi andranno ulteriormente specificate.**

Per gli impianti fotovoltaici viene assunta preliminarmente un'area definita da un raggio di **3 Km dall'impianto proposto**, benché l'area vasta di indagine si spinga fino a 5 km, in quanto già a 3 km la percezione di un parco agrovoltaico, che per le sue caratteristiche tecniche intrinseche ha uno sviluppo prevalentemente orizzontale, non risulta distinguibile rispetto all'orizzonte.

L'individuazione di tale area, si renderà utile quindi solo nelle valutazioni degli effetti potenzialmente cumulativi dal punto di vista delle alterazioni visuali.

L'area individuata mediante inviluppo delle circonferenze di raggio pari a 3000 mt dall'area di impianto, risulta determinata come in figura e meglio dettagliata nelle tavole a corredo della presente relazione.

Come si evince da queste ultime essa comprende l'abitato di Tutturano, a Nord dell'impianto e molteplici strade provinciali, nonché un tratto di Strada Statale 16, oltre che le strade comunali che scorrono fra i lotti agricoli.



**Figura 4-4: Perimetrazioni Area Vasta di indagine, AVA e ZVT: ubicazione impianti realizzati, autorizzati e in corso di istruttoria**

All'interno della zona di visibilità teorica determinata, gli impianti effettivamente realizzati sono quelli indicati in rosso, per lo più ubicati a Sud dell'area indagata, mentre esiste un unico impianto in corso di istruttoria, al limite Nord-Est della ZVT, indicato in blu nelle immagini.

Gli impianti sono prevalentemente di dimensioni modeste, mentre gli unici aventi ordine di grandezza confrontabile con quello esaminato sono ubicati a Sud Ovest ad una distanza di 1 km e 1,9 km circa.

Non sono presenti invece impianti di natura eolica esistenti all'interno della ZVT, ma solo uno in corso di istruttoria (*dati forniti dal SITPuglia e dalla Provincia di Brindisi*).

I punti di osservazione scelti, sono dunque stati individuati lungo i principali itinerari visuali, rappresentati dalla viabilità principale, e dai beni tutelati quali fulcri visivi antropici di rilevanza significativa.

Da essi sono state effettuate delle simulazioni fotorealistiche in modo da comprendere l'impatto percettivo del cumulo di impianti agrovoltaici a terra.

Risulta prevedibile che il cosiddetto "effetto distesa" verrà scongiurato grazie all'interposizione di siepi opportunamente disposte in relazione ai punti di vista, come è possibile verificare nei fotoinserimenti. Gli impianti agrovoltaici, infatti, per la loro conformazione, si dissolvono nel paesaggio agrario, non risultando visibili dai percorsi considerati. Quanto detto risulta ancor più valido in presenza di un territorio pianeggiante o comunque caratterizzato dalla presenza di una orografia tale da non permettere di "andare oltre" con lo sguardo.

Ciò risulta facilmente dimostrabile già semplicemente scegliendo degli osservatori lungo la viabilità principale al perimetro della zona di visibilità teorica, e determinando le aree di visibilità di quell'osservatore (che si considera posto ad una altitudine di 2 mt rispetto al suolo, condizione di per sé cautelativa).

#### **4.2. *Impatto su patrimonio culturale e identitario***

L'analisi sul patrimonio culturale e identitario, e del sistema antropico in generale, è utile per dare una più ampia definizione di ambiente, inteso sia in termini di beni materiali (beni culturali, ambienti urbani, usi del suolo, ecc...), che come attività e condizioni di vita dell'uomo (salute, sicurezza, struttura della società, cultura, abitudini di vita).

Secondo quanto stabilito anche dalle Linee Guida per le Energie Rinnovabili redatte in allegato al Piano Paesaggistico Territoriale, elaborato 4.4.1, la valutazione paesaggistica dell'impianto dovrà considerare le interazioni dello stesso con l'insieme degli impianti agrovoltaici sotto il profilo della vivibilità, della fruibilità e della sostenibilità che la trasformazione dei progetti proposti produce sul territorio in termini di prestazioni, dunque anche danno alla qualificazione e valorizzazione dello stesso.

L'insieme delle condizioni insediative del territorio nel quale l'intervento esercita i suoi effetti diretti ed indiretti va considerato sia nello stato attuale, sia soprattutto nelle sue tendenze evolutive, spontanee o prefigurate dagli strumenti di pianificazione e di programmazione urbanistica vigenti.

A tal proposito si ritiene che **l'installazione di tale impianto all'interno di un'area vasta già caratterizzata dalla presenza di impianti simili non vada ad incidere significativamente sulla percezione sociale del paesaggio, dal momento che si è già da tempo sviluppato un certo grado di "accettazione/sopportazione" delle popolazioni locali.**

### 4.3. *Tutela della biodiversità e degli ecosistemi*

Secondo quanto stabilito dalla DGR 2122/2012 l'impatto provocato sulla componente in esame dagli impianti agrovoltai può essere essenzialmente di due tipologie:

- ✚ **diretto**, dovuto alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo per specie animali. *Esiste inoltre, una potenziale mortalità diretta della fauna, che si occulta/vive nello strato superficiale del suolo, dovuta agli scavi nella fase di cantiere. Infine esiste la possibilità di impatto diretto sulla biodiversità vegetale, dovuto alla estirpazione ed eliminazione di specie vegetali, sia spontanee che coltivate;*
  - In merito a tale tipologia di impatto si ritiene che **non vi sia alcuna cumulabilità con gli impianti esistenti ormai da tempo**; valgono inoltre le considerazioni effettuate nel quadro di riferimento ambientale circa tale componente specie dal momento che non vi sarà una grande quantità di scavi nella fase di cantiere, i sostegni dei pannelli saranno infissi, e le cabine prefabbricate; inoltre l'area prescelta non risulta coltivata, non esistono specie vegetali di pregio da eliminare.
- ✚ **Indiretto**, dovuti all'aumentato disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui nella fase di cantiere che per gli impianti di maggiore potenza può interessare grandi superfici per lungo tempo;
  - Anche relativamente a tale aspetto non si prevedono effetti cumulativi dato il contesto già parzialmente antropizzato, e valgono le considerazioni già effettuate in merito alle scelte progettuali le quali permetteranno un allontanamento temporaneo delle specie animali più comuni, comunque già avvezze alla presenza di impianti simili. Si ritiene che la presenza dei pannelli potrà costituire una alternativa di minore disturbo rispetto alla presenza periodica di braccianti e macchinari agricoli.

#### 4.4. *Impatto acustico cumulativo*

Così come narrato dalla DGR 2122/2012 alla quale si fa riferimento per le analisi degli impatti cumulativi potenziali, **non esiste possibilità di cumulazione delle emissioni sonore**, dal momento che un campo agrovoltaiico, nel suo normale funzionamento di regime, non ha organi meccanici in movimento né altre fonti di emissione sonora, per cui non si ha alcun impatto acustico, come si è visto in precedenza, fatta eccezione per la fase di cantierizzazione.

Per quanto detto, ed in ragione del fatto che all'interno del raggio di 3000 m gli impianti sono tutti già realizzati, non si prevede alcuna concomitanza di eventuali fasi cantieristiche.

#### 4.5. *Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo*

Come si è visto nel quadro di riferimento ambientale, le alterazioni di tale componente ambientale risultano essere sicuramente quelle più significative, in quanto legate al consumo e all'impermeabilizzazione eventuale del suolo su cui realizzare l'impianto in questione nonché alla sottrazione di terreno fertile e alla perdita di biodiversità dovuta all'alterazione della sostanza organica del terreno.

Premesso che le scelte tecnologiche e strutturali caratterizzanti l'impianto risulteranno di per sé elementi mitigativi rispetto a tale impatto, particolarmente importante risulta l'analisi dei potenziali effetti cumulativi, dividendo l'argomento in varie tematiche.

#### **Impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici**

Per stimare l'impatto cumulativo dovuto agli impianti fotovoltaici presenti, è necessario determinare ***l'Area di Valutazione Ambientale*** nell'intorno dell'impianto, ovvero sia la superficie all'interno della quale è possibile effettuare una verifica speditiva consistente nel calcolo ***dell'Indice di Pressione Cumulativa***.

L'AVA si calcola tenendo conto di:

- $S_i$  = Superficie dell'impianto preso in valutazione in  $m^2$ ;
- Si ricava il raggio del cerchio avente area pari alla superficie dell'impianto in valutazione  

$$R = (S_i/\pi)^{1/2}$$
;
- Per la valutazione dell'Area di Valutazione Ambientale (AVA) si ritiene di considerare la superficie di un cerchio (calcolata a partire dal baricentro dell'impianto fotovoltaico in oggetto), il cui raggio è pari a 6 volte R, ossia:  

$$R_{AVA} = 6 R$$

Da cui

$$AVA = \pi R_{AVA}^2 - \text{AREE NON IDONEE}$$

Applicando la metodologia al caso in esame, si avrà

$$S_i = 750000 \text{ m}^2$$

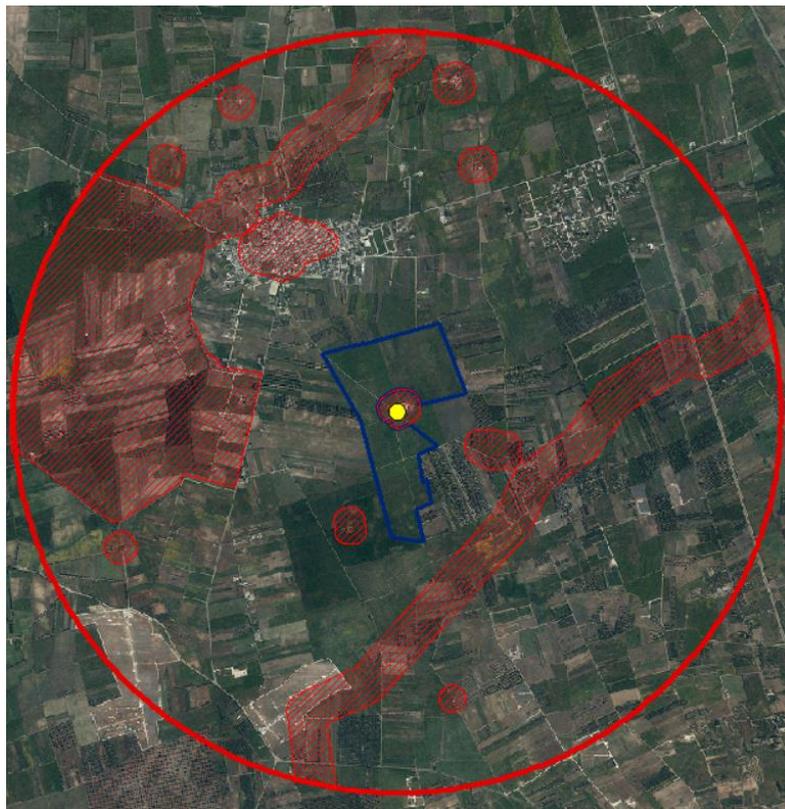
$$R = 488.70 \text{ m}$$

$$R_{AVA} = 6 R = 2932 \text{ m}$$

Si avrà quindi una circonferenza che partendo dal baricentro del poligono, calcolato analiticamente come centroide del poligono irregolare rappresentato dal perimetro dell'intero impianto, e ubicato nell'area agricola attinente a Masseria Bardi, si estenderà fino a coprire il raggio sopra indicato.

L'area determinata sarà la seguente, all'interno della quale sono state isolate le aree non idonee al fine del calcolo dell'area risultante da sottrarre alla superficie così determinata.

$$AVA = 2700 \text{ ha} - 248,60 \text{ ha} = 2451,40 \text{ ha}$$



**Figura 4-5: determinazione dell'Area di Valutazione Ambientale**

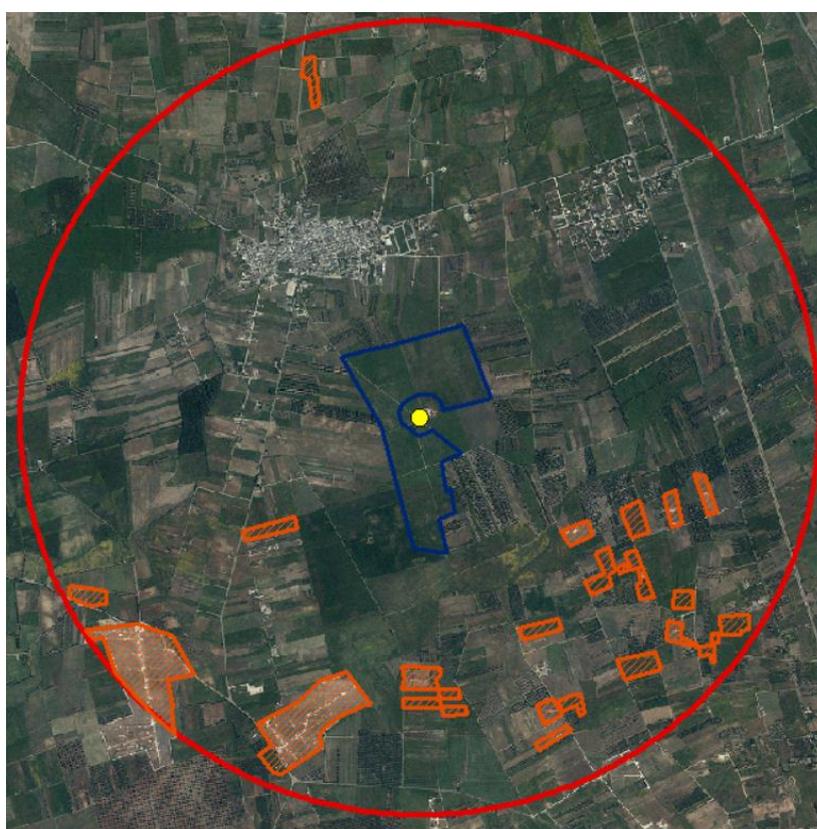
Una volta determinata l'AVA si può determinare l'indice di pressione cumulativa come espressione di,

$$IPC = 100 \times S_{IT} / AVA$$

Dove SIT rappresenta la somma delle superfici degli impianti fotovoltaici come da DGR n. 2122 del 23 ottobre 2012, reperibili dal SIT Puglia. Considerando che rispetto all'area complessiva di un impianto fotovoltaico la superficie effettivamente occupata è compresa tra il 60-65% del totale, al fine del calcolo dell'IPC è stata considerata una superficie complessiva di impianti all'interno dell'AVA pari a circa 70 ha, corrispondenti al 65% della superficie totale.

Si avrà:

**IPC pari a 2,87**



**Figura 4-6: FER realizzati all'interno dell'AVA**

È noto come il limite ritenuto rappresentativo circa gli effetti cumulativi relativamente alla sottrazione di suolo sia pari a 3, pertanto l'IPC determinato risulta conforme ai parametri limite.

Va ad ogni modo sottolineato che all'interno dell'area di valutazione ambientale determinata, non vi sono solo aree agricole rispetto alle quale si avrebbe una sottrazione di suolo a tali scopi, ma vi è l'abitato di Tutturano. Il calcolo risulta quindi sicuramente cautelativo.

Si ricorda infine che l'impianto in progetto, per tecnologie di sostegno scelte e caratteristiche delle opere annesse progettate, non sottrae il suolo, ma ne limita parzialmente la capacità d'uso.

Giova aggiungere, infine, che non è un caso che l'area in esame sia particolarmente interessata dalla presenza di numerosi impianti fotovoltaici, il che è dovuto a diversi fattori quali:

- la notevole disponibilità di potenza in immissione da parte del Gestore di rete dovuta alla presenza di infrastrutture molto ben sviluppate anche a causa della immediata prossimità della Centrale Termoelettrica di Brindisi Cerano che, in linea d'aria dista circa 6 km dal progetto in esame;
- la notevole disponibilità, a prezzo conveniente, di terreni incolti data la loro scarsa attrattività dal punto di vista agricolo, causata sempre dalla vicinanza della Centrale termoelettrica e dalla presenza di fenomeni di ricaduta delle polveri causate dall'utilizzo del carbone come combustibile, in proposito si fa rilevare che l'area in esame è prossima al SIN di Brindisi Cerano all'interno del quale l'utilizzo a fini agricoli delle aree è addirittura precluso;
- l'andamento orografico perfettamente in quota dell'area che favorisce l'installazione del campo agrovoltaico;
- l'ubicazione molto favorevole dal punto di vista della quantità di irraggiamento solare che determina producibilità tra le più elevate possibili.

Dunque se pensiamo al parametro IPC non già come ad un rigido vincolo puntuale, ma come ad un parametro da rispettare nell'area vasta, è chiaro che un'area che si presta in modo eccezionale alla localizzazione di questo genere di impianti è normale che ne ospiti in misura lievemente maggiore e a discapito di aree meno favorevoli.

Si evidenzia che l'iniziativa prevede una **considerevole misura di compensazione ambientale costituita dalla piantumazione di un'area boschiva**. Tale superficie definisce un approccio efficace sia dal punto di vista ambientale, costituendo un habitat ideale per la fauna del luogo, sia dal punto di vista paesaggistico, interpretando l'antica vocazione boschiva dei luoghi di cui restano ormai tracce isolate.

Infine preme sottolineare che **la presenza dei pannelli non comporterà un aumento dell'impermeabilizzazione del suolo** poiché il sistema di supporto degli stessi è fondato per semplice infissione e le aree di transito perimetrali non saranno asfaltate.

## 5. Misure di mitigazione

Le prime misure di contenimento degli impatti sul paesaggio sono state adottate già in fase di progettazione dell'impianto; il sito di localizzazione è stato suggerito infatti, proprio dalle condizioni ottimali, quali l'assenza di insediamenti residenziali, sostanziale coerenza con i criteri di inserimento, dall'assenza di elementi di interesse sottoposti a tutela, in ragione delle autorizzazioni già ottenute in passato.

La morfologia dell'area come si è visto, rende percettibile l'impianto solo in brevissimi tratti della viabilità locale, praticamente solo quelli prossimi al sito oggetto di studio.

Considerando poi che **la visibilità è una naturale conseguenza dell'antropizzazione del territorio, analogamente ad altre tipologie di infrastrutture, essa si può considerare sostanzialmente neutra, fatta salva l'esclusione di aree specificatamente individuate dalla Regione come non idonee** ai sensi del vigente Piano Paesaggistico.

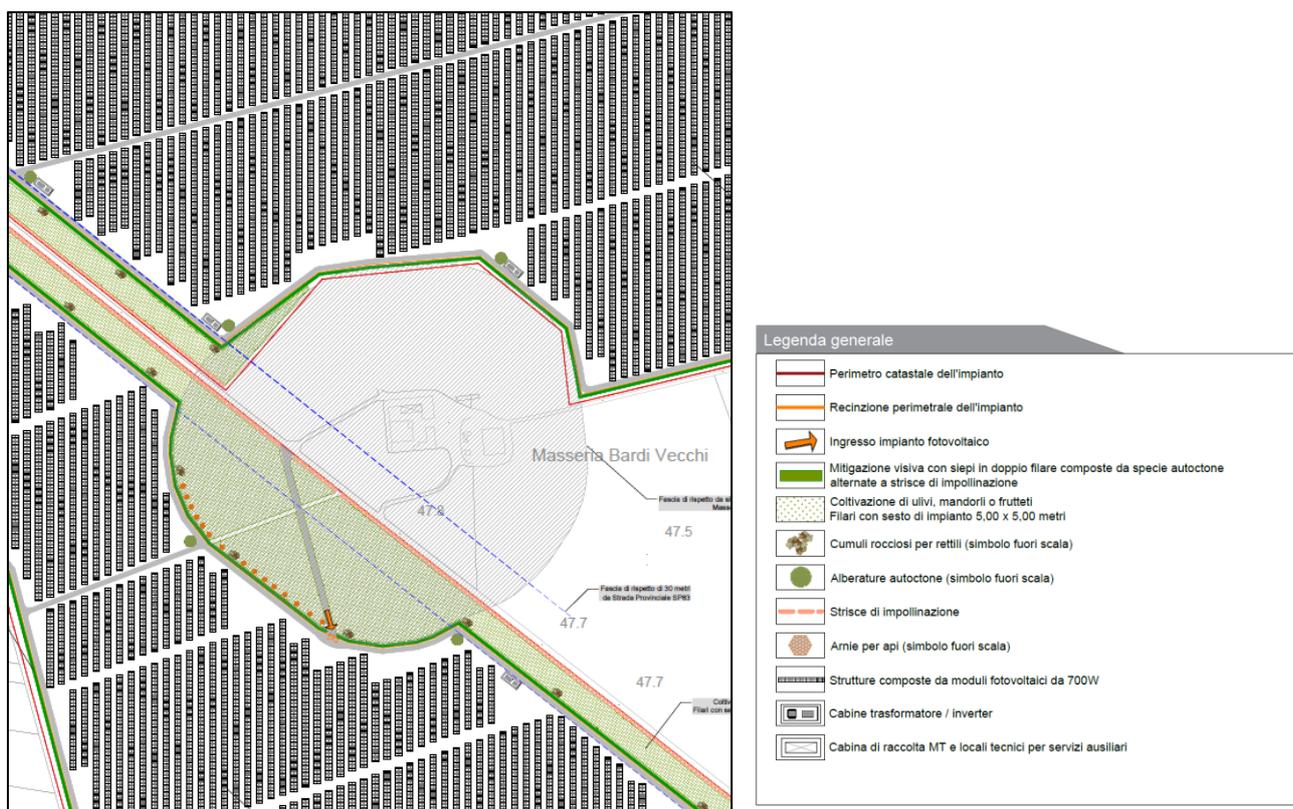
Ad ogni modo sarà realizzata per la quasi totalità del perimetro di impianto una barriera verde.

È prevista infatti la piantumazione di una siepe, costituita da essenze arboree caratteristiche dell'area mediterranea con fogliame fitto di altezza sufficiente a schermare l'impianto da eventuali punti di fruizione visiva statica o dinamica; lungo altri lati del perimetro, specie nella parte adiacente al buffer di protezione di Masseria Bardi, saranno piantumate coltivazioni intensive di ulivi costituite da uno o cinque filari.

Le simulazioni prodotte sono esempi puramente indicativi di come, semplicemente adottando alcuni accorgimenti, in relazione ai punti di vista spaziali, si possa ridurre drasticamente l'interferenza visiva.

Come si è visto in precedenza, l'impianto di futura realizzazione risulterà ubicato in posizione marginale alla fascia di salvaguardia di **Masseria Bardi Vecchi, Segnalazione architettonica** con codice MSB18018, Ulteriore Contesto Paesaggistici della Struttura Antropica e Storico Culturale, all'art. 76, comma 2 e 3 delle NTA del Piano Paesaggistico.

È necessario specificare che all'interno di tale fascia di salvaguardia, il Proponente intende realizzare dei sistemi di mitigazione e compensazione naturalistica, come si può vedere più specificatamente negli elaborati grafici del Progetto Definitivo.



**Figura 5-1: particolare costruttivo degli elementi di mitigazione naturalistica**

L'approccio progettuale dei sistemi di mitigazione e compensazione naturalistica adottato ha teso ad evidenziare la vocazione floro-faunistica sito specifica ora non manifesta.

L'intervento di mitigazione prevede:

- ✓ la piantumazione di una **siepe essenze arboree** caratteristiche dell'area mediterranea con fogliame fitto, che avrà altezza pari a circa 2 metri, altezza sufficiente a schermare l'impianto da eventuali punti di fruizione visiva statica o dinamica,
- ✓ la piantumazione di un **uliveto di tipo super-intensivo o frutteto** dove gli arbusti verranno piantati con un sesto di impianto pari a 5,00 x 5,00 m. Le specie olivicole piantumate saranno del tipo Cultivar Favolosa FS-17 o Leccino Xylella Fastidiosa resistenti;
- ✓ la coltivazione del **grano duro** tra le fila di tracker: tale coltivazione rientrerà in un ciclo di rotazione triennale con solo due specie che si avvicenderanno ossia il grano duro var. Senatore Cappelli ed il **trifoglio alessandrino**;
- ✓ nella restante area di impianto dove non sarà coltivato il grano, si favorirà l'accrescimento di **leguminose autoriseminanti e strisce di impollinazione**.

- ✓ **infine si prevede l'installazione di cumuli rocciosi per rettili e anfibi e di arnie per api nomadiche.**

La determinazione delle caratteristiche dei suddetti interventi è stata peculiare e consapevole, in particolare, come meglio descritto nell'elaborato **RE01 - RELAZIONE TECNICA GENERALE – R1** le specie individuate saranno le seguenti:

❖ **Coltivazioni agricole**

- **Grano Duro** (*Triticum durum* Desf.) varietà "Senatore Cappelli" in regime di Agricoltura Biologica. La semina si effettua verso la fine dell'autunno inizio inverno (Dicembre) su terreno ben preparato mentre la raccolta da effettuarsi all'inizio dell'estate all'inizio di luglio che avviene tramite la mietitrebbiatrice ottenendo delle produzioni che si attestano mediamente intorno ai 25-30 q/ha.



*Grano Duro (Triticum durum Desf.)*

- **Trifoglio Alessandrino** (*Trifolium alexandrinum* L.): trattasi di una leguminosa foraggera annuale che ben si presta al ricaccio, molto utilizzata nei miscugli per gli erbai da destinare come cibo in zootecnia.



*Trifoglio Alessandrino (Trifolium alexandrinum L.)*

Dopo aver recintato l'area di cantiere, è prevista la sistemazione della viabilità tra i sottocampi, delle aree sulle quali verranno posizionate le strutture di fondazione dei moduli fotovoltaici e delle cabine prefabbricate, il tutto senza modificare l'equilibrio idrogeologico dell'area di progetto.

Nella restante area di impianto dove non sarà coltivato il grano, si favorirà l'accrescimento di **leguminose autoriseminanti e strisce di impollinazione**. Il clima mediterraneo, essendo caratterizzato da lunghi periodi di siccità durante la stagione estiva ed inverni miti con frequenti precipitazioni e sporadiche gelate, determina la presenza di tipi di vegetazione assai caratteristici.



Tra questi la più famosa è la macchia mediterranea che è costituita da foreste di specie sclerofille e sempreverdi capaci di resistere a lunghi periodi di siccità. Tuttavia, alcune specie vegetali si sono adattate in modo tale da ovviare i problemi derivanti dal periodo di maggiore siccità attraverso il completamento del ciclo di produzione durante il lasso di tempo compreso tra l'autunno e la tarda primavera/inizio estate quando il terreno ancora presenti livelli di umidità tali da consentire l'accrescimento della pianta. Tra queste specie si distinguono le leguminose annuali autoriseminanti le quali trovano un **ampio impiego in agricoltura come specie miglioratrici e foraggere**.

Le leguminose annuali autoriseminanti sono in grado di svilupparsi durante la stagione fredda completando il ciclo di ris crescita ad inizio estate. Queste specie germinano e si sviluppano alle prime

piogge autunnali e grazie all'autoiseminazione, persistono nello stesso appezzamento di terreno per alcuni anni.

La copertura con leguminose **contribuisce a promuovere la fertilità del suolo e la stabilità dell'agroecosistema, promuovendo la biodiversità microbica ed enzimatica, migliorando al tempo stesso le qualità del terreno.**

❖ **Siepe composta da specie autoctone**

• *Ligustrum vulgare*

È una specie che cresce spontanea in Italia, originaria dell'Europa centro meridionale e dell'Africa settentrionale, il genere comprende 45 specie di arbusti e piccoli alberi sempreverdi o decidui usati per formare siepi. È un arbusto sempreverde alto da due a cinque metri spesso coltivato a siepe. Le foglie sono molto coriacee e tollera il freddo invernale. La tipologia della specie vegetale è indicata nelle immagini seguenti:



**Figura 5-3** *Ligustrumvulgare*



**Figura 5-2** *Ligustrumovalifolium*

• *Pyracantha coccinea*

Si tratta di un arbusto sempreverde densamente ramificato, diffuso nella nostra regione, alto sino a 2 metri, dotato di buone spine atte a scoraggiare gli intrusi, benché di crescita un po' disordinata, produce in estate numerose bacche di colore giallo, rosso o arancione. Le foglie sono a margine dentellato verso l'apice, leggermente coriacee, glabre e lucide. Il nome Pyracantha deriva dal greco pyros=fuoco, e acanthos=spinoso, in relazione al colore dei frutti e alla spinescenza dei rami. La tipologia della specie vegetale è indicata nelle immagini seguenti:



**Figura 5-5 *Pyracantha***



**Figura 5-4 *Tipiche bacche prodotte***

- *Thuja occidentalis*

Si tratta di un albero sempreverde con la chioma piramidale, alta fino a 15 m, corteccia dei rami fibrosa di colore rosso-brunastro o grigiastro, rametti leggermente appiattiti, con la faccia superiore diversa da quella inferiore, disposti sullo stesso piano a formare delle strutture ventagliiformi orizzontali, corpi fruttiferi ovaloidi, bislungi e di colore rosso-brunastri con 6-8 squame ad apice liscio.



**Figura 5-6 *Thuja occidentalis***



**Figura 5-7 *Particolare delle foglie***

- *Cupressus arizonica* “*Conica*”

Il genere è diffuso in tutte le regioni a clima caldo o temperato-caldo. Alcune specie di cipressi hanno avuto successo a scopo ornamentale e sono state piantate nelle regioni a clima caldo o temperato di quasi tutto il mondo. Alberi sempreverdi con foglie ridotte a squame, strettamente

addossate le une alle altre o divaricate all'apice, secondo le specie. In alcune specie, le foglie schiacciate rilasciano un caratteristico fetore.



**Figura 5-8 *Cupressus arizonica***



**Figura 5-9 Foglie e strobilo**

#### ❖ Uliveto o frutteto

La ***Cultivar Favolosa FS-17*** è un genotipo a bassa vigoria, portamento tendenzialmente pendulo, rametti fruttiferi lunghi, con infiorescenze e frutti a grappolo, costante nella produzione con una precoce entrata in produzione ed anticipo della maturazione. Produce un eccellente olio con buone rese produttive e



soprattutto sono numerosi i dati scientifici sperimentali che attestano l'elevata resistenza di Favolosa alla Xylella Fastidiosa. Il meccanismo di resistenza non è ancora ben esplicito ma, certamente, si ha nella Favolosa una densità batterica di due ordini di grandezza inferiori rispetto alle varietà suscettibili. Quindi un numero minore di vasi xilematici occlusi, il movimento molto lento come il rallentamento nella sistematicità entro i tessuti vascolari, fa sì che la pianta, seppur infetta, non muoia.

L'olivo **Leccino** si presenta come un albero esteticamente molto gradevole e può raggiungere grandi dimensioni. Una delle sue peculiarità è il fatto di avere rami di tipo cadente che ricordano, in qualche modo, quelli di un salice piangente. La chioma è fitta ed espansa. L'infiorescenza è piuttosto corta ed i fiori grandi. Il crescente contrasto tra il vigore del leccino e il progressivo aggravarsi delle cultivar autoctone sta ridimensionando il timore che l'apparente tolleranza fosse solo un fatto temporaneo, facendo invece accrescere la speranza



di una vera e propria resistenza genetica alla Xylella Fastidiosa. Entrambe le specie sono adatte alla coltivazione super-intensiva che assicura una resa maggiore e una più innovativa meccanizzazione.

Si precisa che all'interno dell'area di rispetto della Masseria Bardi Vecchi saranno realizzate esclusivamente le attività agricole sopra descritte, in conformità alle misure di salvaguardia e utilizzazione di cui all'art. 82 delle NTA del Piano Paesaggistico si evidenzia che:

- *gli elementi da inserire non svilupperanno una trasformazione tale da compromettere la conservazione del sito;*
- *non vi saranno nuove costruzioni, se non l'introduzione di elementi di natura vegetativa e propedeutici alla stessa;*
- *non vi saranno escavazioni o estrazioni di materiale, né tantomeno rilevanti movimenti terra o compromissioni del paesaggio;*
- *non vi sarà alcuna opera di impermeabilizzazione;*
- *verrà rispettato il carattere storico-tipologico del luogo, evitando l'inserimento di elementi dissonanti, utilizzando tecnologie eco-compatibili.*

⊗ Ammissibilità paesaggistica a breve, medio e lungo termine

Al fine di verificare l'**ammissibilità paesaggistica** dell'impianto oggetto di studio, in riferimento alla conformità al PPTR approvato con Deliberazione di Giunta regionale n. n. 176 del 16/02/2015, a **breve, medio e lungo termine**, sarà effettuata una valutazione degli impatti nelle tre distinte fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro, che caratterizzano l'intervento:

- fase di cantiere, corrispondente alla costruzione dell'impianto fino al suo collaudo;

- fase di esercizio, relativa alla produzione di energia elettrica da fonte solare;
- fase di dismissione, anch'essa dipendente dalle dimensioni dell'impianto, necessaria allo smontaggio dei pannelli ed al ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

Infine, una volta effettuata l'analisi degli impatti in fase di cantiere, saranno individuate le misure di mitigazione e/o compensazione in maniera da:

- inserire in maniera armonica l'impianto nell'ambiente;
- minimizzare l'effetto dell'impatto visivo;
- minimizzare gli effetti sull'ambiente durante la fase di cantiere;
- "restaurare" sotto il profilo ambientale l'area del sito.

In merito alla verifica di compatibilità delle opere in progetto con le misure di salvaguardia previste dal PPTR, si precisa che le NTA del PPTR, approvato con Deliberazione di Giunta regionale n. 176 del 16/02/2015, si esprimono in merito all'ammissibilità o all'inammissibilità di azioni su aree vincolate. In particolare, nel caso di studio, **l'unico vincolo presente è rappresentato dall'area Buffer di 100 m da siti interessati da beni storico/culturali, sul quale non è stata prevista la realizzazione dell'impianto agrovoltico, ma si proseguirà l'attività agricola attualmente praticata utilizzando le colture sopra individuate.**

A tal proposito si rammenta che l'**Art. 77 Indirizzi per le componenti culturali e insediative recita:**

*1. Gli interventi che interessano le componenti culturali e insediative devono tendere a:*

*a. assicurarne la conservazione e valorizzazione in quanto sistemi territoriali integrati, relazionati al territorio nella sua struttura storica definita dai processi di territorializzazione di lunga durata e ai caratteri identitari delle figure territoriali che lo compongono;*

*b. mantenerne leggibile nelle sue fasi eventualmente diversificate la stratificazione storica, anche attraverso la conservazione e valorizzazione delle tracce che testimoniano l'origine storica e della trama in cui quei beni hanno avuto origine e senso giungendo a noi come custodi della memoria identitaria dei luoghi e delle popolazioni che li hanno vissuti;*

*c. salvaguardare le zone di proprietà collettiva di uso civico al fine preminente di rispettarne l'integrità, la destinazione primaria e conservarne le attività silvo-pastorali;*

*d. garantirne una appropriata fruizione/utilizzazione, unitamente alla salvaguardia/ripristino del contesto in cui le componenti culturali e insediative sono inserite;*

*e. promuovere la tutela e riqualificazione delle città storiche (antiche e moderne), con particolare riguardo al recupero della loro percettibilità e accessibilità monumentale e alla salvaguardia e valorizzazione degli spazi pubblici e dei viali di accesso;*

*f. evidenziare e valorizzare i caratteri dei territori rurali storici di interesse paesaggistico;*

*g. reinterpretare la complessità e la molteplicità dei paesaggi rurali di grande valore storico e identitario e ridefinirne le potenzialità idrauliche, ecologiche, paesaggistiche e produttive.*

**Ed in particolare per quanto riguarda il buffer di 100 m**, in merito a quanto detto all'art. 77, si legge:

***2. Nella fascia di salvaguardia di 100 m intorno alle "zone di interesse archeologico" di cui all'art 75 e intorno alle "Testimonianze della stratificazione insediativa" di cui all'art 76, va evitata ogni alterazione dell'integrità visuale e va perseguita la riqualificazione del contesto, va evitata ogni destinazione d'uso non compatibile con le finalità di salvaguardia e, di contro, vanno individuati i modi per innescare processi di corretto riutilizzo e valorizzazione.***

In ottemperanza a quanto citato dall'articolo, inoltre, il proponente in tale area ha previsto la coltivazione di uliveto o frutteto.

Si fa presente che tutt'ora sono presenti intorno alla masseria numerosi arbusti di altezza elevata, i quali, schermano la visuale della masseria da più punti. Internamente all'area del bene vincolato, inoltre, sono presenti diversi mandorli che soprattutto in fase di fioritura contribuiranno ad aumentare la schermatura visiva della masseria, in quanto presentano una chioma molto grande e fitta. Tra il bene vincolato e l'area di rispetto, inoltre, si interpone la strada provinciale 83 che attraversa anche il buffer di 100 m del bene vincolato.

**La presenza dell'uliveto/frutteto, negli spazi dove è prevista la sua realizzazione, non potrebbe alterare la visuale del bene, essendo inoltre già presenti alberature intorno alla stessa, ma consentirebbe, sicuramente, di migliorare l'aspetto paesaggistico e il valore ambientale del territorio, nonché di riqualificare il contesto in cui il bene si trova.**



**Figura 5-10** Ubicazione uliveto/frutteto su ortofoto: interno all'area buffer di 100 m rispetto alla *“Testimonianze della stratificazione insediativa” Masseria Bardi Vecchi*

Alla luce delle considerazioni sopra esposte, **si ritiene, quindi, che le opere a farsi in particolare all'interno della fascia di salvaguardia di Masseria Bardi Vecchi, siano dimensionalmente compatibili con le presistenze e i caratteri del sito, nonché coerenti con i caratteri paesaggistici esistenti.**

## 6. CONCLUSIONI

Come si è visto nel corso della trattazione, le peculiarità del progetto possono così essere riassunte in maniera esemplificativa e non esaustiva:

Mitigazioni relative alla **localizzazione** dell'intervento:

- + L'installazione avverrà in una zona priva di vegetazione;
- + l'area coinvolta nella realizzazione dell'impianto non viene annoverata tra le aree non idonee.

Mitigazioni relative alla scelta dello **schema progettuale e tecnologico di base**:

- + l'uso agricolo del suolo (coltivazione di grano e leguminose autoriseminanti) sarà preservato anche a valle dell'installazione dell'impianto agrovoltico;
- + si utilizzeranno strutture ancorate al terreno tramite pali in acciaio infissi fino alla profondità necessaria, evitando così ogni necessità di fondazioni in c.a.;
- + la direttrice del cavidotto seguirà perlopiù percorsi delle vie di circolazione, al fine di ridurre gli scavi di terreno vegetale per la loro messa in opera;
- + verranno utilizzate strutture prefabbricate per le utilities (es. cabine di trasformazione);
- + verranno utilizzati barriere vegetali, siepi con specie autoctone, in concomitanza di recinzione artificiale con struttura ad infissione, senza cordoli di fondazione;
- + il layout dell'impianto sarà tale da minimizzare il numero e/o l'ingombro delle vie di circolazione interne garantendo allo stesso tempo la possibilità di raggiungere tutti i pannelli che costituiscono l'impianto per le operazioni di manutenzione e pulizia;
- + per le vie di circolazione interne verranno utilizzati materiali e soluzioni tecniche in grado di garantire un buon livello di permeabilità, evitando l'uso di pavimentazioni impermeabilizzanti;
- + verranno utilizzati pannelli ad alta efficienza per evitare fenomeni di abbagliamento;
- + la recinzione, insieme con le coltivazioni intensive di ulivi/frutteto, garantiranno una schermatura per l'impatto visivo.

Mitigazioni **in fase di cantiere ed esercizio**:

- + le attività di manutenzione saranno effettuate attraverso sistemi a ridotto impatto ambientale sia nella fase di pulizia dei pannelli (non verranno utilizzate sostanze detergenti) sia nell'attività di trattamento del terreno (non verranno utilizzate sostanze chimiche diserbanti, ma solo sfalci meccanici);
- + alla dismissione dell'impianto verrà ripristinato lo stato dei luoghi;

- ✚ verrà ridotta la compattazione del terreno riducendo al minimo il traffico dei veicoli, utilizzando attrezzi con pneumatici idonei.

**Sulla base dei risultati riscontrati e a seguito delle valutazioni condotte nel corso della presente relazione, si può concludere che l'intervento genera un impatto complessivamente compatibile.**