

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE
"Latiano HEPV04" DI POTENZA NOMINALE PARI A 56,5 MW

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA di BRINDISI
COMUNE di Latiano (BR)

IMPIANTO FOTOVOLTAICO E
OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI LATIANO

PROGETTO DEFINITIVO
Id AU 6JUCTX0

Tav.:	Titolo:
R01-integr4	Relazione generale descrittiva

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
n.a.	A4	6JUCTX0_RelazioneDescrittiva_01-integr.4

Progettazione:	Committente:
<p>STC S.r.l. Via V. M. STAMPACCHIA, 48 - 73100 Lecce Tel. +39 0832 1798355 fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpece.it Direttore Tecnico: Dott. Ing. FABIO CALCARELLA</p> <p>4IDEA S.r.l. Via G. Brunetti, 50 - 73019 Trepuzzi tel +39 0832 760144 pec 4ideasrl@pec.it info@studioideaassociati.it</p> 	<p>HEPV04 S.r.l. Via Alto Adige, 160 - 38121 Trento tel +39 0461 1732700 - fax +39 0461 1732799 e.mail: info@heliopolis.eu - pec: hepv04srl@pec.it P.Iva 02523220222</p> <p>SOCIETA' DEL GRUPPO</p> 

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
30 Settembre 2019	Prima Emissione	STC	FC	HEPV04 S.r.l.
13 Marzo 2020	Aggiornamento per variazione Connessione	STC	FC	HEPV04 S.r.l.
Ottobre 2021	Emissione	STC	FC	HEPV04 S.r.l.
Maggio 2024	Aggiornamento	STC	FC	HEPV04 S.r.l.

Sommario

1.	PREMESSA.....	2
2.	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	5
2.1.	L'attività agricola	5
2.2.	Apicoltura all'interno delle aree di progetto.....	9
2.3.	L'impianto fotovoltaico	11
2.	CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	17
2.1.	Principali norme comunitarie	17
2.2.	Principali norme nazionali.....	17
2.3.	Legislazione Regionale e Normativa Tecnica, principali riferimenti.....	18
3.	ELENCO DELLE OPERE OGGETTO DI AUTORIZZAZIONE	20
4.	PROFILO LOCALIZZATIVO E PRESTAZIONALE DEL PROGETTO	21
4.1.	Principali caratteristiche dell'area di progetto.....	21
4.2.	Distanze da strade pubbliche esistenti	26
4.3.	Fabbricati esistenti all'interno dell'area di progetto	26
4.4.	Espianto e reimpianto alberi di ulivo	29
4.5.	Impianti FER presenti nell'area e nell'area vasta	29
4.6.	Aspetti geologici ed idrogeologici dell'area	30
4.7.	Aspetti geotecnici e criteri di progettazione strutturale	31
4.8.	Reti esterne esistenti: interferenze ed interazioni	32
4.9.	Regimazione idraulica	34
4.10.	Ripristini	35
4.11.	Progettazione esecutiva	35
4.12.	Calcoli strutture	36
4.13.	Cronoprogramma esecutivo	37
5.	COSTI E BENEFICI IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	38
5.1.	Costo di produzione dell'energia da fonte fotovoltaica - LCOE	38
5.2.	Costi esterni	39
5.3.	Benefici globali	42
5.4.	Costi locali.....	47
6.	COSTI E BENEFICI ATTIVITA' AGRICOLA	50
6.1.	Conclusioni.....	60
7.	RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	61
8.	PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI.....	62

1. PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un Impianto **“agrovoltaico”** che consentirà **di svolgere in modo simultaneo sia l'ordinaria attività di coltivazione delle specie agrarie (selezionate in modo opportuno per caratteri fisiologici e morfologici), sia la generazione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare).**

L'agricoltura fotovoltaica (ossia il cosiddetto **“agrovoltaico”**) può rappresentare una soluzione praticabile per allentare il conflitto, oggi ritenuto assai grave, conseguente alla realizzazione di impianti fotovoltaici in aree agricole. Tale conflitto nasce dal presupposto, del tutto condivisibile, di valorizzare il suolo agrario ai fini della produzione agro-alimentare che esso può fornire, evitando di snaturarne destinazione e vocazione. Tale importante destinazione agricola non verrebbe contraddetta, e tanto meno revocata, nel caso in cui **la produzione energetica da fonte rinnovabile si aggiungesse alla prima, quella alimentare, integrandosi ad essa e consentendo di fornire risultati produttivi ancora migliori”**.

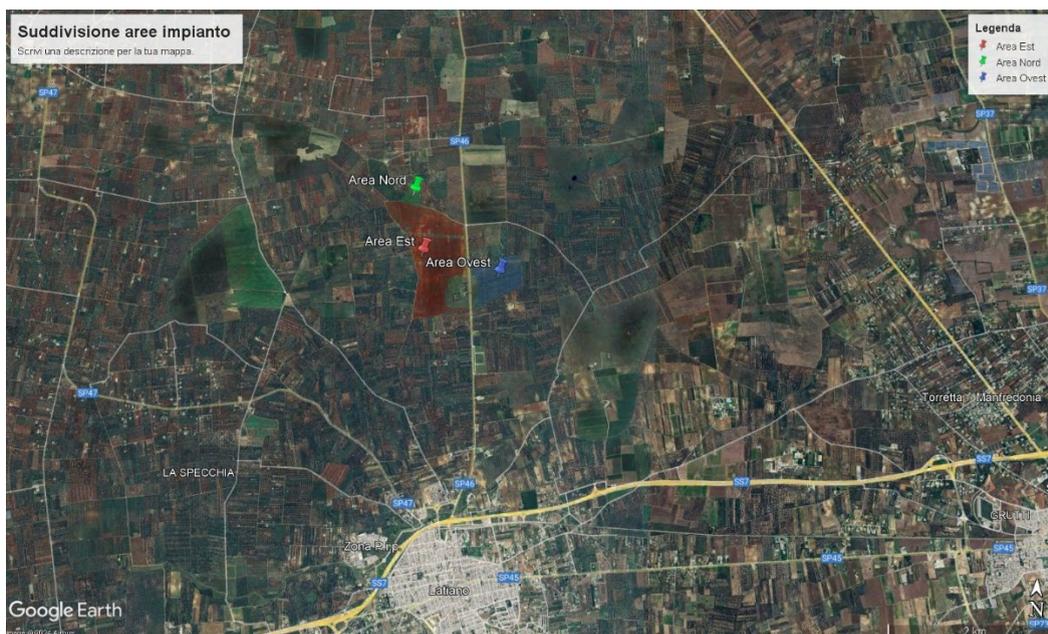
Il progetto mira a coniugare la produzione di energia elettrica da fonte solare rinnovabile con l'utilizzo agricolo del suolo, due aspetti, Energetico e Agronomico, di utilizzo dell'area che finiscono per essere complementari tra loro.

1. **Energetico.** L'impiego di pannelli fotovoltaici opportunamente sollevati da terra e distanziati tra loro, montati su inseguitori mono assiali, che consente di disporre di fasce costantemente libere dall'ingombro dei pannelli (indipendentemente dalla posizione in rotazione) larghe 5,5 metri
2. **Agronomico.** La coltivazione di specie agricole tipiche dell'area:
 - a. Compatibili con il parziale ombreggiamento in alcune ore della giornata determinato dalla presenza dei moduli fotovoltaici,
 - b. Compatibili con le caratteristiche pedo climatiche dell'area disposizione
 - c. Che utilizzano per la loro coltivazione macchine agricole tipicamente compatibili con gli spazi a disposizione.

L'area di progetto è ubicata a Nord del Comune di Latiano (BR), distante dal centro urbano circa Km 2,5, raggiungibile percorrendo la SP146 che collega Latiano (BR) con San Vito dei Normanni (BR) ed è suddiviso in tre aree.

- La prima ubicata a nord di estensione netta pari a circa 2,59 ha;
- La seconda ubicata ad ovest, di estensione netta pari a circa 71,12 ha;
- La terza ubicata ad est, di estensione netta pari a circa 21,6 ha;

per un totale di circa 95,31 ha.



Area di Intervento

I criteri seguiti per la scelta dell'area di intervento sono stati i seguenti:

- 1) L'intera area si presenta pressoché pianeggiante con perimetro regolare e quindi facilita da una parte l'installazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, dall'altra rende possibile l'accesso e la manovra delle macchine operatrici utilizzate per le attività agricole nelle aree di progetto.
- 2) L'area non presenta particolari criticità di accesso anche con le macchine operatrici agricole, poiché prospiciente alla Strada Provinciale. Nel contempo tale ubicazione facilita anche i trasporti dei componenti nella fase di costruzione dell'impianto fotovoltaico. (in particolare trasformatori e cabine elettriche prefabbricate).
- 3) I terreni agricoli sono seminativi di classe 3, e quindi di non eccessivo pregio, che possono

essere sfruttati ed utilizzati al meglio nell'ambito di un progetto univoco che prevede utilizzo agricolo e produzione di energia da fonte rinnovabile;

- 4) le aree sono relativamente vicine (poco meno di 2,0 km) dal futuro nodo della RTN a 380 kV (altissima tensione), ovvero la SE Terna, in cui riversare l'energia prodotta.

2. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

2.1. L'attività agricola

I tracker monoassiali sono, da progetto, installati su pali ad altezza 1,5 m e nel loro movimento oscillatorio minimizzano l'area di terreno non utilizzabile per le colture a 50 cm a destra e sinistra del palo. Tale fascia di terreno non è utilizzabile per la coltivazione a causa dell'ombreggiamento e della difficoltà di meccanizzazione ma è comunque utilizzabile per ospitare comunità vegetanti erbacee di origine spontanea. La fascia coltivabile risulta essere quella tra le file di tracker, larga circa 4,0 m. Pertanto la superficie coltivabile nelle aree occupate dai pannelli risulta essere pari a circa il 77% di quella a disposizione.

Su una superficie a disposizione recintata di circa 95,31 ettari si potranno utilizzare per la coltivazione circa 72 ettari. A questi si aggiungono anche le porzioni di terreno al di sotto delle linee aree AT che attraversano l'area, che non conteggiamo poiché al di fuori delle aree recintate di progetto.

Le aree di progetto risultano essere suddivise in 5 campi (A, B, C, D, E), a loro volta suddivisi in appezzamenti.

Nei sopralluoghi effettuati sono stati riscontrati suoli con modeste condizioni di fertilità, caratterizzati dalla presenza di scheletro e tratti di roccia calcarea affiorante, che possono essere utilizzati dal punto di vista agronomico ma con notevoli limitazioni che condizionano fortemente le scelte colturali da attuare a causa dello strato arabile e della presenza di scheletro. Gli appezzamenti si presentano pianeggianti alcuni coltivati a seminativi avvicendati (cereali autunno-vernini e foraggere) altri sono in riposo colturale (maggese), sfruttati occasionalmente a pascolo.

Trattandosi di terreni attualmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere trasformazioni idraulico-agrarie. Relativamente all'impianto agrovoltico in esame, considerate le dimensioni dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, quali aratura, erpicatura o rullatura,



potranno essere compiute tramite macchine operatrici presenti in commercio, senza particolari problemi, poiché ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche. Stante gli attuali orientamenti (tecniche di lavorazione a basso impatto), è consigliabile che le lavorazioni periodiche del suolo si effettuino a profondità non superiori a 30 cm. Infatti, la meccanizzazione agricola si è adattata ai nuovi concetti dell'agricoltura sostenibile proponendo tecnologie che, nel rispetto delle produzioni ottenibili, hanno un impatto limitato sull'ambiente. Tale profondità delle lavorazioni agricole (30 cm) eviterà interferenze con in cavidotti dell'impianto fotovoltaico tipicamente posati ad almeno 0,8 m dal piano di campagna.

Date le dimensioni e le caratteristiche degli appezzamenti, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Come già esposto l'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 5,50 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 3,40 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 5,0 m (quando i moduli hanno un tilt pari a 55°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto). L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici specializzate, cioè espressamente progettato per lavorare in vigneto o frutteto, con larghezza massima di 1,7 m. Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, comunque esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile. Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi risultano essere sempre pari a 5,0 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno. In tale spazio risulta agevole la manovra di un trattore specializzato, dotato di un ridotto raggio di sterzata.

Considerando le condizioni pedo-climatiche del luogo, la disponibilità idrica, le modificazioni ambientali causate dai pannelli, gli spazi utilizzabili per la coltivazione (interfile tra i tracker), unitamente alle coltivazioni attualmente praticate, si è valutata la coltivazione di specie orticole, cereali e leguminose da granella, utilizzando il sistema delle rotazioni, che apporta importanti vantaggi agronomici, quali, l'aumento della fertilità del suolo, con il miglioramento sul bilancio umico, la riduzione delle allelopatie, l'instaurarsi di focolai di patogeni coltura-specifici e l'insediarsi di specie erbacee infestanti tipiche di una determinata coltura. Saranno inoltre preferite le coltivazioni in asciutto. Le specie individuate per la coltivazione nell'area di intervento

sono:

- Cereali: frumento duro e frumento tenero
- Specie orticole: cetriolo carosello, melanzana, patata, pomodoro, zucchini e le leguminose (fagiolino e cece)

Frumento duro e frumento tenero sono coltivati su larga scala nella regione con picchi di elevata qualità legati soprattutto alla produzione di grano duro per pastificazione. Hanno ciclo colturale annuale di tipo autunno-vernino (semina autunnale e raccolta estiva) con elevate densità di semina e produzioni che oscillano dai 40-50 quintali del frumento duro ai 70-80 quintali ad ettaro di granella dei frumenti teneri. Vengono generalmente posti in rotazione con colture miglioratrici del terreno in quanto sono forti consumatrici di fertilità. La coltivazione del frumento, pur occupando il terreno per un lungo periodo di tempo nell'arco dell'annata agraria (8-9 mesi) richiede limitati interventi agronomici in campo (semina, concimazione e raccolta) che si prestano ad un elevato grado di meccanizzazione. Si sceglieranno varietà a taglia bassa e con elevato grado di accestimento (elevata capacità di emissione di fusti secondari per una efficace colonizzazione delle aree più prossime ai pannelli). Per la raccolta occorre orientarsi su mietitrebbie di ridotte dimensioni. Tra le due tipologie di frumento si predilige l'impiego del frumento duro.

Le specie orticole sono colture che, per definizione, danno una elevata remunerazione ad ettaro a fronte di forti richieste di manodopera. La loro natura di colture sarchiate ne impone la coltivazione a file che ben si adattano alla struttura a fasce dell'impianto così come la limitata crescita in altezza che consente di posizionarne alcune file anche sotto la parte saltuariamente ombreggiata dai pannelli fotovoltaici oscillanti. Non richiedono macchinari ingombranti che potrebbero danneggiare i pannelli. Prevedendo la coltivazione in asciutto si coltiveranno le varietà più idonee, si tratta di varietà locali o regionali. Tra le varietà di patata c'è la 'novella Sieglinde di Galatina'. Tra le varietà di melanzana, c'è la 'bellezza nera'. Tra le varietà di pomodoro, invece, vi sono le seguenti: 'fiaschetto di Torre Guaceto', 'tombolino' di Torremaggiore, 'pizzuto giallo' e 'Prunil' di Lucera. Tra le varietà di zucchini, c'è la 'striata pugliese'. Infine, tra le varietà di carosello c'è il 'tondo di Manduria'.

La coltivazione delle **leguminose** in rotazione con i cereali rappresenta uno dei cardini dei sistemi agricoli mediterranei per il mantenimento della fertilità del terreno, difatti le leguminose grazie alla



loro capacità di azoto-fissazione rappresentano la miglior fonte naturale di apporto di azoto e sostanza organica. Generalmente per questo scopo, in zone semi aride come quella di intervento, è consigliato impiegare la varietà di cece locale, quale il 'cece di Nardò', e tra le varietà di fagiolino, il 'fagiolino dall'occhio' (Vigna unguiculata).

La superficie coltivabile è suddivisa in appezzamenti raggruppati nei campi in cui è diviso l'impianto fotovoltaico in progetto.

CAMPO impianto FV	Superficie coltivabile ha
A	18,85
B	14,47
C	20,97
D	16,49
E	1,98
TOTALE	72,76

Lotto	Superficie a disposizione (mq)	Superficie recintata (mq)	Numero Inseguitori da 24 moduli	Numero Inseguitori da 12 moduli	Lunghezza inseguitori da 24 moduli	Lunghezza inseguitori da 12 moduli	Larghezza inseguitori	Superficie Inseguitori	Superficie captante	Fascia di Mitigazione	LAOR riferita alla superficie a disposizione	LAOR riferito alla superficie recintata
Campo A	280.309	240.741	1.281	107	27,300	13,890	2,176	79.332	76.522,83	6.596,88	28,30%	32,95%
Campo B	241.246	189.570	984	22	27,300	13,890	2,176	59.119	57.055,24	4.901,76	24,51%	31,19%
Campo C	382.380	274.751	1.507	56	27,300	13,890	2,176	91.216	88.019,90	10.807,37	23,85%	33,20%
Campo D	284.922	216.090	1.073	70	27,300	13,890	2,176	65.857	63.534,88	7.267,25	23,11%	30,48%
Campo E	44.466	30.721	145	22	27,300	13,890	2,176	9.279	8.945,34	1.178,74	20,87%	30,20%
TOTALE	1.233.322	951.872	4.990	277	-	-	-	304.802,18	294.078,20	30.752,00	24,71%	32,02%

L'intera superficie sarà suddivisa in 7 lotti, ciascuno di circa 10 ha, in ognuno dei quali si propone di adottare le seguenti rotazioni previste per 8 anni di coltivazioni.

	ciclo colturale lotto 1 ha 10	ciclo colturale lotto 2 ha 10	ciclo colturale lotto 3 ha 10	ciclo colturale lotto 4 ha 10	ciclo colturale lotto 5 ha 10	ciclo colturale lotto 6 ha 10	ciclo colturale lotto 7 ha 10
1° anno	frumento	carosello	melanzana	cece	patata	pomodoro	zucchini
2° anno	fagiolino	frumento	carosello	melanzana	cece	patata	pomodoro
3° anno	zucchini	fagiolino	frumento	carosello	melanzana	cece	patata
4° anno	pomodoro	zucchini	fagiolino	frumento	carosello	melanzana	cece
5° anno	patata	pomodoro	zucchini	fagiolino	frumento	carosello	melanzana
6° anno	cece	patata	pomodoro	zucchini	fagiolino	frumento	carosello
7° anno	melanzana	cece	patata	pomodoro	zucchini	fagiolino	frumento
8° anno	carosello	melanzana	cece	patata	pomodoro	zucchini	fagiolino

2.2. Apicoltura all'interno delle aree di progetto

Ulteriore elemento qualitativo e distintivo che si adotterà durante la vita dell'impianto è quello dell'Apicoltura. Si è manifestato l'interesse e la volontà di coinvolgere apicoltori locali ad avviare questa "attività".

Tali operatori avranno interesse a tutelare le proprie api da un ambiente ormai esposto al continuo utilizzo di fitofarmaci e pesticidi e vorrebbero un territorio più salutare, più green, con più spazio a questo approccio naturalistico.

In questo modo da un lato si la conservazione di habitat ideali alle api, dall'altro coniuga due attività apparentemente distanti tra loro: l'apicoltura e la produzione di energia rinnovabile (ulteriore vantaggio per il territorio stesso).

L'attività sarà espletata nel rispetto delle normative nazionali e regionali ed in particolare la L.R.14 novembre 2014, n. 45 "Norme per la tutela, la valorizzazione e lo sviluppo sostenibile dell'apicoltura".

L'apicoltura, consiste nell'allevamento di api, appartenenti alla specie *Apis mellifera*, con l'obiettivo di ricavarne i prodotti dell'alveare. Esse vengono allevate in un ricovero artificiale denominato arnia, di solito trattasi di una cassetta in legno, all'interno della quale le api formano una colonia. Può essere svolta come attività stanziale o come attività nomade (spostando le arnie in luoghi con particolari fioriture: es. agrumeti, boschi di castagno, boschi di eucalipto ecc.) Il principale prodotto delle api è a cui si possono aggiungere ulteriori produzioni di nicchia quali polline, propoli e cera.

La proposta di impianti fotovoltaici e apicoltura è stata recentemente promossa dallo Stato americano del Minnesota. Nel luglio 2020 è stato pubblicato dal Minnesota Department of Natural Resources, il documento "Prairie Establishment & Maintenance Technical Guidance for Solar Revised July 2020", contenente indicazioni tecniche per la manutenzione e la creazione di prati per impollinazione e sviluppo apistico nei campi agricoli che ospitano pannelli solari. Con Il Pollinator Friendly Solar Act, diventato legge a maggio del 2016, l'amministrazione ha varato tutta una serie di linee guida al fine di aiutare i proprietari degli impianti solari a terra nella creazione e nel mantenimento di prati adatti agli insetti locali. Api comprese.

Si evidenzia che, il mantenimento dei suoli, la riduzione ed eliminazione di pesticidi e fertilizzanti, migliorano la qualità delle acque, aumentano la quantità di materia organica nel terreno e lo rendono più fertile per la pratica agricola, una volta che l'impianto sarà arrivato a fine vita e dismesso. Una proposta innovativa, che da un lato implementa la conservazione di habitat ideali alle api, dall'altro coniuga due attività apparentemente distanti tra loro: l'apicoltura e la produzione di energia rinnovabile.



2.3. L'impianto fotovoltaico

L'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare), avrà potenza nominale pari a 56.500 kW e potenza installata pari a 62.157 kWp. Il progetto prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico propriamente detto, unitamente a tutte le opere di connessione alla **Rete di Trasmissione Nazionale**, ovvero:

- cavidotto MT di collegamento alla nuova Sottostazione Elettrica Utente (SSE / SU), quest'ultima da connettersi alla futura Stazione Elettrica Terna 150/380 kV;
- Sottostazione Elettrica Utente (SU) 30/150 kV;
- Sistema di sbarre AT necessario per la condivisione con altri produttori dello stallo AT all'interno della futura SE Terna 150/380 kV.
- Il cavo AT di collegamento tra le sbarre produttori e lo stallo all'interno della SE Terna
- La nuova Stazione Elettrica Terna 150/380 kV

La SU, il sistema di sbarre AT condiviso, il cavo AT e la SE pur facendo parte dello stesso iter autorizzativo, attesa l'importanza sono oggetto di una specifica sezione di progetto con elaborati scritto grafici dedicati a questa parte d'opera.

All'interno delle aree di progetto saranno inoltre realizzate delle opere accessorie (strade, recinzioni, cabine elettriche) necessarie per il corretto esercizio e funzionamento dell'impianto fotovoltaico.

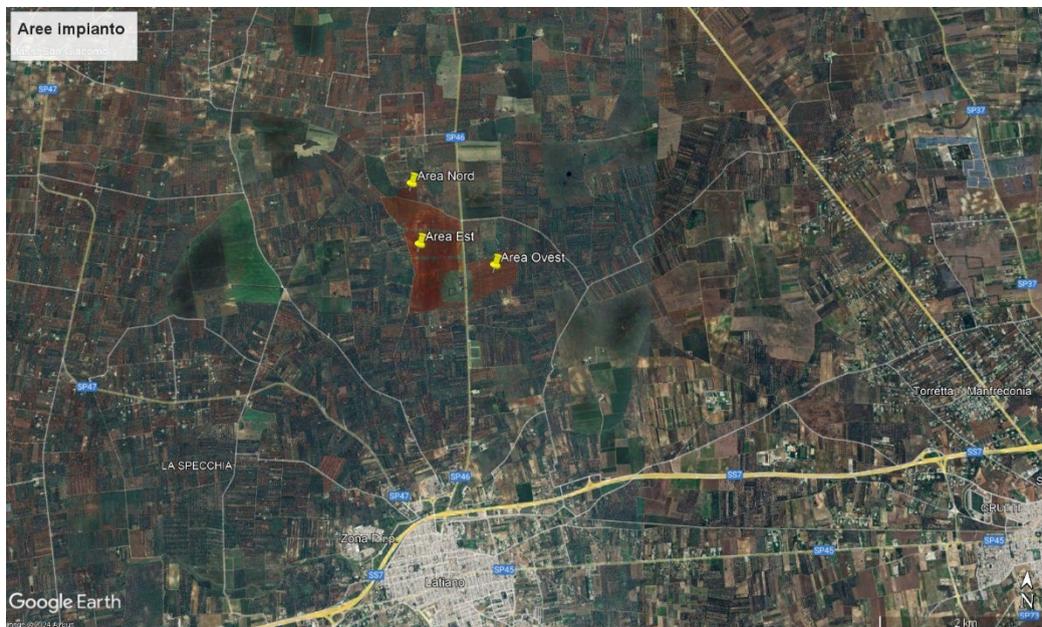
Per quanto concerne l'impianto fotovoltaico le tre aree di progetto, sono a loro volta suddivise come di seguito illustrato.

- L'area *Ovest* è suddivisa in tre *campi* o *field* (**A-B-C**), scelta resasi necessaria a causa della presenza di due Linee AT a 380 kV.
- L'area *Est* invece costituisce un unico *campo* o *field* (**D**) anche se anch'esso risulta attraversato da una delle due linee elettriche a 380 kV che attraversano l'area Ovest.
- L'area a *Nord* è suddivisa in 1 *campo* o *field* (**E**).

Nei casi di attraversamento sopradetti, è stata considerata una fascia di rispetto al di sotto dei conduttori elettrici, avente una larghezza di 50 m. Inoltre tale fascia sarà esterna alle aree di impianto opportunamente delimitate da recinzione.

Possiamo quindi riassumere quanto esposto nella seguente tabella.

Area	Campo	Estensione (ha)	Potenza installata (kW)
Ovest	A	24,70	16.174,14
	B	18,95	12.059,4
	C	27,47	18.604,2
Est	D	21,60	13.428,96
Nord	E	2,59	1.890,72
		95,31	62.157,42



Area di Intervento (in rosso)



Area di Intervento (in rosso) – linee elettriche aeree esistenti (in giallo)

All'interno dell'area Nord (**Campo E**), è presente anche una linea di media tensione per la quale in fase esecutiva verrà fatta richiesta di spostamento / interrimento, al gestore proprietario della stessa.

I principali componenti dell'impianto fotovoltaico sono:

- i generatori fotovoltaici (moduli fotovoltaici) installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (inseguitori) con relativi motori elettrici per la movimentazione, ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno;
- le linee elettriche interrate di bassa tensione in c.c. dai moduli, suddivisi da un punto di vista elettrico in stringhe, agli inverter di campo;
- i quadri di parallelo stringhe, posizionati in prossimità degli inseguitori, all'interno di appositi quadri elettrici;
- le linee elettriche interrate in bassa tensione in c.a. dagli inverter di campo alle Cabine di Campo (locali tecnici);
- n° 20 Shelter prefabbricati preassemblati in stabilimento dal produttore, contenenti il gruppo Conversione/Trasformazione;

- le linee elettriche MT interrato e relative apparecchiature di sezionamento all'interno delle aree in cui sono installati i moduli fotovoltaici, che collegano elettricamente tra loro le Cabine di Campo;
- una Cabina di Consegna, con apparecchiature di protezione MT delle linee MT in arrivo dall'impianto fotovoltaico ed in partenza da questo;
- un sistema di condivisione sbarre AT
- la Sottostazione di Trasformazione (SSE/SU) MT/AT e connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, con tutte le apparecchiature (interruttori, sezionatori, TA, TV, ecc.) necessarie alla realizzazione della connessione elettrica dell'impianto, ubicata nelle immediate vicinanze della futura SE TERNA.

L'energia elettrica prodotta a 800 V in c.c. dai generatori fotovoltaici (moduli), viene prima raccolta all'interno dei Quadri di Parallelo o di Stringa dai quali ancora in c.c. viene trasportata inizialmente ai Quadri di Parallelo Stringhe e da questi al convertitore (Inverter) per essere appunto convertita in c.a. e poi trasformata a 30 kV da un trasformatore BT/MT. I due dispositivi sono contenuti, come detto, all'interno di container prefabbricati (*Shelter*).

Da qui l'energia arriverà a delle Cabine di Campo all'interno delle celle (quadri) MT. Dalla Cabina di Campo l'energia viene raccolta nella Cabina di Consegna e poi immessa in una rete in cavo a 30 kV (interrata) per il trasporto alla sottostazione elettrica (SSE/SUI), dove subisce una ulteriore trasformazione di tensione (30/150 kV) prima dell'immissione nella rete TERNA(RTN) di alta tensione a 150 kV.

Opere accessorie, e comunque necessarie per la realizzazione del parco fotovoltaico, sono le strade interne all'impianto, consistenti in una strada perimetrale interna di collegamento ai vari "sottocampi", la recinzione che delimita le aree dell'impianto, una siepe perimetrale la cui funzione è quella di mitigare l'impatto visivo dell'impianto dall'esterno i cancelli di accesso, ovviamente i locali tecnici (cabine) ove saranno installate le apparecchiature elettriche di protezione, sezionamento e controllo. Inoltre si renderà necessaria la costruzione della Stazione elettrica di Utenza SSE, e di un sistema di sbarre AT per la condivisione dello Stallo di consegna all'interno della futura SE Terna, con altri produttori. La SSE occuperà un'area di 1.600 m², in prossimità della SE futura Terna. Al suo interno saranno installati due Trasformatori MT/AT da 35 MVA ciascuno.

In relazione alle caratteristiche dell'impianto, al numero di moduli fotovoltaici (123.084), alla loro potenza unitaria (505 Wp), all'irraggiamento previsto nell'area di impianto sulla base dei dati storici (1.818 kWh/Kwp) si stima una produzione di energia elettrica totale di circa 87,5GWh/anno.

L'utilizzo di inseguitori monoassiali permette:

- 1) sfruttare al meglio la risorsa "terreno" con notevole potenza installata in rapporto alla superficie (circa 1 MWp per ettaro);
- 2) di sfruttare al meglio la risorsa "sole", poiché a parità di irraggiamento permette di avere una produzione del 20% superiore rispetto agli stessi moduli fotovoltaici montati su strutture fisse;
- 3) di contenere l'altezza del sistema inseguitore - moduli al di sotto dei tre metri, evitando strutture molto grandi tipiche degli inseguitori biassiali

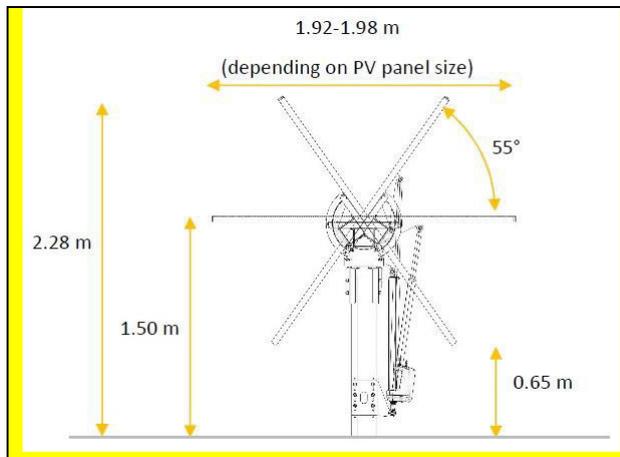
Inoltre la scelta di inseguitori dotati di software di controllo con algoritmo di *back-tracking* ha permesso di ridurre l'interasse tra le file (portato a 5,5 m) fornendo una "corsia utile" tra le file con tracker in posizione orizzontale pari a 3,50 m.

Il *back-tracking* permette infatti di muovere singolarmente ogni inseguitore, dando inclinazioni diverse a file contigue di moduli ed evitando così gli ombreggiamenti nelle ore in cui il sole è più basso (primo mattino e pomeriggio).

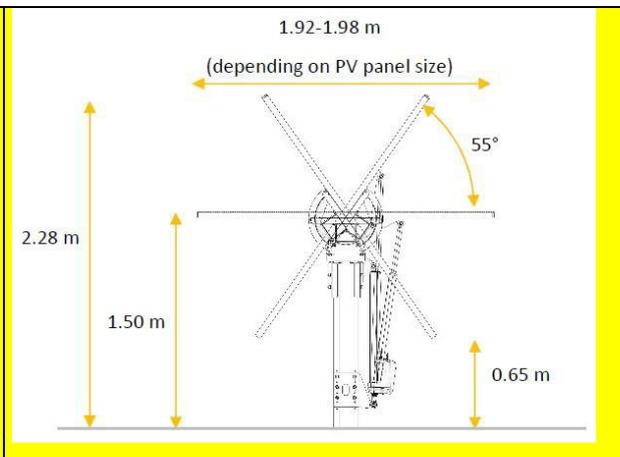
É prevista, infine, l'installazione di moduli fotovoltaici di ultima generazione con notevole potenza nominale unitaria 505 Wp, e con superficie di 2,176 x 1,098 m, di poco superiore a quella dei moduli tradizionalmente utilizzati (tipicamente 1,60 x 1,00 m), di potenza comunque inferiore.

Tutte le componenti dell'impianto sono progettate per un periodo di vita utile di almeno 30 anni, durante i quali alcune parti o componenti potranno essere sostituite. Un impianto fotovoltaico è autorizzato all'esercizio, dalla Regione Puglia, per 20 anni e la società proponente potrà chiedere una proroga all'esercizio.

A fine vita utile (20 anni o oltre) si prevede lo smantellamento dell'impianto ed il ripristino delle condizioni preesistenti in tutta l'area. Tutto l'impianto e le sue componenti, incluse le strade di comunicazione all'interno del sito, saranno progettate e realizzate in conformità a leggi e normative vigenti.



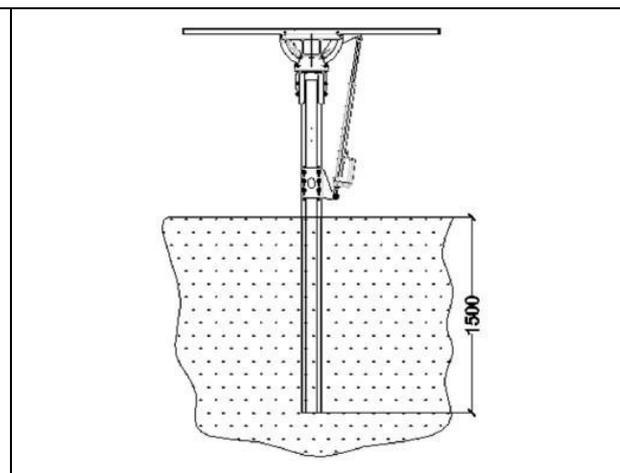
Dimensioni principali dell'inseguitore mono assiale



Angolo di rotazione dell'inseguitore mono assiale



Inseguitore fotovoltaico mono assiale



Palo di sostegno infisso nel terreno

2. CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

2.1. Principali norme comunitarie

I principali riferimenti normativi in ambito comunitario sono:

- **Direttiva 2001/77/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio, del settembre 2001, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- **Direttiva 2006/32/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante l'abrogazione della Direttiva 93/76/CE del Consiglio.
- **Direttiva 2009/28/CEE** del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- **DIRETTIVA (UE) 2018/2001** del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, rifusione della direttiva 2009/28/CEE.

2.2. Principali norme nazionali

In ambito nazionale, i principali provvedimenti che riguardano la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili o che la incentivano sono:

- **D.P.R. 12 aprile 1996.** Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge n. 146/1994, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale.
- **D.lgs. 112/98.** Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali, in attuazione del Capo I della Legge 15 marzo 1997, n. 59.
- **D.lgs. 16 marzo 1999 n. 79.** Recepisce la direttiva 96/92/CE e riguarda la liberalizzazione del mercato elettrico nella sua intera filiera: produzione, trasmissione, dispacciamento, distribuzione e vendita dell'energia elettrica, allo scopo di migliorarne l'efficienza.
- **D.lgs. 29 dicembre 2003 n. 387.** Recepisce la direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato

interno dell'elettricità. Prevede fra l'altro misure di razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative per impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

- **D.lgs 152/2006 e s.m.i.** (D.lgs 104/207) TU ambientale
- **D.lgs. 115/2008** Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della Direttiva 93/76/CE.
- **Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili** (direttiva 2009/28/CE) approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 11 giugno 2010.
- **SEN Novembre 2017.** Strategia Energetica Nazionale – documento per consultazione. Il documento è stato approvato con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico e Ministro dell'Ambiente del 10 novembre 2017.

2.3. Legislazione Regionale e Normativa Tecnica, principali riferimenti

I principali riferimenti normativi seguiti nella redazione del progetto e della presente relazione sono:

- **L.R. n. 11 del 12 aprile 2001.**
- **Legge regionale n.31 del 21/10/2008**, norme in materia di produzione da fonti rinnovabili e per la riduzione di immissioni inquinanti e in materia ambientale;
- **PPTR – Puglia** Piano Paesaggistico Tematico Regionale - Regione Puglia
- **Deliberazione della Giunta Regionale n. 3029 del 30 dicembre 2010**, Approvazione della Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica;
- **Regolamento Regionale n. 24/2010** Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "*Linee Guida per l'Autorizzazione degli impianti alimentati da fonte rinnovabile*", recante l'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia.
- **Legge Regionale 24 settembre 2012, n. 25-** Regolazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili e s.m.i (DD 162/204, RR24/2012);
- **Regolamento Regionale 30 novembre 2012, n. 29** - Modifiche urgenti, ai sensi dell'art. 44 comma 3 dello Statuto della Regione Puglia (L.R. 12 maggio 2004, n. 7), del

Regolamento Regionale 30 dicembre 2012, n. 24 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo del 10 settembre 2010 Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia."

- **Delibera di Giunta Regionale n. 2122 del 23/10/2012** con la quale la Regione Puglia ha fornito gli indirizzi sulla valutazione degli effetti cumulativi di impatto ambientale con specifico riferimento a quelli prodotti da impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.
- **Legge Regionale 16 luglio 2018, n. 38-** Modifiche e integrazioni alla legge regionale 24 settembre 2012, n. 25

Inoltre, gli impianti e le reti di trasmissione elettrica saranno realizzate in conformità alle normative CEI vigenti in materia, alle modalità di connessione alla rete previste da TERNA, con particolare riferimento alla Norma CEI 0-16, "Regole tecniche di connessione per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica".

Per quanto concerne gli aspetti di inquadramento urbanistico del progetto, i principali riferimenti sono:

- PPTR Piano Paesaggistico Territoriale– PPTR Regione Puglia, con riferimenti anche al PUTT/P (Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio") - Regione Puglia (sebbene non più in vigore);
- PRG (Piano Urbanistico di Latiano (BR) (*).
- PAI Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Regione Puglia
- Carta Idro geomorfologica Regione Puglia redatta da AdB
- PTCP Provincia di Brindisi;

(* *Al momento della redazione del progetto in esame, non risulta in essere un Piano Regolatore Generale (PRG) o PUG relativo al Comune di Latiano, ma esclusivamente il PdF, Piano di Fabbricazione, circoscritto peraltro al solo centro abitato di Latiano. Al di fuori dello stesso le aree sono censite tutte come "zona agricola".*

3. ELENCO DELLE OPERE OGGETTO DI AUTORIZZAZIONE

Di seguito si riporta l'elenco di tutte le opere che verranno realizzate e che saranno oggetto di **Autorizzazione Unica**.

- Impianto Fotovoltaico costituito da:
 - Strutture di sostegno ad inseguitori monoassiali per il sostegno dei moduli;
 - Moduli fotovoltaici;
 - Quadri di parallelo stringa.
- Cabine Elettriche di Campo;
- *Shelter* prefabbricati contenenti il gruppo conversione/trasformazione;
- Cabina di Smistamento Utente;
- Locali per la gestione ed esercizio dell'Impianto;
- Cavidotto Interrato a 30 kV dalla Cabina di Smistamento Utente alla SU (Stazione Utente);
- Sottostazione Elettrica di Trasformazione Utente (SU);
- Sistema sbarre di condivisione con altri Produttori dello Stallo sulla futura SE Terna;
- Stazione Elettrica Terna di trasformazione della **RTN** 380/150 kV e relativi raccordi in entra-esce alla linea 380 kV "*Brindisi – Taranto N2*";
- Variante percorso linea aerea AT a 150 kV.

4. PROFILO LOCALIZZATIVO E PRESTAZIONALE DEL PROGETTO

4.1. Principali caratteristiche dell'area di progetto

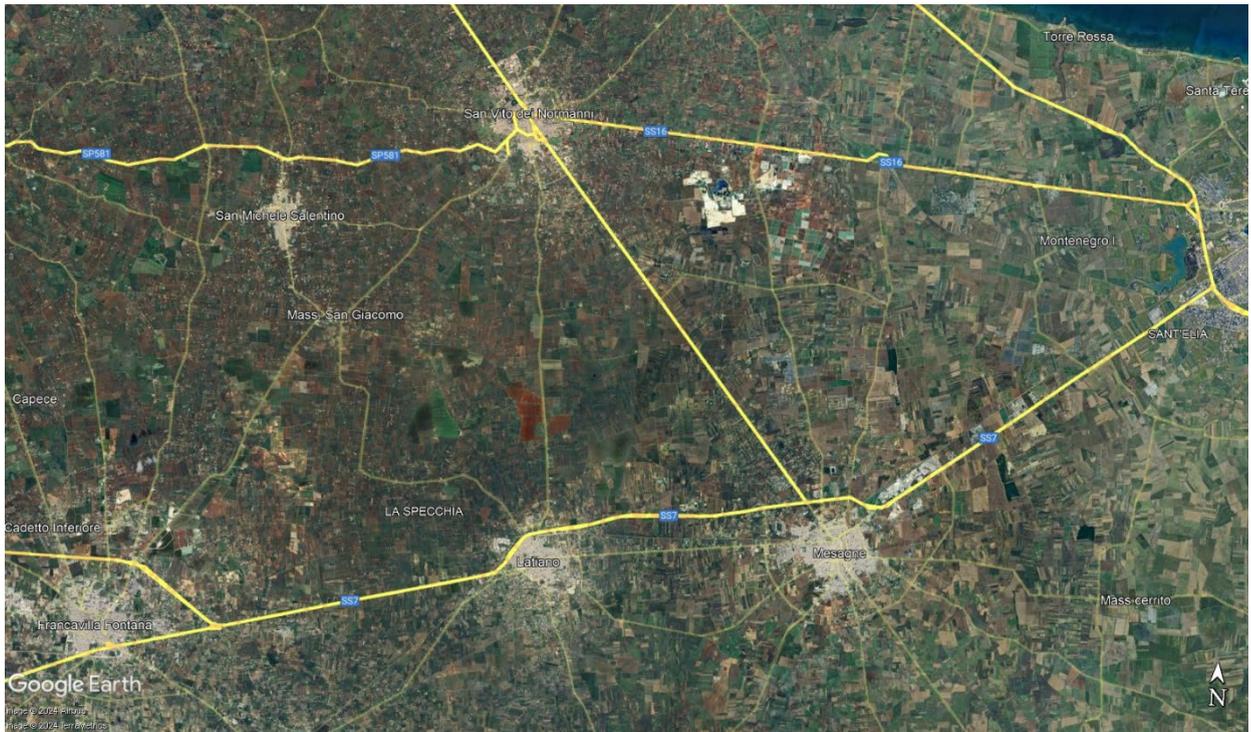
Come detto il progetto dell'impianto fotovoltaico interessa tre macro aree, ubicate a circa 2,5 km a nord dall'abitato di Latiano (BR). Le aree *Ovest* ed *Est* sono separate dalla Strada Provinciale SP46 nel territorio comunale di Latiano in Provincia di Brindisi.

Le aree di impianto sono pressoché pianeggianti ed hanno altezza sul livello del mare di circa 100 m, attualmente investite a seminativo (aree interne di impianto), con piccole zone caratterizzate da macchia mediterranea e vegetazione spontanea, mentre quasi l'intera superficie che circonda il comprensorio è occupata da uliveti.

Le aree di impianto restano confinate tra la SP46 (al centro), che unisce il Comune di Latiano (BR) con il Comune di San Vito dei Normanni (BR) e totalmente perimetrale da strade vicinali e Comunali. Di seguito le distanze da alcuni centri abitati.

- San Vito dei Normanni (BR) 6 Km a nord;
- San Michele Salentino (BR) 6 km a nord-ovest;
- Francavilla Fontana (BR) 10 km a sud-ovest;
- Latiano (BR) 2,5 Km a sud;
- Mesagne (BR) 5,6 km a sud-est;
- Brindisi (BR) 16,5 km ad est

L'area di impianto si trova al Centro della perimetrazione del feudo di Latiano e perfettamente localizzato al centro dell'intera Provincia di Brindisi.



Inquadramento generale su Ortofoto estratta da Google Earth



Inquadramento generale su Ortofoto – area impianto e SSE (in rosso)

È previsto che la centrale fotovoltaica venga collegata in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV della futura Stazione elettrica di Trasformazione (SE) Terna della **Rete di Trasmissione Nazionale 380/150 kV** che verrà inserita in entra-esce alla linea 380 kV “Brindisi – Taranto N2”. Nelle immediate vicinanze della detta SE Terna, sarà realizzata una Sottostazione Elettrica Utente (SSE-SU) di trasformazione e consegna. Il cavidotto in media tensione di connessione Impianto Fotovoltaico – SSE Utente, avrà una lunghezza di circa 1,7 km, sarà interrato ed interesserà esclusivamente il territorio comunale di Latiano (BR), attraversando nel tratto finale, la SP46 di collegamento tra Latiano (BR) e S.Vito dei Normanni (BR). La connessione tra SSE Utente - SE TERNA per mezzo di un sistema di sbarre AT, da condividere con altri produttori.

La rete viaria esistente è sufficiente a raggiungere i siti con i mezzi necessari al trasporto dei componenti di impianto.

Il progetto è stato elaborato nel rispetto puntuale del sistema delle tutele introdotto dal PPTR ed articolato nei beni paesaggistici ed in ulteriori contesti paesaggistici con riferimento ai tre sistemi individuati nel Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, ovvero:

1. Struttura idrogeomorfologica
 - a. Componenti geomorfologiche
 - b. Componenti idrologiche
2. Struttura ecosistemica e ambientale
 - a. Componenti botanico vegetazionali
 - b. Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici
3. Struttura antropica e storico culturale
 - a. Componenti culturali ed insediative
 - b. Componenti dei valori percettivi

IL PPTR suddivide il territorio regionale in Ambiti di Paesaggio e Figure Territoriali, ovvero aggregazioni complesse (Ambiti) e unità minime (Figure), l'area in Studio sulla base di questa perimetrazione ricade nell'Ambito Paesaggistico del Tavoliere Salentino e nella Figura Territoriale della Terra dell'Arneo. Il PPTR la descrive come un'area pianeggiante priva di significativi segni morfologici e limiti netti delle colture, caratterizzata da numerosi piccoli centri abitati collegati tra loro da una fitta viabilità provinciale.

In riferimento all'Allegato 1 del R.R. n°24/2010 (riportante i principali riferimenti normativi, istitutivi



e regolamentari che determinano l'inidoneità di specifiche aree all'installazione di determinate dimensioni e tipologie di impianti da fonti rinnovabili) si è verificata l'eventuale interferenza dell'impianto fotovoltaico in progetto (aree di impianto, cavidotto interrato e sottostazione elettrica di trasformazione e connessione alla RTN), con aree non idonee ai sensi del richiamato Regolamento, di cui si riporta l'elenco puntuale.

- Aree naturali protette nazionali: non presenti
- Aree naturali protette regionali: non presenti
- Zone umide Ramsar: non presenti
- Sito d'Importanza Comunitaria (SIC): non presenti
- Zona Protezione Speciale (ZPS): non presenti
- Important Bird Area (IBA): non presenti
- Altre aree ai fini della conservazione della biodiversità (Vedi PPTR, Rete ecologica Regionale per la conservazione della Biodiversità): non presenti
- Siti Unesco: non presenti
- Beni Culturali +100 m (Parte II D.Lgs 42/2004, Vincolo L.1089/1939): non presenti
- Immobili ed aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 D.Lgs 42/2004, Vincolo L.1497/1939): non presenti
- Aree tutelate per legge (art. 142 D.Lgs 42/2004) – Territori costieri fino a 300 m: non presenti
- Aree tutelate per legge (art. 142 D.Lgs 42/2004) – Laghi e Territori contermini fino a 300 m: non presenti
- Aree tutelate per legge (art. 142 D.Lgs 42/2004) – Fiumi, torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m: non presenti
- Aree tutelate per legge (art. 142 D.Lgs 42/2004) – Boschi + buffer di 100 m: non presenti.
- Aree tutelate per legge (art. 142 D.Lgs 42/2004) – Zone Archeologiche + buffer di 100 m: non presenti
- Aree tutelate per legge (art. 142 D.Lgs 42/2004) – Tratturi + buffer di 100 m: non presenti
- Aree a pericolosità idraulica: non presenti
- Aree a pericolosità geomorfologica: non presenti
- Ambito A (PUTT): non presenti



- Ambito B (PUTT): presenti
- Area edificabile urbana + buffer di 1 km: non presenti
- Segnalazione carta dei beni + buffer di 100 m: non presenti
- Coni visuali: non presenti
- Grotte + buffer di 100 m: non presenti
- Lame e gravine: non presenti
- Versanti: non presenti
- Aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità (Biologico, D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G.): non presenti;

Da detta analisi è pertanto emerso che non sia hanno interferenze dirette dell'impianto con tali aree fatta eccezione per un'area perimetrata come Ambito B del PUTT. PUTT non più in vigore in quanto sostituito dal PPTR.

4.2. Distanze da strade pubbliche esistenti

Come detto, l'**area Est** e l'**area Ovest** sono separate dalla *Strada Provinciale n°46*. Il perimetro dell'impianto (recinzione esterna) avrà una distanza minima dal ciglio della stessa SP, pari a 30 m, assicurando così una larghezza della fascia di rispetto per la strada, pari a 60 m.

Sul lato nord dell'**area Ovest** e sul lato est dell'**area Nord** inoltre, è presente una strada comunale. Anche in questo caso il perimetro dell'impianto (recinzione esterna), avrà una distanza minima dal ciglio della Comunale, pari a 10 m, assicurando così una larghezza della fascia di rispetto per la strada, pari a 20 m. Stessa cosa accade sul lato ovest dell'estremità sud dell'**area Ovest** con un'altra strada Comunale (vedi Elaborato Grafico "Inquadramento impianto fotovoltaico su CTR").

4.3. Fabbricati esistenti all'interno dell'area di progetto

All'interno delle aree di progetto ed in particolare all'interno del Campo C, è presente n° 1 fabbricato, come meglio indicato nella figura seguente:



Inquadramento fabbricati esistenti su Orto-foto estratta da Google Earth

17

Fabbricato esistente

Il fabbricato risulta avere una struttura costituita da muratura in mattoni di tufo con copertura tradizionale latero-cementizia; si presenta non abitato, utilizzato in passato per uso deposito attrezzi, privo di infissi ed in stato di abbandono.

Risulta censito al Catasto Fabbricati di Latiano (BR) al foglio 13 particella 131, categoria C/6, classe 1, consistenza catastale mq 35,00 e rendita catastale pari ad € 45,19.

Le aree di impianto non interesseranno il fabbricato che rimarrà tal quale. In fase esecutiva lo stesso potrebbe essere adibito a locale a servizio dell'Impianto fotovoltaico.







Fabbricato –foglio 13 Latiano, particella 131

4.4. Espianto e reimpianto alberi di ulivo

Il progetto prevede l'espianto di N. 12 alberi di ulivo, presenti all'interno dell'area est. Gli stessi saranno successivamente reimpiantati sempre nell'ambito della stessa particella catastale di provenienza, in particolare nella p.lla 67 del foglio 13 di Latiano (BR).

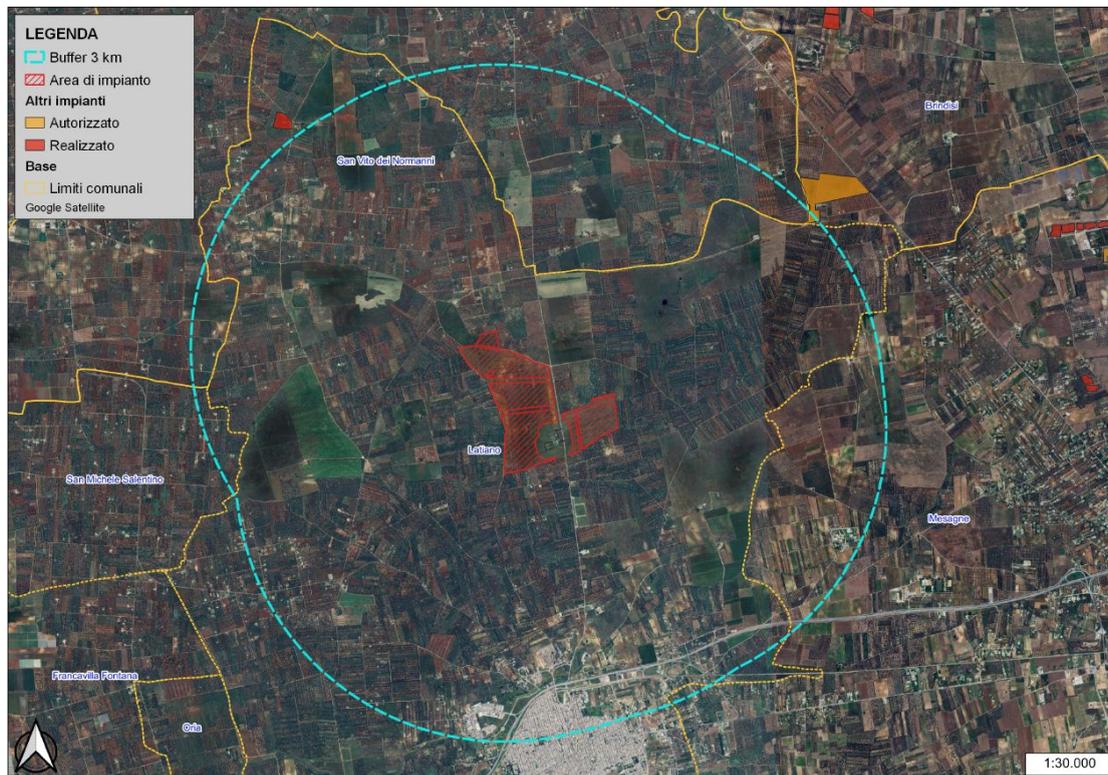
Per i dettagli sulle modalità di espianto e reimpianto e le schede descrittive degli alberi, si rimanda alla: *“Relazione tecnico-agronomica sulle modalità di espianto e reimpianto degli alberi di ulivo”*.

4.5. Impianti FER presenti nell'area e nell'area vasta

Non risultano presenti altri impianti fotovoltaici nell'area ristretta di 500 m.

L'Area vasta ovvero l'area su cui possono aversi potenziali impatti è definita come l'area che si estende per circa 3 km a partire dai confini delle aree in progetto. In questa è presente un piccolo impianto FV a circa 2,5 km a Nord ovest del Campo E a (area Nord) di potenza inferiore a 1 MW.

Nello Studio di Impatto Ambientale saranno indagati gli effetti cumulativi dovuti alla presenza di detto impianto.



Area vasta – intorno di 3 km dal perimetro delle aree di impianto

4.6. Aspetti geologici ed idrogeologici dell'area

La morfologia risulta pianeggiante ed è posizionata ad una quota topografica di circa 100 m s.l.m. per l'intera area.

L'area di interesse ricade in un settore marginale della cosiddetta Piana brindisina. Questa è una delle grandi unità di paesaggio fisico e anche geologico-strutturali (bacino di Brindisi) in cui è possibile suddividere il territorio regionale.

Proprio sotto l'aspetto geologico-strutturale e stratigrafico la Piana coincide con un settore di territorio regionale dove è presente una potente successione plio-quadernaria di litologia carbonaticoterrigena (composta da più unità litostratigrafiche ascrivibili a più eventi sedimentari) che poggia direttamente sul substrato cretaceo il quale, in prossimità del centro abitato di

Brindisi e del suo entroterra è fortemente ribassato da un sistema di faglie transtensive impostato lungo la struttura tettonica di importanza regionale con orientamento Est – Ovest che divide la parte murgiana della Puglia dal Salento (lungo la quale sarebbe avvenuta la rotazione in senso orario di questa penisola rispetto al blocco murgiano).

Poiché il territorio di interesse ricade sul margine settentrionale della Piana qui è presente in affioramento direttamente il substrato cretaceo calcareo–dolomitico (Calcarea di Altamura), ricoperto discontinuamente da terreni residuali prevalentemente limoso-sabbiosi (nel caso derivino dall'alterazione delle rocce plio-quadernarie che ricoprivano i calcari cretacei), o anche prevalentemente argilloso-limosi (nel caso derivino dalla alterazione del substrato cretaceo – in questo caso si può parlare propriamente di “terre rosse”) mentre è assente la successione plioquadernaria (che affiora estesamente e con continuità immediatamente a sud di tale settore) se si escludono piccoli e discontinui affioramenti di calcareniti (Calcarenite di Gravina) che rappresentano probabilmente lembi scampati all'erosione di una copertura originariamente continua.

Nello specifico dunque la successione litostratigrafica che caratterizza l'area rilevata si compone delle seguenti unità:

- Calcari e calcari dolomitici di piattaforma carbonatica del Cretaceo superiore ascrivibili alla formazione del Calcarea di Altamura
- Terreni di copertura limoso-sabbiosi o limoso argillosi di origine residuale del Pleistocenemedio-superiore o anche più antichi

Per i dettagli si rimanda alla *Relazione Geologica*.

4.7. Aspetti geotecnici e criteri di progettazione strutturale

Il progetto in esame prevede una serie di indagini e valutazioni il cui scopo è quello di comprendere quello che sono tutti gli aspetti geotecnici relativi alle strutture di fondazione previste per il progetto.

Come detto, le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici, sono costituite da strutture metalliche a pali direttamente infissi nel terreno, senza quindi l'ausili di fondazioni in c.a.

Per la verifica di tali sistemi, si è tenuto conto principalmente dei parametri legati alla sismicità della zona su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico.

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione è stata redatta sulla base dell'interpretazione delle specifiche prove in sito, dai risultati delle indagini geologiche e dalla caratterizzazione geotecnica si sono desunte le caratteristiche fisico-meccaniche per le unità litostratigrafiche interessate dalla costruzione dell'opera.

Con il progetto esecutivo saranno eseguite indagini geognostiche su ogni sito di costruzione, con relativo approfondimento dei caratteri geotecnici dei vari litotipi riscontrati in questa fase di indagine.

Per i dettagli e i risultati delle indagini sopra sintetizzate, si rimanda alla "Relazione Geotecnica".

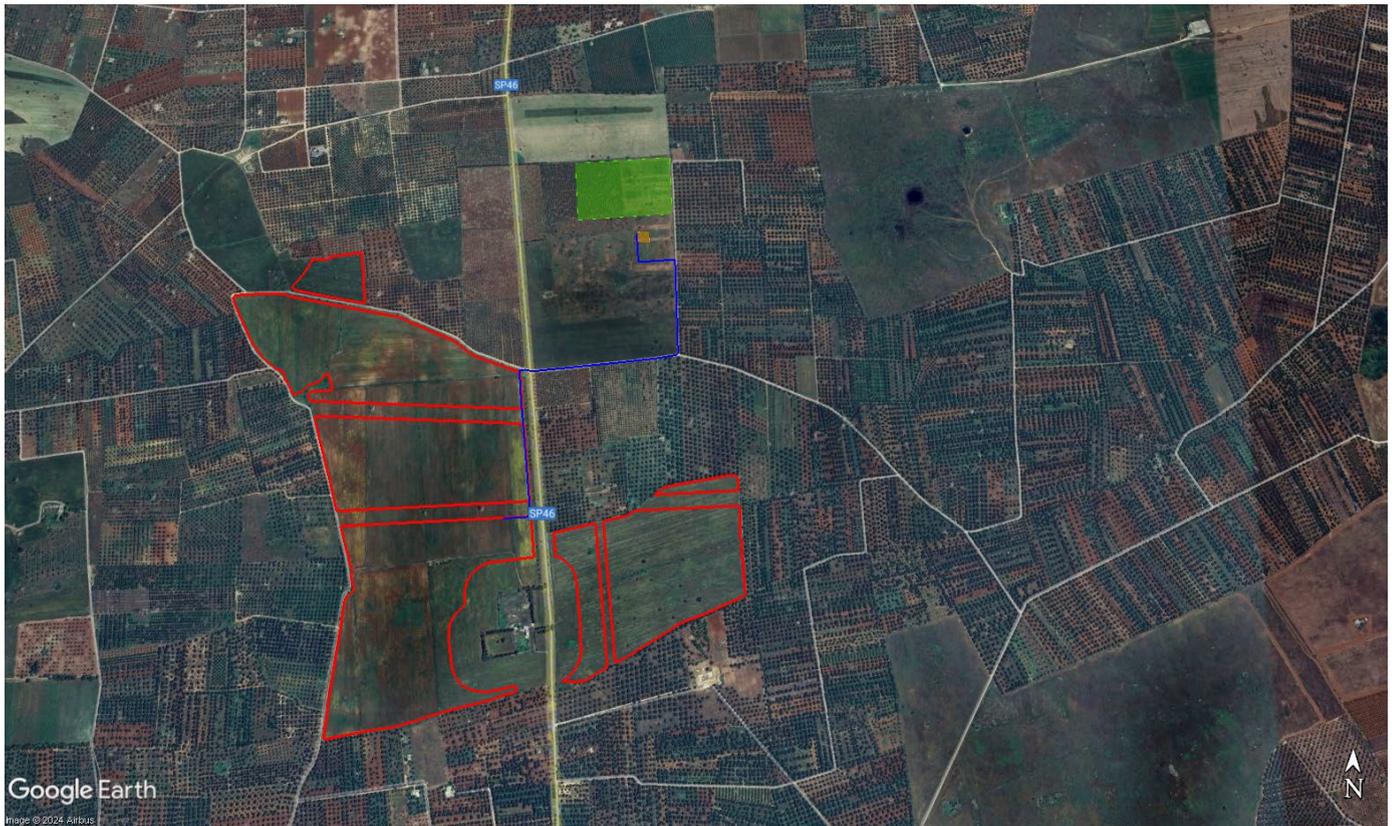
4.8. Reti esterne esistenti: interferenze ed interazioni

L'opera in progetto è destinata alla produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica pertanto le principali interazioni con le reti esistenti riguardano l'immissione dell'energia prodotta nella Rete di Trasmissione Nazionale gestita da TERNA Spa.

La connessione avverrà tramite la realizzazione di una Sottostazione Utente in prossimità della futura Stazione Elettrica Terna, sempre in agro di Latiano (BR).

Il cavidotto MT di collegamento tra la **CdS (C**abina **d**i **S**mistamento) e la Sottostazione, sarà interrato ed avrà uno sviluppo lineare complessivo di circa 1.700 m. Il suo percorso sarà in parte realizzato sulla viabilità perimetrale dello stesso impianto FV, parte su strade asfaltate esistenti ed in parte su terreni agricoli. E' previsto anche un attraversamento in TOC (in fase esecutiva si potrà valutare altra tecnica) in particolare l'attraversamento della SP46 in corrispondenza dell'uscita del cavidotto dall'impianto. In fase esecutiva si potrà decidere di attraversare la Provinciale con scavo a cielo aperto.

La profondità di interramento sarà 1,2 m.



Inquadramento generale su Ortofoto – SSE (in verde), cavidotto MT (in blu)

Come detto il cavidotto corre in buona parte su strade non asfaltate, non sono previsti attraversamenti di canali dal momento che il reticolo idrografico superficiale dell'area è molto scarso.

In fase di sopralluogo e progettazione, è stata individuata una condotta della rete gas SNAM, insistente nella parte est dell'impianto, Campo E. Le modalità di esecuzione delle opere e dei relativi ripristini di questa ed altre eventuali interferenze con le reti interrato esistenti, reti idriche AQP, reti elettriche Enel, reti elettriche di altri produttori di energia da fonte rinnovabile (impianti fotovoltaici ed eolici), reti gas e reti telefoniche, saranno parimenti indicate e discusse dagli enti gestori convocati in Conferenza dei Servizi ed in fase di progettazione esecutiva.

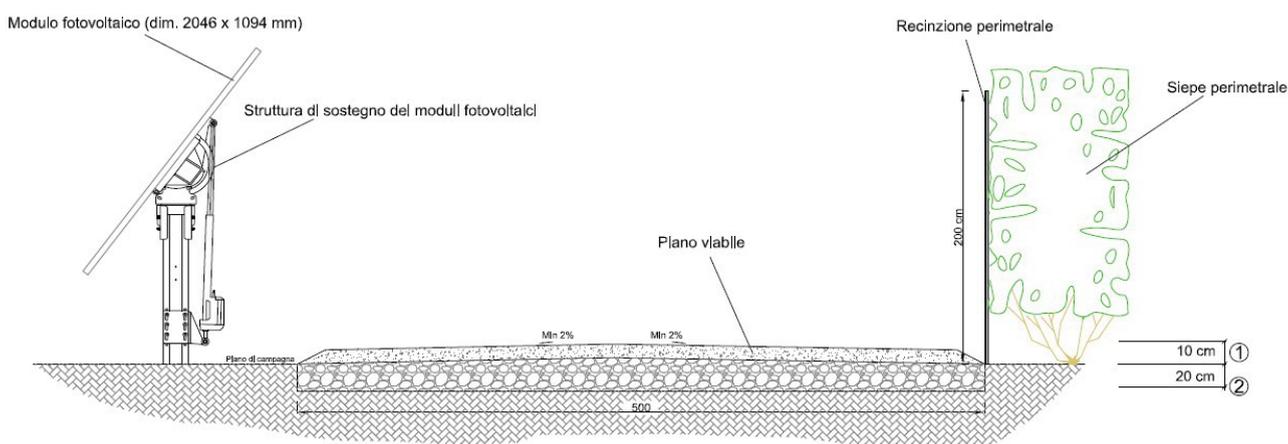
4.9. Regimazione idraulica

Per la realizzazione dell'impianto:

- 1) non saranno realizzati movimenti del terreno (scavi o riempimenti);
- 2) le strade perimetrali ed interne saranno realizzate con materiale inerte semi permeabile e saranno mantenute alla stessa altezza del piano di campagna esistente
- 3) la recinzione sarà modulare con pannelli a maglia elettrosaldata, alcuni moduli saranno rialzati di circa 30 cm rispetto al piano di campagna

Questi accorgimenti progettuali non genereranno alterazioni piano altimetrici e permetteranno il naturale deflusso delle acque meteoriche. Ad ogni modo, qualora in alcuni punti lo si ritenga necessario la regimazione delle acque meteoriche verrà garantita attraverso la realizzazione di fossi di guardia lungo le strade o di altre opere quali canalizzazioni passanti sotto il piano stradale.

Le cabine saranno leggermente rialzate rispetto al piano di campagna, tuttavia occupano una superficie piccola 60 mq e pertanto si ritiene che non possano in alcun modo ostacolare il naturale deflusso delle acque.



VIABILITA' INTERNA PERIMETRALE DA REALIZZARSI EX NOVO

- 1 - Strato di base; granulometria degli inerti 0 - 2 cm - materiali provenienti da cave di prestito o scavi di cantiere.
- 2 - Strato di fondazione materiale lapideo duro proveniente da cave di prestito (misto cava) granulometria inerti 7-10 cm

Fasi di realizzazione:

- a) scoticamento terreno per uno spessore massimo di cm 20;
- b) posa in opera di stato di cui al punto 2 e rullatura dello stesso con idonee mezzi vibranti;
- c) posa in opera di materle lapideo fine di cui al punto 1 e successiva rullatura dello strato con idonee mezzl vibranti;

Tipologico sezione stradale perimetrale impianto

4.10. Ripristini

Alla chiusura del cantiere, prima dell'inizio della fase di esercizio dell'impianto, gli eventuali terreni interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta o di quelli necessari alle varie lavorazioni, saranno ripristinati fino al ripristino della geomorfologia pre-esistente.

4.11. Progettazione esecutiva

In sede di progettazione esecutiva si dovrà procedere alla redazione degli elaborati specialistici necessari alla cantierizzazione dell'opera, così come previsto dall'art. 33 del Decreto del Presidente della Repubblica 207/2010, ed in particolare come al comma 1:

“Il progetto esecutivo costituisce la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare. Restano esclusi soltanto i piani operativi di cantiere, i piani di approvvigionamenti, nonché i calcoli e i grafici relativi alle opere provvisorie.”

Il progetto è redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo nonché delle prescrizioni dettate nei titoli abilitativi o in sede di accertamento di conformità urbanistica, o di conferenza di servizi o di pronuncia di compatibilità ambientale, ove previste. Il progetto esecutivo è composto dai seguenti documenti, salva diversa motivata determinazione del responsabile del procedimento ai sensi dell'articolo 15, comma 3, anche con riferimento alla loro articolazione:

- a) relazione generale;*
- b) relazioni specialistiche;*
- c) elaborati grafici comprensivi anche di quelli delle strutture, degli impianti e di ripristino e miglioramento;*
- d) ambientale;*
- e) calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti;*
- f) piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;*
- g) piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, equadro di incidenza della manodopera;*
- h) computo metrico estimativo e quadro economico;*
- i) cronoprogramma;*
- j) elenco dei prezzi unitari e eventuali analisi;*



k) *schema di contratto e capitolato speciale di appalto;*

l) *piano particellare di esproprio.*

Il progetto esecutivo dovrà tenere presente le indicazioni qui di seguito riportate.

4.12. Calcoli strutture

Il dimensionamento delle strutture in c.a. e metalliche, sarà redatto, in fase esecutiva, in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente (*D.M. 14 gennaio 2008 - Norme tecniche per le costruzioni*); la documentazione di calcolo dovrà essere depositata secondo quanto previsto dalla *L. R. n° 13/2001 art. 27 (già art. 62 L. R. n° 27/85)*. Il dimensionamento dovrà essere effettuato per le seguenti strutture:

- Struttura portante (fondazioni, strutture verticali, solai) della Cabine di Campo e Consegna (se gettate in opera);
- Platea di fondazione per il sostegno delle Cabine di Campo quando prefabbricate;
- Struttura portante (fondazioni, strutture verticali, solai) del fabbricato della Stazione di Trasformazione (SSE);
- Fondazioni delle apparecchiature AT nella SSE (strutture sostegno apparecchiature elettromeccaniche, vasca raccolta olio Trasformatore).

4.13. Cronoprogramma esecutivo

Per la realizzazione dell'opera è previsto il seguente cronoprogramma di massima.

ATTIVITA'	MESI																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Progetto esecutivo	■	■	■	■	■															
Richiesta e ottenimento autorizzazioni di 2° livello	■	■	■	■	■	■	■													
Contratto BOP					■	■	■													
Ordine e acquisizione materiali in cantiere					■	■	■	■	■	■										
Inizio lavori e accantieramento								■												
Costruzione impianto									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Commissioning																		■	■	■
Connessione alla RTN ed entrata in esercizio																				■

In definitiva è previsto che la costruzione dell'impianto abbia una durata di 10 mesi, il *commissioning* ovvero collaudi e prove abbiano una durata di circa tre mesi, prima della connessione alla RTN.

5. COSTI E BENEFICI IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Per considerare l'efficienza dell'investimento dell'impianto fotovoltaico dal punto di vista territoriale, si riporta una valutazione dei benefici e dei costi dell'intervento sia a livello locale (considerando solo i flussi di benefici e *costi esterni* che si verificano localmente), sia a livello globale (considerando i flussi di benefici e costi che si verificano a livello globale).

5.1. Costo di produzione dell'energia da fonte fotovoltaica - LCOE

L'effettivo costo dell'energia prodotta con una determinata tecnologia, dato dalla somma dei costi industriali e finanziari sostenuti per la generazione elettrica lungo l'intero arco di vita degli impianti (*LCOE Levelized Cost of Electricity*) e dei *Costi Esterni* al perimetro dell'impresa sull'ambiente e sulla salute.

Il valore medio europeo del LCOE (*Levelized Cost of Electricity*) del fotovoltaico nel 2018 è stimato in 68,5 €/MWh per gli impianti commerciali e in 58,8 €/MWh per quelli utility scale, in calo sul 2017 rispettivamente del 12,7% e del 7,6% (Fonte: Irex Report di Althesys, 2019).

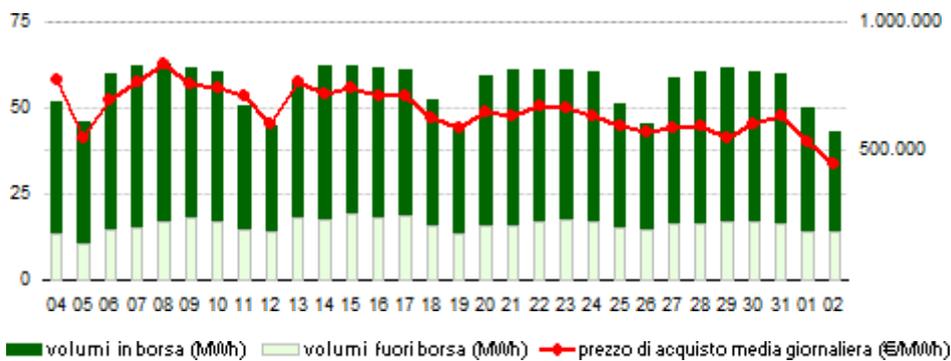
Per il calcolo del LCOE si tengono in conto i costi industriali di realizzazione dell'impianto, i costi finanziari, i costi operativi e di manutenzione dell'impianto che si ripetono annualmente. Inoltre tale valore tiene in conto anche del tasso di rendimento netto (depurato dall'inflazione), che remunera il capitale dell'investimento iniziale. In definitiva il valore del LCOE tiene in conto anche la remunerazione della società che detiene l'impianto.

Per l'impianto in esame del tipo utility scale è evidente che l'LCOE è in realtà più basso rispetto alla media europea poiché l'impianto è localizzato nel sud Europa in un'area in cui il livello di irraggiamento è di molto superiore alla media. Inoltre le dimensioni dell'impianto permettono di avere economie di scala nei costi di costruzione, gestione e manutenzione dell'impianto.

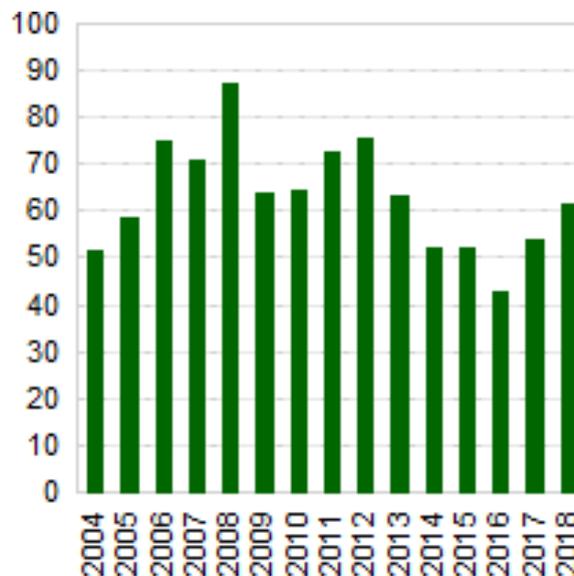
Analizziamo di seguito qual è il prezzo di vendita (medio) dell'energia in Italia, per paragonarlo con LCOE della produzione di energia da fonte solare fotovoltaica. Verificheremo che il prezzo di vendita è paragonabile al costo di produzione. A tal proposito riportiamo l'andamento grafico del prezzo di vendita dell'energia (PUN – Prezzo Unico Nazionale) in Italia nel mese di maggio 2019 (Fonte: sito internet Gestore Mercato Elettrico, gme.it)

€/MWh

MWh



E ancora l'andamento del PUN nel periodo 2004-2018



PUN (Prezzo medio di vendita dell'energia in Italia) in €/MWh – fonte gme.it

Dai grafici si evince che è stata ormai raggiunta la cosiddetta "gridparity" per il fotovoltaico, ovvero la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica è remunerata dal prezzo di vendita sul mercato dell'energia. Il prezzo medio di vendita dell'energia per il 2018 è infatti superiore a 60 €/MWh a fronte di un LCOE medio per il fotovoltaico che è inferiore a 59 €/MWh.

5.2. Costi esterni

Per quanto visto al paragrafo precedente è evidente, che l'LCOE, considera costi industriale e finanziari, ma non considera i “costi esterni” generati dalla produzione di energia da fonte solare fotovoltaica.

La produzione di energia da fonti convenzionali fossili (carbone, petrolio, gas naturale) genera come noto un problema di natura ambientale che stimola ormai da decenni la ricerca di soluzioni alternative, in grado di far fronte ai futuri crescenti fabbisogni energetici in modo sostenibile, ovvero con impatti per quanto più possibile limitati sull'ambiente.

L'elemento strategico per un futuro sostenibile è certamente il maggior ricorso alle energie rinnovabili, le quali presentano la caratteristica della “rinnovabilità”, ossia della capacità di produrre energia senza pericolo di esaurimento nel tempo, se ben gestite; esse producono inoltre un tipo di energia “pulita”, cioè con minori emissioni inquinanti e gas serra. Tra queste il solare fotovoltaico, a terra o sui tetti, sembra essere al momento una delle tecnologie rinnovabili più mature con costi di produzione sempre più competitivi e vicini a quelli delle fonti fossili convenzionali.

Tuttavia anche il solare fotovoltaico, come d'altra parte tutte le energie rinnovabili ha il suo costo ambientale. I costi ambientali non rientrano nel prezzo di mercato e pertanto non ricadono sui produttori e sui consumatori, ma vengono globalmente imposti alla società, ovvero si tratta *esternalità negative* o diseconomie. Tali costi sono tutt'altro che trascurabili e vanno identificati e stimati in ogni progetto.

Nella seconda metà degli anni Novanta del secolo scorso è stato sviluppato dall'Unione Europea un progetto denominato ExternE (Externalities of Energy), con l'obiettivo di sistematizzare i metodi ed aggiornare le valutazioni delle esternalità ambientali associate alla produzione di energia, con particolare riferimento all'Europa e alle diverse tecnologie rinnovabili. Il progetto in questione è basato su una metodologia di tipo bottom-up, la Impact PathwayMethodology, per valutare i costi esterni associati alla produzione di energia. La metodologia del progetto ExternE, definisce prima gli impatti rilevanti e poi ne dà una quantificazione economica.

Le esternalità rilevanti nel caso di impianti per la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica sono dovute a:

1. sottrazione di suolo, in particolare sottrazione di superfici coltivabili;
2. Effetti sulla Idrogeologia
3. Effetti microclimatici
4. Effetti sull'attività biologica delle aree
5. Fenomeno dell'abbagliamento
6. Impatto visivo sulla componente paesaggistica
7. Costo dismissione degli impianti

Inoltre nella quantificazione dei costi esterni si dà anche una quantificazione monetaria:

- Alle emissioni generate nella costruzione dei componenti di impianto.
- Ai residui ed emissioni generate durante la costruzione dell'impianto (utilizzo di mezzi pesanti per la costruzione e per il trasporto dei componenti, che generano ovviamente emissioni inquinanti in atmosfera.
- Ai residui ed emissioni nella fase di esercizio degli impianti (rumore, campi elettromagnetici, generazione di olii esausti).
- Ad eventi accidentali quali incidenti durante l'esercizio dell'impianto e incidenti sul lavoro durante la costruzione.

Lo Studio ExternE iniziato nella seconda metà degli anni Novanta, ha un ultimo aggiornamento del 2005. Successivamente altri studi sono stati redatti ed hanno stimato i costi esterni degli impianti fotovoltaici, in tabella riportiamo i dati sintetici di stima secondo diversi studi che hanno trattato l'argomento.

	Costi esterni fotovoltaico (€/MWh)
RSE, 2014	2,00
Ecofys, 2014	14,20
REN 21, 2012	7,69
ExternE, 2005	6,11
MEDIA	7,5

Nel prosieguo, pertanto assumeremo che il **Costo Esterno** prodotto dall'impianto fotovoltaico



oggetto dello Studio è di **7,5 € per MWh prodotto**, ritenendo peraltro questo valore ampiamente conservativo pur in considerazione della notevole estensione dell'impianto.

5.3. Benefici globali

produzione di energia da fonti rinnovabili genera degli indubbi benefici su scala globale dovuti essenzialmente alla mancata emissione di CO₂ ed altri gas che emessi in atmosfera sono nocivi per la salute umana, oltre ad essere una delle principali cause del cosiddetto cambiamento climatico. I costi esterni evitati per mancata produzione di CO₂, tengono in conto le esternalità imputabili a diversi fattori collegate:

- ai cambiamenti climatici: da una minore produzione agricola,
- ad una crescita dei problemi (e quindi dei costi) sanitari per i cittadini,
- dalla minor produttività dei lavoratori,
- dai costi di riparazione dei danni ambientali generati da fenomeni meteo climatici estremi

Uno studio dell'Università di Stanford pubblicato nel 2015 ha fissato il "costo sociale" (o costo esterno) di ogni tonnellata di CO₂ emessa in atmosfera in 220 dollari. Valore ben superiore al volare di 37 \$/t di CO₂ (pari a circa 33 €/t di CO₂), che gli USA utilizzano come riferimento per ponderare le proprie strategie di politica energetica ed indirizzare le azioni di mitigazione climatica.

Il protocollo di Kyoto ha indicato, tra l'altro, ai Paesi sottoscrittori la necessità di creare dei mercati delle emissioni di CO₂ (Carbon Emission Market). Il primo mercato attivo è stato quello europeo chiamato EU ETS (European Emission Trading Scheme), esso è il principale strumento adottato dall'Unione europea per raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO₂ nei principali settori industriali e nel comparto dell'aviazione. Il sistema è stato introdotto e disciplinato nella legislazione europea dalla Direttiva 2003/87/CE (Direttiva ETS), ed è stato istituito nel 2005.

Il meccanismo è di tipo *cap&trade* ovvero fissa un tetto massimo complessivo alle emissioni consentite sul territorio europeo nei settori interessati (*cap*) cui corrisponde un equivalente numero "quote" (1 ton di CO₂eq. = 1 quota) che possono essere acquistate/vendute su un apposito mercato (*trade*). Ogni operatore industriale/aereo attivo nei settori coperti dallo schema



deve “compensare” su base annuale le proprie emissioni effettive (verificate da un soggetto terzo indipendente) con un corrispondente quantitativo di quote. La contabilità delle compensazioni è tenuta attraverso il Registro Unico dell’Unione mentre il controllo su scadenze e rispetto delle regole del meccanismo è affidato alle Autorità Nazionali Competenti (ANC).

Le quote possono essere allocate a titolo oneroso o gratuito. Nel primo caso vengono vendute attraverso aste pubbliche alle quali partecipano soggetti accreditati che acquistano principalmente per compensare le proprie emissioni ma possono alimentare il mercato secondario del carbonio. Nel secondo caso, le quote vengono assegnate gratuitamente agli operatori a rischio di delocalizzazione delle produzioni in Paesi caratterizzati da standard ambientali meno stringenti rispetto a quelli europei (c.d. carbon leakage o fuga di carbonio). Le assegnazioni gratuite sono appannaggio dei settori manifatturieri e sono calcolate prendendo a riferimento le emissioni degli impianti più “virtuosi” (c.d. benchmarks, prevalentemente basati sulle produzioni più efficienti).

Indipendentemente dal metodo di allocazione, il quantitativo complessivo di quote disponibili per gli operatori (cap) diminuisce nel tempo imponendo di fatto una riduzione delle emissioni di gas serra nei settori ETS: in particolare, al 2030, il meccanismo garantirà un calo del 43% rispetto ai livelli del 2005.

L’EU ETS, in tutta Europa, interessa oltre 11.000 impianti industriali e circa 600 operatori aerei. In Italia sono disciplinati più di 1.200 soggetti che coprono circa il 40% delle emissioni di “gas serra” nazionali.

I diritti europei per le emissioni di anidride carbonica, in pratica i “*permessi ad inquinare*”, sono stati scambiati nel 2018 ad un prezzo medio di 15,43 €/t CO₂, come chiaramente indicato nella tabella sotto. I prezzi di aggiudicazione ottenuti dall’Italia sono i medesimi degli altri Stati membri aderenti alla piattaforma comune europea

Tabella 4: Proventi d'asta mensili per l'Italia nel 2018 da quote EUA

Anno	Mese	Quote collocate Italia	Prezzo d'aggiudicazione IT €/tCO ₂	Proventi italiani €
2018	gennaio	7.667.000	€ 8,36	€ 64.117.030
	febbraio	8.364.000	€ 9,33	€ 78.057.030
	marzo	8.364.000	€ 11,27	€ 94.227.430
	aprile	9.061.000	€ 13,19	€ 119.558.025
	maggio	6.273.000	€ 14,89	€ 93.391.030
	giugno	8.364.000	€ 15,18	€ 126.972.490
	luglio	9.758.000	€ 16,26	€ 158.637.200
	agosto	4.158.000	€ 18,61	€ 77.369.985
	settembre	7.667.000	€ 21,74	€ 166.694.520
	ottobre	9.758.000	€ 19,49	€ 190.169.480
	novembre	9.061.000	€ 18,77	€ 170.061.030
	dicembre	4.862.500	€ 20,74	€ 100.846.180
Totale		93.357.500	€ 15,43	€ 1.440.101.430

*Prezzo medio ponderato delle EUA (European Union Allowances) nel 2018
(Fonte GSE – Rapporto Annuale aste di quote europee di emissione)*

Tuttavia tale valore è destinato sicuramente a salire in relazione a situazioni contingenti (Brexit), ma anche, come detto in considerazione che il meccanismo stesso prevede una diminuzione nel tempo (fino a 2030) di quote disponibili per gli operatori (cap).

In relazione a questi fatti già nell'aprile del 2019 l'EUA è salito a 26,89 €/t CO₂, ed è intuibile che questo valore cresca. È evidente, inoltre, che il valore dell'EUA costituisca comunque una indicazione del costo esterno associato all'emissione di CO₂ in atmosfera.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte possiamo considerare valido il valore di **33 €/t di CO₂ emessa in atmosfera come costo esterno** (ovvero il costo utilizzato negli USA) da prendere in considerazione per la valutazione dei benefici (globali) introdotti dalla mancata emissione di CO₂ per ogni kWh prodotto da fonte fotovoltaica.

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 CO₂. 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 piccola quantità di emissioni di gas nocivi con effetto serra.

In considerazione dei dati sopra riportati in definitiva possiamo considerare che per ogni kWh prodotto dall'impianto fotovoltaico in oggetto sia abbia una mancata emissione di CO₂ in atmosfera quantificabile da un punto di vista monetario in:

$$0,033 \text{ €/kg} \times 0,5546 \text{ kg/kWh} = 0,018 \text{ €/kWh}$$

L'impianto di Latiano ha una potenza installata di 62.157 kWp e una produzione annua netta attesa di circa 1.818 kWh/kWp.

In pratica la produzione annua si attesta su circa

113.000.000 kWh

Con beneficio annuo per mancata emissione di CO₂, pari a:

$$113.000.000 \text{ kWh} \times 0,018 \text{ €/kWh} = 2.034.000,00 \text{ €/anno (BENEFICI GLOBALI)}$$

Questo dato va confrontato con il costo esterno di 7,5 €/MWh (0,0075 €/kWh), e quindi complessivamente per l'impianto in studio di:

$$113.000.000 \text{ kWh} \times 0,0075 \text{ €/kWh} = 847.500 \text{ €/anno (COSTI ESTERNI)}$$

Con evidente bilancio positivo in termini di benefici globali.

Altri benefici globali o meglio non locali, peraltro difficilmente quantificabili in termini monetari, almeno per un singolo impianto, sono:

- 1) La riduzione del prezzo dell'energia elettrica. Negli anni il prezzo dell'energia elettrica è sceso per molte cause: calo della domanda (dovuta alla crisi economica), calo del prezzo dei combustibili, aumento dell'offerta. La crescita di eolico e fotovoltaico con costi marginali di produzione quasi nulli ha contribuito ad abbassare i prezzi sul mercato dell'energia, portando a forti riduzioni del PUN. Ricordiamo a tal proposito che per

l'impianto in progetto non sono previsti incentivi statali (impianto in *grid parity*), che, tipicamente, a loro volta sono pagati, di fatto, nelle bollette elettriche.

- 2) Riduzione del *fuel risk* e miglioramento del mix e della sicurezza nazionale nell'approvvigionamento energetico. La crescente produzione da fonti rinnovabili comporta una minore necessità di importazione di combustibili fossili, riducendo la dipendenza energetica dall'estero.
- 3) Altre esternalità evitate. La produzione di energia da combustibili fossili comporta oltre alle emissioni di CO₂, anche l'emissione di altri agenti inquinanti NH₃, NO_x, NMVOC, PM e SO₂, che generano aumento delle malattie, danni all'agricoltura, e agli edifici, che generano ulteriori costi esterni, ovvero costi sociali, evitabili con un diverso mix energetico.
- 4) Altre ricadute economiche dirette. La realizzazione di impianti quali quello in progetto generano un valore aggiunto per tutta la catena del valore della filiera nelle fasi di finanziamento dell'impianto (banche, compagnie assicurative, studi legali, fiscali, notarili), realizzazione dei componenti (ad esempio inverter, strutture di sostegno dei moduli), progettazione, installazione, gestione e manutenzione dell'impianto ed ovviamente anche nella produzione di energia.
- 5) Altre ricadute economiche indirette. La crescita di una filiera comporta un aumento di PIL e quindi di ricchezza pubblica e privata del Paese, con effetti positivi sui consumi, sulla creazione di nuove attività economiche e nei servizi.

Infine è proficuo rammentare che la realizzazione dell'impianto fotovoltaica in progetto è in linea con quanto definito nella SEN (Strategia Energetica Nazionale). La SEN si pone come obiettivi 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.

E' evidente che un ulteriore sviluppo delle energie rinnovabili costituisce uno dei punti principali

(se non addirittura il principale) per il conseguimento degli obiettivi del SEN. Benché l'Italia abbia raggiunto con largo anticipo gli obiettivi rinnovabili del 2020, con una penetrazione del 17,5% sui consumi già nel 2015, l'obiettivo indicato nel SEN è del 28% al 2030. In particolare le rinnovabili elettriche dovrebbero essere portate al 48-50% nel 2030, rispetto al 33,5% del 2015. Il SEN propone di concentrare l'attenzione sulle tecnologie rinnovabili mature, quali il fotovoltaico, il cui LCOE è vicino al *market parity*, che dovranno essere sostenute non più con incentivi alla produzione ma con sistemi che facilitino gli investimenti

In conclusione è evidente che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto comporterebbe dei benefici globali ben superiori al costo esterno generato dalla stessa realizzazione dell'impianto.

5.4. Costi locali

A fronte dei benefici globali sopra individuati e quantificati dobbiamo considerare, d'altra parte, che i costi esterni sono sopportati soprattutto dalla Comunità e dall'area in cui sorge l'impianto, dal momento che gli impatti prodotti dall'impianto fotovoltaico sono esclusivamente locali.

Vediamo allora quali sono le contropartite *economiche* del territorio a fronte dei costi esterni sostenuti.

Innanzitutto il Comune di Latiano, in cui è prevista l'installazione dell'impianto percepirà in termini di IMU un introito annuale quantificabile in 6.000,00 € per ogni ettaro occupato dall'impianto e quindi complessivamente

$$95,31 \text{ ha} \times 6.000,00 \text{ €/ha} = 571.860,00 \text{ €/anno}$$

I proprietari dei terreni percepiranno 3.000,00 € per ogni ettaro occupato dall'impianto per la cessione del diritto di superficie, e quindi

$$95,31 \text{ ha} \times 3.000,00 \text{ €/ha} = 285.930 \text{ €/anno}$$

L'attività di gestione e manutenzione dell'impianto è stimata essere di 5.000,00 €/MWp ogni anno. Assumendo cautelativamente che solo il 20% (1.000,00 €/MWp) sia appannaggio di imprese locali (sorveglianza, tagli del verde, piccole opere di manutenzione), stimiamo

cautelativamente, un ulteriore vantaggio economico per il territorio di:

$$62,157 \text{ MWp} \times 1.000,00 \text{ €/MWp} = 62.157 \text{ €/anno}$$

Per quanto concerne i costi di costruzione dell'impianto e delle relative opere di connessione si stima un costo di 700.000,00 €/MWp. Considerando, ancora in maniera conservativa, che il 15% (105.000,00 €/MWp) sia appannaggio di imprese locali, abbiamo complessivamente un introito di:

$$62,157 \text{ MWp} \times 105.000,00 \text{ €/MWp} = 6.526.485,00\text{€}$$

Non considerando (conservativamente) alcun tasso di attualizzazione e dividendo semplicemente per 20 anni (durata del periodo di esercizio dell'impianto così come autorizzato dalla Regione Puglia), abbiamo:

$$6.526.485 \text{ €} / 20 \text{ anni} = 326.324 \text{ €/anno}$$

In pratica consideriamo un ulteriore introito per il Territorio di circa 330 mila euro ogni anno per 20 anni.

Infine per la gestione operativa di un impianto di 60 MWp, necessita l'assunzione di almeno tre operatori che con cadenza giornaliera si rechino presso l'impianto. Necessariamente pertanto queste maestranze dovranno essere locali. La ricaduta economica sul territorio è quantificabile in 90.000,00 €/anno.

Infine tra i benefici locali non andiamo a quantificare introiti legati soprattutto alle attività di consulenza, quali servizi tecnici di ingegneria, servizi di consulenza fiscale, che tipicamente (ma non necessariamente) sono affidati a professionisti locali.

In definitiva abbiamo la seguente quantificazione dei benefici locali.



	BENEFICI LOCALI
IMU	571.860,00 €/anno
Diritto di superficie a proprietari dei terreni	285.930,00 €/anno
Manutenzione impianto	62.157,00 €/anno
Lavori di costruzione	326.324,00 €/anno
Assunzioni per gestione operativa impianto	90.000,00 €/anno
TOTALE	1.336.271,00 €/anno

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

COSTI ESTERNI	BENEFICI GLOBALI	BENEFICI LOCALI
847.500,00€/anno	2.034.000,00 €/anno	1.336.271,00 €/anno

É evidente dalle stime effettuate che

- i benefici globali (ampiamente sottostimati) sono quasi 1,5 volte i costi esterni
- i benefici locali sono comunque superiori (36%) ai costi esterni.

In definitiva il bilancio costi – benefici (sia a livello globale sia a livello locale) riferito all'impianto in progetto è sempre positivo.



6. COSTI E BENEFICI ATTIVITA' AGRICOLA

Le coltivazioni proposte sono il frumento, le orticole (pomodoro, melanzana, zucchino, patata, cece, fagiolino e carosello. Vengono di seguito analizzati, per ogni singola attività, sia i costi di impianto e di gestione che i ricavi, utilizzando sia parametri provenienti dai tariffari regionali (ad esempio per le attività di contoterzismo), sia dati desunti dai rilievi ed interviste effettuati nella zona di produzione.

Di seguito si riporta l'analisi dei costi dei ricavi derivanti dalle attività agricole e dell'attività di apicoltura prevista all'interno delle aree dell'impianto "agrovoltico".

FRUMENTO DURO				
IMPIANTO DELLA COLTURA				
Voci di costo per impianto			Prezzo unitario €	Costo/ha €
Lavorazione Terreno				
Aratura con polvimere	Da	prezzario Regionale	150,00	150,00
Frangizzollatura	Da	prezzario Regionale	50,00	50,00
Concimazione di Fondo				
Spandimento di concime organico				150,00
Semina				
Seme (2 q/ha)	Da	catalogo sementiero	100,00	100,00
Semina	Da	prezzario Regionale	50,00	50,00
Totale costi di impianto				500,00
Costi gestione della coltura				
Voci di costo per gestione ad ettaro			Prezzo unitario €	Costo/ha €
Gestione della coltura				
Strigliatura	Da	prezzario Regionale	30,00	30,00
Mietitrebbiatura	Da	prezzario Regionale	70,00	70,00
Trasporto granella	Da	prezzario Regionale	20,00	20,00
Totale costi di gestione				120,00
				ettari previsti 10,00
Costo totale annuo gestione				1.200,00 €
Produzione e ricavi annuali		q/ha	Prezzo medio (€/q)	Ricavo annuo (€/ha)
Granella		35,00	35,00 €	1.225,00 €
				ettari previsti 10,00
Ricavo totale annuale				12.250,00 €



Pomodoro

Voci di costo per impianto **Prezzo unitario €** **Costo ad Ettare**

Lavorazione Terreno

Aratura	Da prezzario Regionale	150	150
Frangizollatura	Da prezzario Regionale	50	50
Erpicatura	Da prezzario Regionale	50	50

Concimazione di Fondo

Spandimento di concime organico			100
---------------------------------	--	--	-----

Impianto e messa a dimora delle piantine

Fornitura e posa in opera di telo pacciamante biodegradabile		650,00	650,00
Acquisto di 25.000 piantine		0,02	500,00
Trapianto piantine			300,00

Totale costi di impianto (€/ha)		1.800,00 €	
--	--	-------------------	--

ettari Previsti	10,00
------------------------	--------------

Totale costi di impianto		18.000,00 €	
---------------------------------	--	--------------------	--

Voci di costo per gestione ad ettare

cure colturali		50,00 €
trattamenti fitosanitari		300,00 €
raccolta		1.700,00 €
sovescio con interrimento dei residui colturali (trinciatura ed erpicatura)		100,00 €

costo di gestione annuale (€/Ha)		2.150,00 €	
---	--	-------------------	--

Ettari Previsti	10,00
------------------------	--------------

Costo gestione totale anno		21.500,00 €	
-----------------------------------	--	--------------------	--

Produzione e ricavi annui	q/ha	Prezzo medio (€/q)	Ricavo annuo (€/ha)
---------------------------	------	--------------------	---------------------

prodotto	120 ,00	50,00	6.000
----------	---------	-------	-------

ettari previsti	10,00
------------------------	--------------

Ricavo totale annuale		60.000,00 €	
------------------------------	--	--------------------	--

Patata

Voci di costo per impianto		Prezzo unitario €	Costo ad Ettaro
Lavorazione Terreno			
Aratura	Da prezzario Regionale	150	150
Frangizollatura	Da prezzario Regionale	50	50
Epicatura	Da prezzario Regionale	50	50
Concimazione di Fondo			
Spandimento di concime organico			100
Impianto			
Acquisto di 40.000 semi/tuberi (calibro 35/45)			1.800,00
Piantagione			250,00

Totale costi di impianto (€/ha)	2.400,00 €
--	-------------------

Ettari Previsti	10,00
------------------------	--------------

Totale costi di impianto	24.000,00 €
---------------------------------	--------------------

Voci di costo per gestione ad ettaro		
rincalzatura		100,00 €
trattamenti fitosanitari		300,00 €
raccolta		2.000,00 €
sovescio con interrimento dei residui colturali (trinciatura ed epicatura)		100,00 €

costo di gestione annuale (€/Ha)	2.500,00 €
---	-------------------

ettari Previsti	10,00
------------------------	--------------

Costo gestione totale anno	25.000,00 €
-----------------------------------	--------------------

Produzione e ricavi annui	q/ha	Prezzo medio (€/q)	Ricavo annuo (€/ha)
tuberi	320,00	30,00	9.600

ettari previsti	10,00
------------------------	--------------

Ricavo totale annuale	96.000,00 €
------------------------------	--------------------

Melanzana

Voci di costo per impianto	Prezzo unitario €	Costo ad Ettaro
----------------------------	-------------------	-----------------

Lavorazione Terreno

Aratura	Da prezzario Regionale	150	150
Frangizollatura	Da prezzario Regionale	50	50
Epicatura	Da prezzario Regionale	50	50

Concimazione di Fondo

Spandimento di concime organico			100
---------------------------------	--	--	-----

Impianto e messa a dimora delle piantine

Fornitura e posa in opera di telo pacciante biodegradabile		650,00	650,00
Acquisto di 25.000 piantine		0,02	500,00
Trapianto piantine			300,00

Totale costi di impianto (€/ha) 1.800,00 €

Ettari Previsti 10,00

Totale costi di impianto 18.000,00 €

Voci di costo per gestione ad ettaro

cure colturali			50,00 €
trattamenti fitosanitari			300,00 €
raccolta			1.700,00 €
sovescio con interrimento dei residui colturali (trinciatura ed epicatura)			100,00 €

costo di gestione annuale (€/Ha) 2.150,00 €

Ettari Previsti 10,00

Costo gestione totale anno 21.500,00 €

Produzione e ricavi annuali	q/ha	Prezzo medio (€/q)	Ricavo annuo (€/ha)
-----------------------------	------	--------------------	---------------------

prodotto	300,00	55,00	16.500
----------	--------	-------	--------

ettari previsti 10,00

Ricavo totale annuale 165.000,00 €

Fagiolino

Voci di costo per impianto	Prezzo unitario €	Costo ad Ettaro
----------------------------	-------------------	-----------------

Lavorazione Terreno

Aratura	Da prezzario Regionale	150	150
Frangibollatura	Da prezzario Regionale	50	50
Erpicatura	Da prezzario Regionale	50	50

Concimazione di Fondo

Spandimento di concime organico			100
---------------------------------	--	--	-----

Impianto

Fornitura e posa in opera di telo pacciante biodegradabile		650,00	650,00
semi (1,1 q/ha)		150,00	150,00
semina		50,00	50,00

Totale costi di impianto (€/ha) 1.200,00 €

Ettari Previsti 10,00

Totale costi di impianto 12.000,00 €

Voci di costo per gestione ad ettaro

cure colturali		50,00 €
trattamenti fitosanitari		300,00 €
raccolta con macchina raccogliitrice e trasporto		200,00 €
sovescio con interrimento dei residui colturali (trinciatura ed erpicatura)		100,00 €

costo di gestione annuale (€/Ha) 650,00 €

Ettari Previsti 10,00

Costo gestione totale anno 6.500,00 €

Produzione e ricavi annui	q/ha	Prezzo medio (€/q)	Ricavo annuo (€/ha)
---------------------------	------	--------------------	---------------------

prodotto 50,00 150,00 7.500

ettari previsti 10,00

Ricavo totale annuale 75.000,00 €

Zucchini			
Voci di costo per impianto		Prezzo unitario €	Costo ad Ettaro
Lavorazione Terreno			
Aratura	Da prezziario Regionale	150	150
Frangisollatura	Da prezziario Regionale	50	50
Epicatura	Da prezziario Regionale	50	50
Concimazione di Fondo			
Spandimento di concime organico			100
Impianto e messa a dimora delle piantine			
Fornitura e posa in opera di telo pacciante biodegradabile		650,00	650,00
Acquisto di 10.000 piantine		0,02	200,00
Trapianto piantine			300,00
Totale costi di impianto (€/ha)			1.500,00 €
			Ettari Previsti 10,00
Totale costi di impianto			15.000,00 €
Voci di costo per gestione ad ettaro			
cure colturali			50,00 €
trattamenti fitosanitari			300,00 €
raccolta			1.700,00 €
sovescio con interrimento dei residui colturali (trinciatura ed epicatura)			100,00 €
costo di gestione annuale (€/Ha)			2.150,00 €
			Ettari Previsti 10,00
Costo gestione totale anno			21.500,00 €
Produzione e ricavi annui			
	q/ha	Prezzo medio (€/q)	Ricavo annuo (€/ha)
prodotto	200,00	54,00	10.800
			ettari previsti 10,00
Ricavo totale annuale			108.000,00 €



Cece

Voci di costo per impianto		Prezzo unitario €	Costo ad Ettaro
Lavorazione Terreno			
Aratura	Da prezzario Regionale	150	150
Frangizollatura	Da prezzario Regionale	50	50
Erpicatura	Da prezzario Regionale	50	50
Concimazione di Fondo			
Spandimento di concime organico			100
Impianto			
semi			240,00
semina			50,00

Totale costi di impianto (€/ha)	640,00 €
--	-----------------

Ettari Previsti	10,00
------------------------	--------------

Totale costi di impianto	6.400,00 €
---------------------------------	-------------------

Voci di costo per gestione ad ettaro		
trattamenti fitosanitari		100,00 €
raccolta meccanizzata		100,00 €
sovescio con interrimento dei residui colturali		100,00 €

costo di gestione annuale (€/Ha)	300,00 €
---	-----------------

Ettari Previsti	10,00
------------------------	--------------

Costo gestione totale anno	3.000,00 €
-----------------------------------	-------------------

Produzione e ricavi annui	q/ha	Prezzo medio (€/q)	Ricavo annuo (€/ha)
---------------------------	------	--------------------	---------------------

prodotto 20,00 70,00 1.400,00

ettari previsti	10,00
------------------------	--------------

Ricavo totale annuale	14.000,00 €
------------------------------	--------------------



Carosello

Voci di costo per impianto	Prezzo unitario €	Costo ad Ettaro
Lavorazione Terreno		
Aratura	Da prezzario Regionale	150
Frangizollatura	Da prezzario Regionale	50
Ercatura	Da prezzario Regionale	50
Concimazione di Fondo		
Spandimento di concime organico		100
Impianto e messa a dimora delle piantine		
Fornitura e posa in opera di telo pacciante biodegradabile	650,00	650,00
Acquisto di 15.000 piantine	0,02	300,00
Trapianto piantine		300,00
Totale costi di impianto (€/ha)		1.600,00 €
Ettari Previsti		10,00
Totale costi di impianto		16.000,00 €
Voci di costo per gestione ad ettaro		
cure colturali		50,00 €
trattamenti fitosanitari		300,00 €
raccolta		1.700,00 €
sovescio con interrimento dei residui colturali (trinciatura ed ercatura)		100,00 €
Tasse, Imposte e Contributi		300,00
costo di gestione annuale (€/Ha)		2.450,00 €
Ettari Previsti		10,00
Costo gestione totale anno		24.500,00 €
Produzione e ricavi annui		
prodotto	200,00	50,00
		10.000
ettari previsti		10,00
Ricavo totale annuale:		100.000,00 €



APICOLTURA

Voci di costo per impianto	N.	Prezzo unitario €	Costo totale €
Arnie con melari (2) e Telai (20) Famiglie (Sciame) con regine	300	150	45.000,00
Fumigatori, tute, soffiatore, piccole strumenti	300	130	39.000,00
			5.000,00
Strumenti per sala di smielatura (estrattore, invasettatrice, bilance, etichettatrice)			10.000,00
Totale costi di installazione			99.000,00

Voci di costo di gestione annuale	Ore/anno	Costo unitario €	Costo totale €
Retribuzione operai	300	20,00	6.000,00
Trattamenti (acido ossalico, ecc)			500,00
Sostituzione Telai			1.500,00
Fogli Cerei			3.000,00
Tasse, Imposte e Contributi			1.000,00
Assicurazione Apiari (inclusa contoterzi)			500,00
Costo totale di gestione annuale			12.500,00

Produzioni e ricavi annui	Kg/Arnia	Resa (Kg totali)	Prezzo medio (€/Kg)	Ricavi annui (€/anno)
Miele	25,0	7.500	5,50	41.250,00
Polline	2,5	750	20,0	15.000,00
Cera	0,4	112,5	8,0	900,00
Totale ricavi annuali				57.150,00 €



6.1. Conclusioni

L'installazione dell'impianto in una analisi ex-ante porta assieme agli ovvi vantaggi derivanti dalla produzione di energia rinnovabile, i seguenti vantaggi di natura agronomica:

- un miglioramento del sistema colturale, che comprende la realizzazione di un pratopascolo polifita (graminacee e leguminose), destinato al pascolo ovino e all'allevamento di api, attività che potranno essere condotte anche con i metodi dell'agricoltura biologica certificata, stante i benefici ambientali ed anche economici che ne deriverebbero;
- il mantenimento della fertilità naturale del terreno grazie alla realizzazione del pratopascolo polifita;
- l'incremento di redditività per l'inserimento dell'attività del pascolo ovino e della produzione di miele;
- il mantenimento, o incremento, dei livelli di occupazione presenti nell'area.

7. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

Terminata la costruzione, i terreni eventualmente interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta o di quelli necessari alle varie lavorazioni, saranno ripristinati.

Nel dettaglio tali operazioni interesseranno le seguenti superfici:

- Area principale di cantiere: ripristino di tutta la superficie interessata;
- Altre superfici: aree interessate dal deposito dei materiali rivenienti dagli scavi e dai movimenti materie;
- Eventuale ripristino muretti a secco, rispettando le dimensioni originarie e riutilizzando per quanto più possibile il pietrame originario;

Le operazioni di ripristino consisteranno in:

- Rimozione del terreno di riporto o eventuale rinterro, fino al ripristino della geomorfologia pre-esistente;
- Finitura con uno strato superficiale di terreno vegetale;
- Idonea preparazione del terreno per l'attecchimento. Particolare cura si osserverà per eliminare dalla superficie della pista e/o dell'area provvisoria di lavoro, ogni residuo di lavorazione o di materiali;
- provvedere al ripristino del regolare deflusso delle acque di pioggia attraverso la rete idraulica costituita dalle fosse campestri, provvedendo a ripulirle ed a ripristinarne la sezione originaria;
- dare al terreno la pendenza originaria al fine di evitare ristagni.



8. PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Il Piano di Dismissione e Ripristino dei luoghi è il documento che ha lo scopo di fornire una descrizione di tutte le attività e relativi costi, da svolgersi a “*fine vita impianto*”, per riportare lo stato dei luoghi alla condizione *ante-operam*.

Per la trattazione specifica si rimanda al documento “*Relazione di dismissione impianto fotovoltaico a fine vita*”.