



PROPONENTE:

HEPV30 S.R.L.
via Alto Adige, 160/A - 38121 Trento (TN)
hepv30srl@legalmail.it

MANAGEMENT:

EHM.Solar

EHM.SOLAR S.R.L.
Via della Rena, 20 39100 Bolzano - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799
info@ehm.solar

c.fiscale, p.iva e R.I. 03033000211

NOME COMMESSA:

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO IMPIANTO AGROVOLTAICO AVENTE POTENZA NOMINALE PARI A 7.500kW E POTENZA MODULI PARI A 10.124,4kWp, CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA, SITO IN BRINDISI (BR) AL FG.187 PART.N.9-128-182-184-246 -38-176-177-44-63-124-127 IMPIANTO 13B

STATO DI AVANZAMENTO COMMESSA:

PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE UNICA

CODICE COMMESSA:

HE.19.0092

PROGETTAZIONE INGEGNERISTICA:

Heliopolis

Galleria Passarella, 1 20122 Milano - Italy
tel. +39 02 37905900
via Alto Adige, 160/A 38121 Trento - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799

www.heliopolis.eu
info@heliopolis.eu

c.fiscale, p.iva e R.I. Milano 08345510963



PROGETTISTA:



COLLABORATORE:

STUDI PEDO-AGRONOMICI

Dott. Agr. Matteo Sorrenti

STUDI FAUNISTICI

Dott. Nat. Maria Grazia Fraccalvieri

CONSULENZA LEGALE

STUDIO LEGALE PATRUNO
Via Argiro, 33 Bari
t.f. +39 080 8693336



AMBIENTE IDRAULICA STRUTTURE

Dott. Ing. Orazio Tricarico
Via della Resistenza, 48/B1 - 70125 Bari (BA)
t. +39 080 3219948
info@atechsrl.net www.atechsrl.net



STUDI ARCHEOLOGICI

Dott.ssa Paola Iacovazzo
via del Tratturello Tarantino n. 6 - 74123 Taranto (TA)

museion-archeologia@libero.it



RILIEVI TOPOGRAFICI E STUDI GEOLOGICI

GEOSECURE Geological & Geophysical Services
Via Tuscolana, 1003 - 00174 Roma (RM) SEDE LEGALE
Via Barcellona, 18 - 86021 Bojano (CB) SEDE OPERATIVA
t.+ 39 0874783120 info@geosecure.it

OGGETTO:

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

SCALA:

-

NOME FILE:

QEL3745_RelazioneDescrittiva.pdf

DATA:

SETTEMBRE 2021

TAVOLA:

DGE.RE 01

| N. REV. | DATA | REVISIONE |
|---------|---------|-----------|
| 0 | 09.2021 | Emissione |

ELABORATO

O.Tricarico

VERIFICATO

responsabile commessa
A.Albuzzi

VALIDATO

direttore tecnico
N.Zuech

| | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-----------|-------------|
| Progetto | <i>Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico avente potenza nominale pari a 7.500 kW e potenza moduli pari a 10.124,4kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Brindisi (BR)- IMPIANTO 13B</i> | | | | |
| Regione | <i>Puglia</i> | | | | |
| Comune | <i>Brindisi (BR)</i> | | | | |
| Proponente | <i>HEPV30 s.r.l</i> <i>Sede Legale via Alto Adige, 160/A</i> <i>38121 Trento (TN)</i> | | | | |
| Redazione SIA | <i>ATECH S.R.L. – Società di Ingegneria e Servizi di Ingegneria</i> <i>Sede Legale Via della Resistenza 48</i> <i>70125 Bari (BA)</i> | | | | |
| Documento | <i>Relazione Descrittiva Generale</i> | | | | |
| Revisione | <i>00</i> | | | | |
| Emissione | <i>Settembre 2021</i> | | | | |
| Redatto | <i>B.B. - M.G.F. – ed altri</i> <i>(vedi sotto)</i> | Verificato | <i>A.A.</i> | Approvato | <i>O.T.</i> |
| Redatto: Gruppo di lavoro | <i>Ing. Alessandro Antezza</i> <i>Arch. Berardina Boccuzzi</i> <i>Ing. Alessandrina Ester Calabrese</i> <i>Arch. Claudia Cascella</i> <i>Geol. Anna Castro</i> <i>Arch. Valentina De Paolis</i> <i>Dott. Naturalista Maria Grazia Fraccalvieri</i> <i>Ing. Emanuela Palazzotto</i> <i>Ing. Orazio Tricarico</i> | | | | |
| Verificato: | <i>Ing. Alessandro Antezza (Socio di Atech srl)</i> | | | | |
| Approvato: | <i>Ing. Orazio Tricarico (Amministratore Unico e Direttore Tecnico di Atech srl)</i> | | | | |

Questo rapporto è stato preparato da Atech Srl secondo le modalità concordate con il Cliente, ed esercitando il proprio giudizio professionale sulla base delle conoscenze disponibili, utilizzando personale di adeguata competenza, prestando la massima cura e l'attenzione possibili in funzione delle risorse umane e finanziarie allocate al progetto.

Il quadro di riferimento per la redazione del presente documento è definito al momento e alle condizioni in cui il servizio è fornito e pertanto non potrà essere valutato secondo standard applicabili in momenti successivi. Le stime dei costi, le raccomandazioni e le opinioni presentate in questo rapporto sono fornite sulla base della nostra esperienza e del nostro giudizio professionale e non costituiscono garanzie e/o certificazioni. Atech Srl non fornisce altre garanzie, esplicite o implicite, rispetto ai propri servizi.

Questo rapporto è destinato ad uso esclusivo di HEPV30 S.r.l., Atech Srl non si assume responsabilità alcuna nei confronti di terzi a cui venga consegnato, in tutto o in parte, questo rapporto, ad esclusione dei casi in cui la diffusione a terzi sia stata preliminarmente concordata formalmente con Atech Srl.

I terzi sopra citati che utilizzino per qualsivoglia scopo i contenuti di questo rapporto lo fanno a loro esclusivo rischio e pericolo.

Atech Srl non si assume alcuna responsabilità nei confronti del Cliente e nei confronti di terzi in relazione a qualsiasi elemento non incluso nello scopo del lavoro preventivamente concordato con il Cliente stesso.



| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. PREMESSA | 5 |
| 1.1. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO INTEGRATO | 7 |
| 2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO | 7 |
| 2.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE | 9 |
| 2.2. AREE NON IDONEE | 13 |
| 2.2.1. <i>PIANO DI INDIVIDUAZIONE AREE NON IDONEE FER – COMUNE DI BRINDISI</i> | 16 |
| 2.3. PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE | 18 |
| 2.3.1. <i>SISTEMA DELLE TUTELE</i> | 21 |
| 2.4. PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO | 28 |
| 2.5. PIANO REGIONALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA | 35 |
| 2.6. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE | 40 |
| 2.7. STRUMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI BRINDISI | 42 |
| 2.8. STRUMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI CELLINO SAN MARCO | 47 |
| 3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE | 49 |
| 3.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO | 49 |
| 3.1.1. <i>SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'IMPIANTO</i> | 49 |
| 3.2. DESCRIZIONE GENERALE | 49 |
| 3.3. COMPONENTI PRINCIPALI | 51 |
| 3.3.1. <i>GENERATORE FOTOVOLTAICO</i> | 52 |
| 3.3.2. <i>ARCHITETTURA DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</i> | 54 |



| | | |
|-------------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.3.3. | PANNELLI FOTOVOLTAICI..... | 55 |
| 3.3.4. | STRUTTURE DI SOSTEGNO | 58 |
| 3.3.5. | INVERTER | 62 |
| 3.3.6. | CAVI IN MT | 65 |
| 3.3.7. | IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE (SEZIONE DI CONSEGNA)..... | 65 |
| 3.1. | CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI | 69 |
| 3.1. | PROGRAMMA DI MANUTENZIONE | 70 |
| 3.2. | DISMISSIONE DELL'IMPIANTO | 71 |
| 4. | QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE | 72 |
| 4.1. | AMBIENTE FISICO | 72 |
| 4.1.1. | IMPATTI POTENZIALI..... | 72 |
| 4.1.2. | MISURE DI MITIGAZIONE | 80 |
| 4.2. | AMBIENTE IDRICO | 81 |
| 4.2.1. | IMPATTI POTENZIALI..... | 81 |
| 4.2.2. | MISURE DI MITIGAZIONE | 83 |
| 4.3. | SUOLO E SOTTOSUOLO | 84 |
| 4.3.1. | IMPATTI POTENZIALI..... | 84 |
| 4.3.2. | MITIGAZIONI..... | 85 |
| 4.4. | VEGETAZIONE FLORA E FAUNA | 87 |
| 4.4.1. | IMPATTI POTENZIALI..... | 87 |



| | |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.4.2. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE | 88 |
| 4.5. PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE | 89 |
| 4.5.1. IMPATTI POTENZIALI..... | 89 |
| 4.5.2. MISURE DI MITIGAZIONE | 113 |
| 4.5.2.1. Prato permanente polifita di leguminose | 117 |
| 4.5.2.2. Piante officinali..... | 121 |
| 4.5.2.3. Colture della fascia perimetrale..... | 124 |
| 4.5.2.4. Considerazioni sull'efficacia delle opere di mitigazione | 130 |
| 4.5.3. MISURE DI COMPENSAZIONE | 143 |
| 4.5.3.1. Intervento di rimboschimento | 145 |
| 4.6. AMBIENTE ANTROPICO | 149 |
| 4.6.1. IMPATTI POTENZIALI..... | 149 |
| 4.6.2. MISURE DI MITIGAZIONE | 153 |
| 4.7. CONCLUSIONI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE | 154 |
| 5. CONCLUSIONI | 156 |



1. PREMESSA

La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ed in particolare dal fotovoltaico, rappresenta una modalità tecnologica tra le più sostenibili e importanti ai fini della realizzazione di un rinnovato equilibrio sostenibile tra sviluppo dell'*infosfera* e benessere della biosfera. Anche perché non si tratta di una modalità statica ma in continua evoluzione, di cui il c.d. "agrovoltaico" costituisce una delle ultime frontiere.

In quest'ottica l'agrofotovoltaico ha caratteristiche innovative:

- a) supporta la produzione agricola;
- b) contribuisce, anche attraverso un ombreggiamento variabile, alla regolazione del clima locale;
- c) adiuva la conservazione e il risparmio delle risorse idriche;
- d) migliora e incrementa la produzione di energia rinnovabile.

L'agrovoltaico e le sue applicazioni, oggi possibili, nascono proprio dall'intenzione di applicare il progresso tecnologico all'ambiente, per salvaguardarne le prerogative, sia riutilizzando suoli agricoli abbandonati migliorandone le caratteristiche, sia producendo l'energia da fonte rinnovabile, tutta l'energia pulita di cui avremo bisogno per far funzionare le nostre società *iperstoriche*.

A tal proposito il Parlamento europeo, votando la Legge europea sul clima, ha stabilito che sia perseguita una riduzione delle emissioni del 55% entro il 2030, prescrivendo la c.d. neutralità climatica dell'Europa entro il 2050. Ciò significa che gli obiettivi energetici europei non possono essere aggirati o differiti e pertanto l'obbligo di perseguirli e raggiungerli costituisce un vincolo cui occorrerà dare pronta implementazione.

In linea con gli obiettivi europei, il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il 21/01/2020 il testo aggiornato del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, in cui si pone l'obiettivo di portare la quota FER al 30% nel 2030. In termini di MTep (Tep = tonnellata equivalente di petrolio) consumati, ciò significa che quasi un terzo dovrà arrivare da fonti rinnovabili.

Preme sottolineare, vista l'importanza e le dimensioni ambiziose degli obiettivi fissati dal PNIEC, che seppure il piano stesso privilegi, ove possibile, l'applicazione su edifici o in zone non idonee alla coltivazione, le installazioni fotovoltaiche su edifici prospettano un trend energetico che difficilmente potrà superare la potenza complessiva di 1 GW, valore molto più basso rispetto a quanto sarebbe possibile installare grazie ai grandi impianti su suolo agricolo, che potrebbero raggiungere



orientativamente una capacità complessiva che va dai 12 ai 18 GW, utilizzando non più del 2% del cosiddetto SANU (Superfici Agricole Non Utilizzate)

Per questo motivo, al fine di incentivare la *transizione green* l'ENEA prospetta e promuove esplicitamente il modello del "Parco Agrovoltaico", sostenuto e promosso anche da altri attori ambientali come Greenpeace, Italia Solare, Legambiente e WWF.

La proposta imprenditoriale della **HEPV30 S.r.l.** è coerente con questo scenario, difatti **l'impianto agrovoltaico oggetto del presente intervento, avrà potenza nominale in connessione pari a 7500 kW e potenza di generazione dei moduli pari a 10124,40 kWp con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Brindisi (BR), denominato "IMPIANTO 13b"**.

In particolare, l'impianto promosso si qualifica per le seguenti caratteristiche:

- potenza *green* prodotta;
- utilizzo agricolo del suolo per il 85%;
- riduzione di 8.729.044,23 kg/anno di CO₂;
- impiego stabile in agricoltura di non meno di 1 unità lavorativa;
- riduzione del consumo idrico dovuto all'evapotraspirazione pari a non meno del 30%;
- minimo impatto visivo grazie alla ridotta altezza massima delle installazioni e alla presenza di efficaci misure di mitigazione che consentiranno il perfetto inserimento nel tessuto a mosaico della campagna brindisina.

I successivi documenti dimostreranno, nel dettaglio, come l'impianto è stato progettato e come esso impatti positivamente sull'ambiente circostante.



1.1. **Descrizione sintetica del progetto integrato**

Come specificato in precedenza, il presente progetto si può definire un **impianto agro-ovi-fotovoltaico** in quanto si estende su una superficie territoriale di circa 17,5 ettari occupati dall'impianto fotovoltaico connesso ad un progetto di **valorizzazione agricola caratterizzato dalla presenza di aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile), culture aromatiche e officinali nelle aree interne e fasce arboree perimetrali, per la mitigazione visiva dell'impianto.** All'interno del parco, infatti, saranno presenti **aree dedicate al pascolo ovino di tipo vagante,** quale soluzione **ecocompatibile ed economicamente sostenibile,** che consente di **valorizzare al massimo le potenzialità agricole del parco fotovoltaico.**

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende praticare all'interno dell'area dell'impianto anche l'attività di **allevamento di api stanziale.**

Il presente progetto integrato, per la parte "agro", è basato sui principi dell'agricoltura biologica, con colture diversificate, in parte dedicate all'alimentazione animale, al fine di *promuovere l'organizzazione della filiera alimentare ed il benessere degli animali.* Allo stesso modo, l'attività apistica *ha come obiettivo primario quella della tutela della biodiversità,* facendo svolgere all'apicoltura una funzione principalmente di valenza ambientale ed ecologica.

Il progetto integrato con l'impianto fotovoltaico, *rende più efficiente l'uso dell'energia nell'agricoltura e nell'industria alimentare, e favorisce l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili ed altresì contribuisce alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.*

2. **QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

Il presente capitolo illustra gli indirizzi degli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti nel territorio in esame e le eventuali interferenze che il progetto di impianto mostra con questi strumenti.

In particolare sono analizzati, nell'ordine:



- gli strumenti di pianificazione territoriale;
- i vincoli territoriali ed ambientali derivanti da normativa specifica (pianificazione paesaggistica, pianificazione idrogeologica, zonizzazione acustica, aree protette, ecc.).

Lo Scrivente intende, quindi, descrivere i rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando:

- ✚ le eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni;
- ✚ gli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione;

Inoltre, in relazione alla tipologia di impianto da realizzare, in fase di valutazione di compatibilità ambientale dello stesso con l'area vasta con cui interferisce, risulta operazione indispensabile e preliminare il riscontro con le **aree non idonee individuate dal Regolamento Regionale n. 24 del 30 dicembre 2010**. Tale regolamento, in recepimento ed attuazione delle **Linee Guida Nazionali del 10 settembre 2010**, oltre a definire le procedure da seguire per l'ottenimento dell'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, con il *fine di accelerare e semplificare i procedimenti di autorizzazione*, all'art. 4 individua *aree e siti non idonei alla localizzazione di determinate tipologie di impianti* elencati nell'Allegato 3.

Il testo delle Linee Guida regionali è stato redatto da diversi soggetti (Servizi "Energia, Reti e infrastrutture per lo Sviluppo", "Assetto del Territorio", "Ecologia" ed "Agricoltura"), a dimostrazione della importanza dedicata alla perimetrazione delle aree non idonee da parte sia degli organi politici che tecnici a livello regionale che devono garantire una corretta diffusione degli impianti, compatibilmente con la salvaguardia e la tutela del territorio.

Alla luce di tali considerazioni, nel Quadro di Riferimento Programmatico, oltre alle Linee Guida nazionali, si è tenuto in debito conto anche del Regolamento 24/2010.



2.1. *Inquadramento territoriale*

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

Il sito interessato alla realizzazione dell'impianto si sviluppa nel territorio del **Comune di Brindisi (BR)** ed è raggiungibile da Sud-Ovest attraverso le strade provinciali SP80 e SP51 e da Sud-Est/ Nord-Est dalle strade SP79 e SP82.

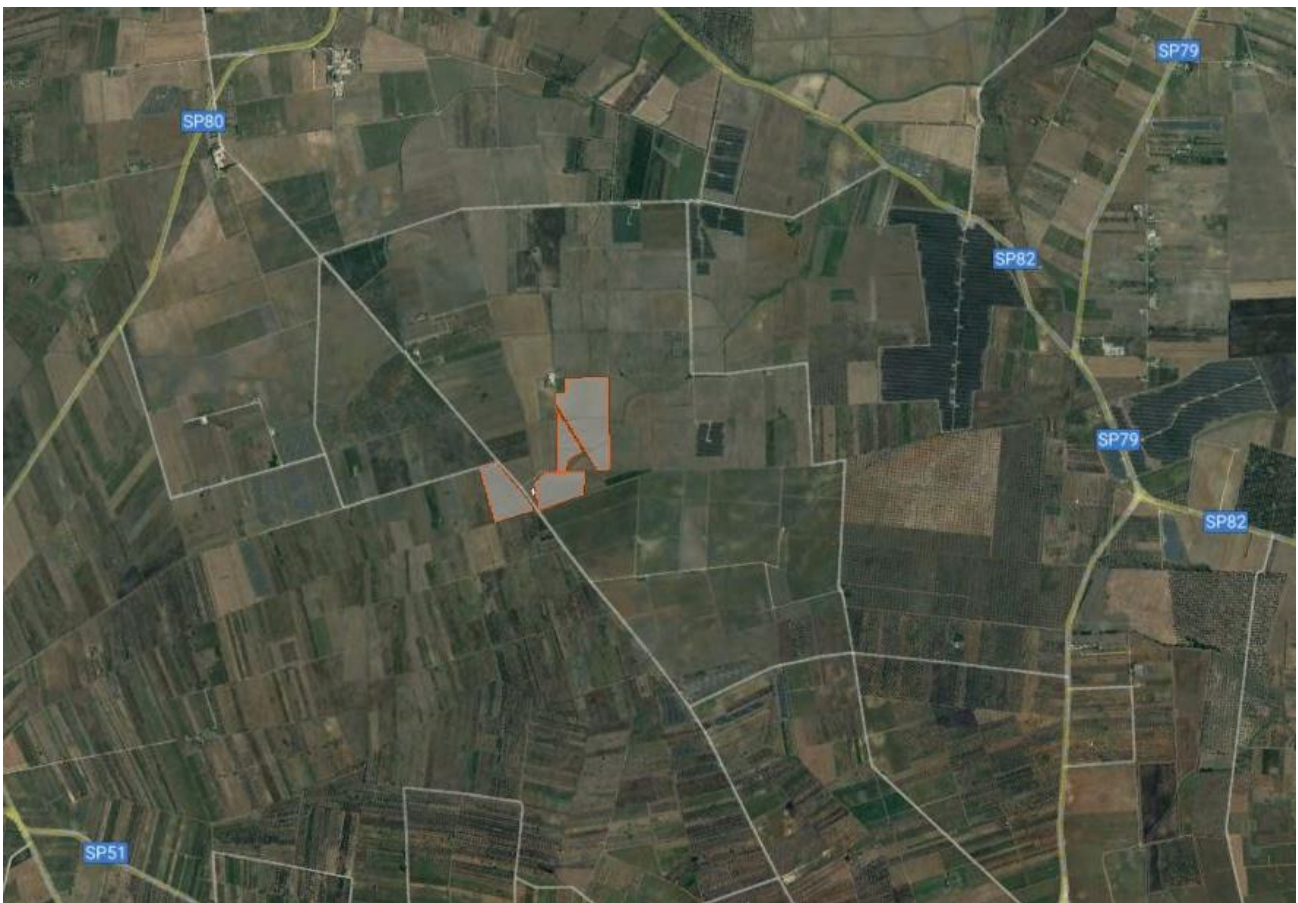


Figura 2-1: *Inquadramento territoriale*



La superficie lorda dell'area di intervento è di circa **17,5 ha destinata complessivamente ad un progetto agro-energetico.**

Il terreno agricolo, a meno della viabilità di accesso, sarà interessato da colture dedicate e pascolo vagante controllato. Nello specifico sulle aree tra le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici sarà piantumato un *prato permanente polifita di leguminose* adatto alle caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto.

L'intero progetto ricade nel Catasto Terreni ai seguenti fogli e particelle:

| FOGLIO | PARTICELLA |
|--------|------------|
| 187 | 9 |
| 187 | 128 |
| 187 | 182 |
| 187 | 184 |
| 187 | 246 |
| 187 | 38 |
| 187 | 176 |
| 187 | 177 |
| 187 | 176 |
| 187 | 44 |
| 187 | 63 |
| 187 | 124 |
| 187 | 127 |

L'area in oggetto si trova ad un'altitudine media di m 64 s.l.m. e le coordinate geografiche sono le seguenti:

40°30'19.41"N

17°54'39.94"E



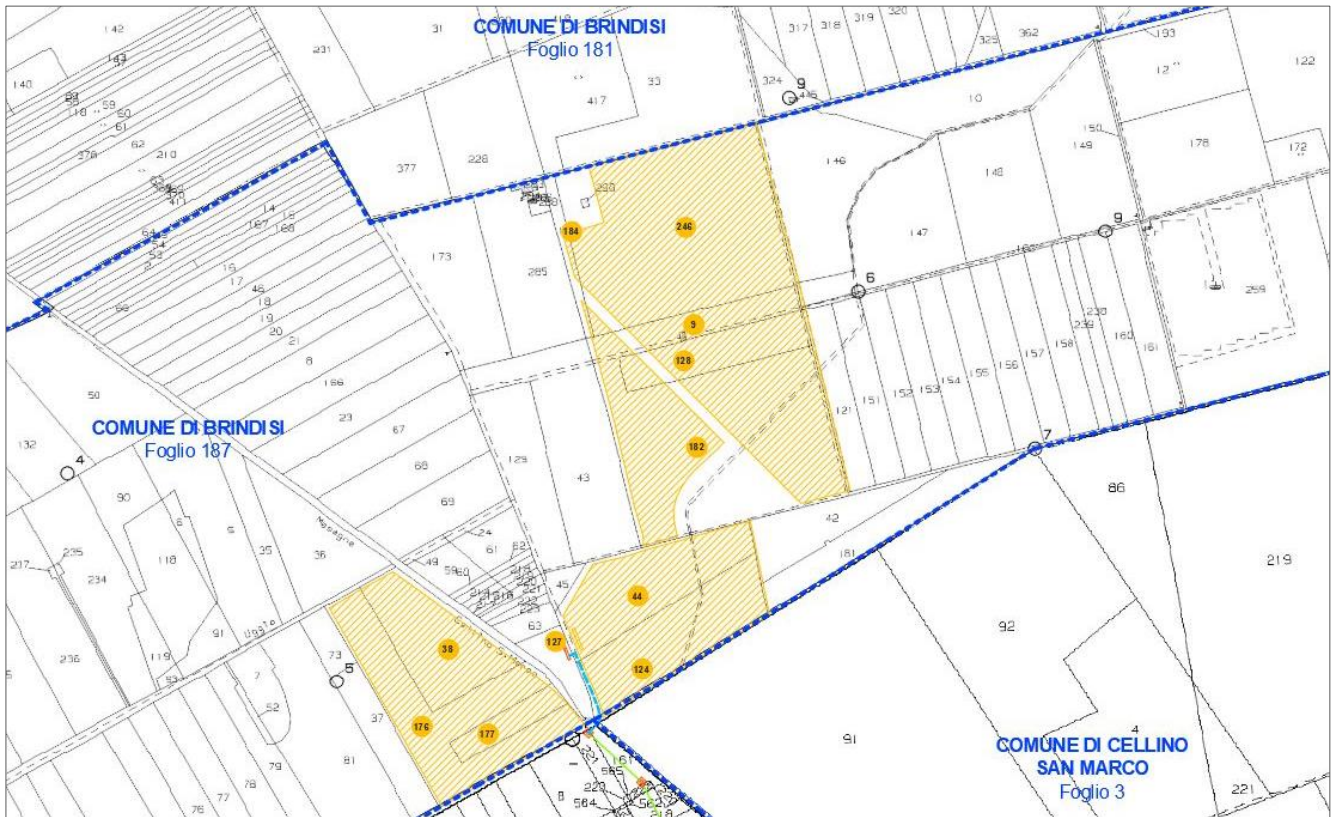


Figura 2-2: Inquadramento su base catastale

L'intervento nel suo complesso prevede, oltre alla realizzazione dell'impianto di produzione, la realizzazione di tutte le opere accessorie necessarie per la connessione alla rete elettrica esistente di proprietà E-DISTRIBUZIONE S.P.A. Il progetto prevede la connessione dell'impianto tramite due nuovi punti di connessioni derivati in antenna dalla nuova Cabina Primaria di Cellino anch'essa derivata in antenna dalla nuova Stazione Elettrica 380/150kV di Cellino. La proponente HEPV30srl ha demandato alla società HEPV02srl la progettazione e la realizzazione delle Stazione Elettrica 380/150kV di Terna e della Cabina Primaria di E-Distribuzione.



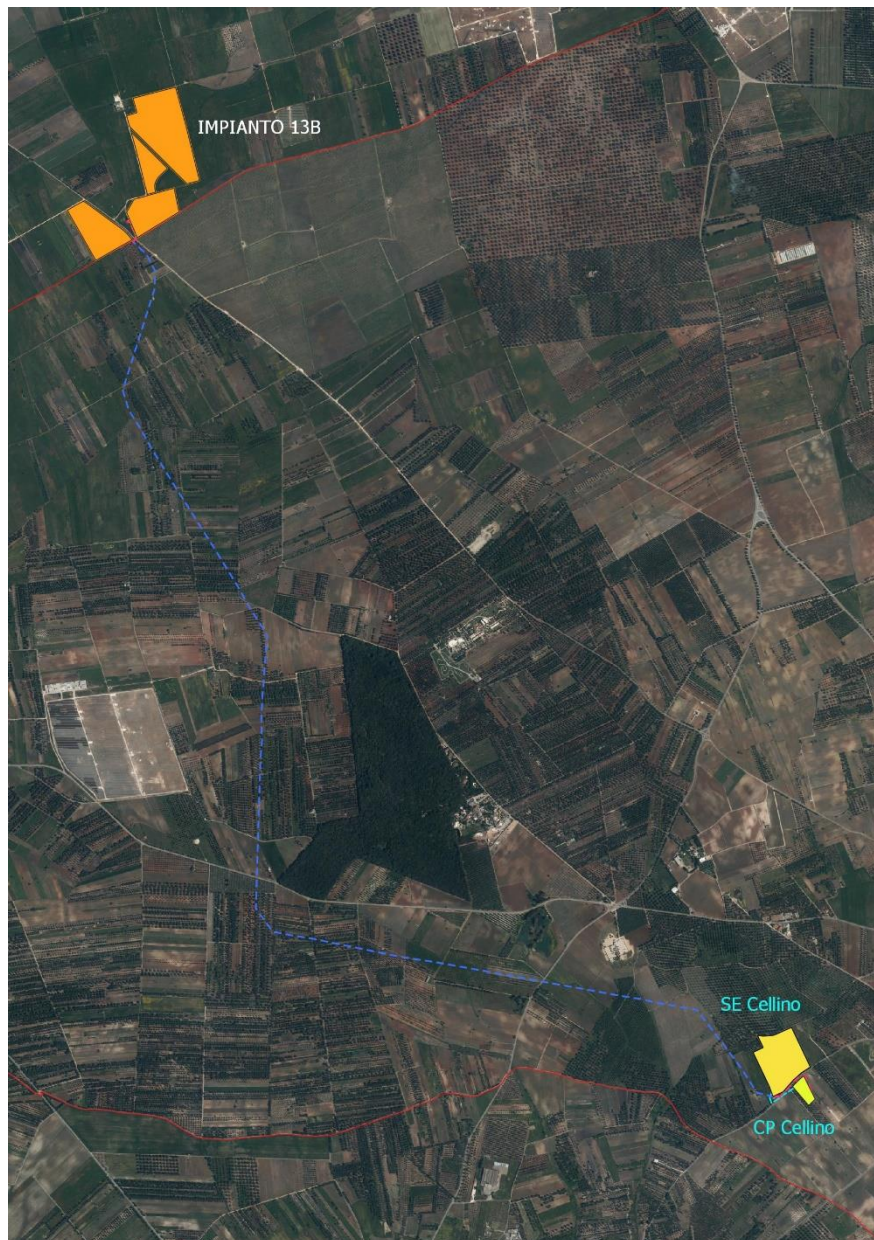


Figura 2-3: Inquadramento generale su ortofoto



2.2. Aree non Idonee

Come già accennato in precedenza, il Proponente preliminarmente alla progettazione dell'impianto fotovoltaico, si è preoccupato di verificare la compatibilità della scelta localizzativa con le Aree non Idonee, così come individuate dal **Regolamento Regionale 24/2010**, Regolamento attuativo del *Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010*, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

La sovrapposizione del layout di impianto con la cartografia disponibile delle suddette aree, ha rivelato la piena coerenza dell'impianto con le perimetrazioni a vincolo esistenti.

Attraverso le suddette Linee guida, sono stati analizzati tutti gli strumenti di programmazione e valutata la coerenza del progetto rispetto ai vincoli presenti sul territorio di interesse, secondo lo stesso ordine individuato nel Regolamento 24/2010 e di seguito riportato:

| Aree non idonee all'installazione di FER ai sensi delle Linee Guida, art. 17 e allegato 3, lettera F | Status dell'area in esame |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Aree naturali protette nazionali | <i>Non presente</i> |
| Aree naturali protette regionali | <i>Non presente</i> |
| Zone umide Ramsar | <i>Non presente</i> |
| Siti di importanza Comunitaria | <i>Non presente</i> |
| ZPS | <i>Non presente</i> |
| IBA | <i>Non presente</i> |
| Altre aree ai fini della conservazione della biodiversità | <i>Non presente</i> |
| Siti Unesco | <i>Non presente</i> |
| Beni Culturali | <i>Non presente</i> |
| Immobili e aree dichiarate di notevole interesse pubblico | <i>Non presente</i> |
| Aree tutelate per legge | <i>Non presente</i> |
| Aree a pericolosità idraulica e geomorfologica | <i>Non presente</i> |
| Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio | <i>Non presente</i> |
| Area Edificabile urbana | <i>Non presente</i> |
| Segnalazione carta dei beni con buffer | <i>Non presente</i> |
| Coni visuali | <i>Non presente</i> |
| Grotte | <i>Non presente</i> |
| Lame e gravine | <i>Non presente</i> |
| Versanti | <i>Non presente</i> |
| Aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità | <i>Non presente</i> |



Come si evince dalla tabella riassuntiva sopra riportata, l'intervento non interferisce con aree ritenute non idonee ad ospitare lo stesso.

Del resto le stesse Linee Guida, all'art. 17.1 e successivamente nell' Allegato 3, sottolineano come l'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti, venga effettuata da Regioni e Province autonome al fine di **accelerare l'iter autorizzativo alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili**.

La stessa "Strategia Energetica Nazionale" del Ministero dello Sviluppo Economico, tra gli obiettivi principali da perseguire nei prossimi anni nel settore energetico al fine di favorire uno sviluppo economico sostenibile del Paese, suggerisce di *"attivare forme di coordinamento tra Stato e Regioni in materia di funzioni legislative e tra Stato, Regioni ed Enti Locali per quelle amministrative, con l'obiettivo di offrire una significativa semplificazione e accelerazione delle procedure autorizzative"*.

L'inidoneità delle singole aree o tipologie di aree è definita tenendo conto degli specifici valori dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale. Inoltre l'Allegato 3 specifica che l'individuazione di tali aree deve essere basata esclusivamente su criteri tecnici oggettivi legati alle caratteristiche intrinseche del territorio e del sito.

Pertanto, si comprende come l'intervento sia inserito in un'area idonea alla sua realizzazione.





Figura 2-4: Aree non idonee- Sovrapposizione dell'area di impianto e del cavidotto esterno (fonte: SIT Puglia, 2020)



2.2.1. Piano di individuazione aree non idonee FER – Comune di Brindisi

Il Comune di Brindisi ha previsto tra i propri strumenti urbanistico territoriali di tutela e vincolo un **Piano di Individuazione di aree NON idonee all'installazione di impianti da fonte rinnovabile**, in conformità a quanto previsto dal R.R. n. 24 del 30/12/2010, adottato con Deliberazione del Commissario Straordinario n.01 del 31/01/2012.

A tal proposito sono individuate aree NON IDONEE *risultato dalla ricognizione delle "Disposizioni Regionali" volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione unica.*

I risultati di questa analisi sono poi riassunti in una tavola finale che individua le aree non idonee FER, aree idonee a condizione di attivazione di procedure paesaggistiche, aree semplicemente idonee.

È stata quindi effettuata una più minuziosa ricognizione delle aree non idonee individuate dal piano mediante consultazione di elaborati cartografici e schede ad esso allegati.

Come si evince dall'immagine di seguito riportata, una parte dell'area di impianto si sovrappone ad una zona verde corrispondente ad *"aree idonee a condizione che venga attivata la procedura di autorizzazione paesaggistica"*, mentre alcuni tratti sono compresi in una fascia definita *"NON idonea all'installazione di impianti FER"*.

L'area, così come perimetrata nell'elaborato grafico consultabile sul portale BRINDISI WEB GIS, presenta delle difformità rispetto agli elaborati grafici relativi alle aree non idonee FER presenti sul portale SIT Puglia.

Difatti, dalla sovrapposizione del layout di impianto con la cartografia disponibile nel suddetto portale, si riscontra la piena coerenza con le perimetrazioni a vincolo esistenti.

L'impianto occupa un'area ritenuta **idonea all'installazione di impianti fotovoltaici**, così come individuata dal *Regolamento Regionale 24/2010*, Regolamento attuativo del *Decreto del Ministero per*



Lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, “Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”. Infine, si evidenzia che **“l’individuazione delle tipologie di impianti idonei, per ciascuna area e sito, per la produzione di fonti energetiche rinnovabili è di esclusiva competenza Regionale”**.

Non vi è quindi incompatibilità con la eventuale realizzazione della tipologia di FER in esame.

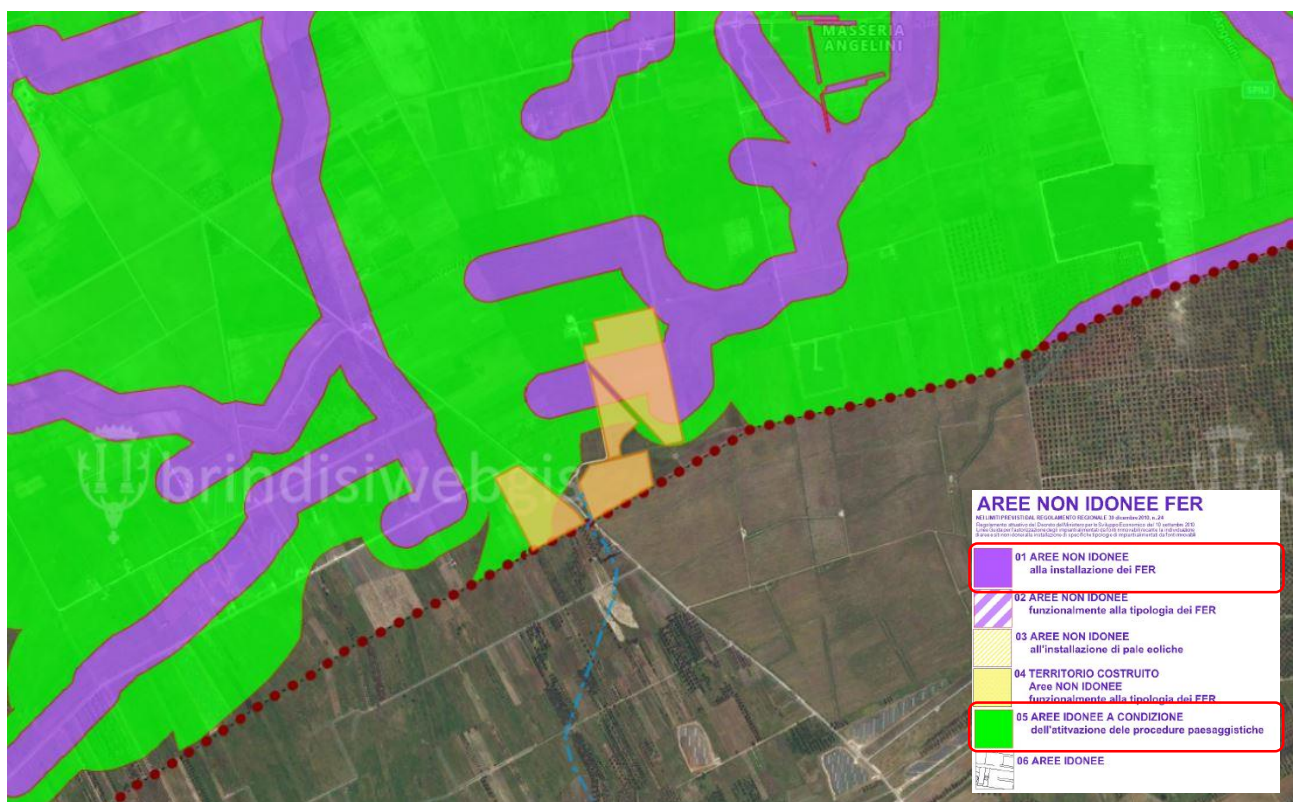


Figura 2-5: Piano di individuazione aree non idonee- Comune di Brindisi



2.3. Piano paesaggistico territoriale regionale

A seguito dell'emanazione del D.Lgs 42/2004 "Codice dei Beni culturali e del paesaggio", la Regione Puglia ha dovuto provvedere alla redazione di un nuovo Piano Paesaggistico coerente con i nuovi principi innovativi delle politiche di pianificazione, che non erano presenti nel Piano precedentemente vigente, il P.U.T.T./p.

In data 16/02/2015 con Deliberazione della Giunta Regionale n.176, pubblicata sul B.U.R.P. n.40 del 23/03/2015, il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Regione Puglia è stato definitivamente approvato ed è pertanto diventato operativo a tutti gli effetti.

Risulta pertanto essenziale la verifica di compatibilità con tale strumento di pianificazione paesaggistica, che come previsto dal Codice si configura come uno *strumento avente finalità complesse, non più soltanto di tutela e mantenimento dei valori paesistici esistenti ma altresì di valorizzazione di questi paesaggi, di recupero e riqualificazione dei paesaggi compromessi, di realizzazione di nuovi valori paesistici.*

Il PPTR comprende:

- la ricognizione del territorio regionale, mediante l'analisi delle sue caratteristiche paesaggistiche, impresse dalla natura, dalla storia e dalle loro interrelazioni;
- la ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 del Codice, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso ai sensi dell'art. 138, comma 1, del Codice;
- la ricognizione delle aree tutelate per legge, di cui all'articolo 142, comma 1, del Codice, la loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione di prescrizioni d'uso intese ad assicurare la conservazione dei caratteri distintivi di dette aree e, compatibilmente con essi, la valorizzazione;
- la individuazione degli ulteriori contesti paesaggistici, diversi da quelli indicati all'art. 134 del Codice, sottoposti a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione;



- l'individuazione e delimitazione dei diversi ambiti di paesaggio, per ciascuno dei quali il PPTR detta specifiche normative d'uso ed attribuisce adeguati obiettivi di qualità;
- l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio ai fini dell'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- la individuazione degli interventi di recupero e riqualificazione delle aree significativamente compromesse o degradate e degli altri interventi di valorizzazione compatibili con le esigenze della tutela;
- la individuazione delle misure necessarie per il corretto inserimento, nel contesto paesaggistico, degli interventi di trasformazione del territorio, al fine di realizzare uno sviluppo sostenibile delle aree interessate;
- le linee-guida prioritarie per progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, valorizzazione e gestione di aree regionali, indicandone gli strumenti di attuazione, comprese le misure incentivanti;
- le misure di coordinamento con gli strumenti di pianificazione territoriale e di settore, nonché con gli altri piani, programmi e progetti nazionali e regionali di sviluppo economico.

Di fondamentale importanza nel PPTR è la **volontà conoscitiva di tutto il territorio regionale sotto tutti gli aspetti: culturali, paesaggistici, storici.**

Attraverso l'*Atlante del Patrimonio*, il PPTR, fornisce la descrizione, la interpretazione nonché la rappresentazione identitaria dei paesaggi della Puglia, presupposto essenziale per una visione strategica del Piano volta ad individuare le regole statutarie per la tutela, riproduzione e valorizzazione degli elementi patrimoniali che costituiscono l'identità paesaggistica della regione e al contempo risorse per il futuro sviluppo del territorio.

Il quadro conoscitivo e la ricostruzione dello stesso attraverso l'*Atlante del Patrimonio*, oltre ad assolvere alla funzione interpretativa del patrimonio ambientale, territoriale e paesaggistico, definisce le regole statutarie, ossia le regole fondamentali di riproducibilità per le trasformazioni future,



socioeconomiche e territoriali, non lesive dell'identità dei paesaggi pugliesi e concorrenti alla loro valorizzazione durevole.

Lo scenario strategico assume i valori patrimoniali del paesaggio pugliese e li traduce in obiettivi di trasformazione per contrastarne le tendenze di degrado e costruire le precondizioni di forme di sviluppo locale socioeconomico auto-sostenibile. Lo scenario è articolato a livello regionale in **obiettivi generali** (Titolo IV Elaborato 4.1), a loro volta articolati negli **obiettivi specifici**, riferiti a vari **ambiti paesaggistici**.

Gli ambiti paesaggistici sono individuati attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori:

- la conformazione storica delle regioni geografiche;
- i caratteri dell'assetto idrogeomorfologico;
- i caratteri ambientali ed ecosistemici;
- le tipologie insediative: città, reti di città infrastrutture, strutture agrarie
- l'insieme delle figure territoriali costitutive dei caratteri morfotipologici dei paesaggi;
- l'articolazione delle identità percettive dei paesaggi.



2.3.1. Sistema delle tutele

Il sistema delle tutele del suddetto PPTR individua Beni Paesaggistici (BP) e Ulteriori Contesti Paesaggistici (UCP) suddividendoli in tre macro-categorie e relative sottocategorie:

- **Struttura Idrogeomorfologica;**
 - Componenti idrologiche;
 - Componenti geomorfologiche;
- **Struttura Ecosistemica e Ambientale:**
 - Componenti botanico/vegetazionali;
 - Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici;
- **Struttura antropica e storico-culturale:**
 - Componenti culturali e insediative;
 - Componenti dei valori percettivi.

Il sistema delle tutele del suddetto PPTR individua Beni Paesaggistici (BP) e Ulteriori Contesti Paesaggistici (UCP) suddividendoli

Come si evince dagli elaborati grafici allegati e dalle immagini seguenti, sovrapponendo il **layout di progetto** alla cartografia appartenente alle strutture citate, **non si rilevano interferenze con le aree sottoposte a tutela dal Piano.**



Nell'analisi delle Componenti geomorfologiche non si rileva la presenza di tali elementi nell'area di intervento (cfr. immagine seguente).

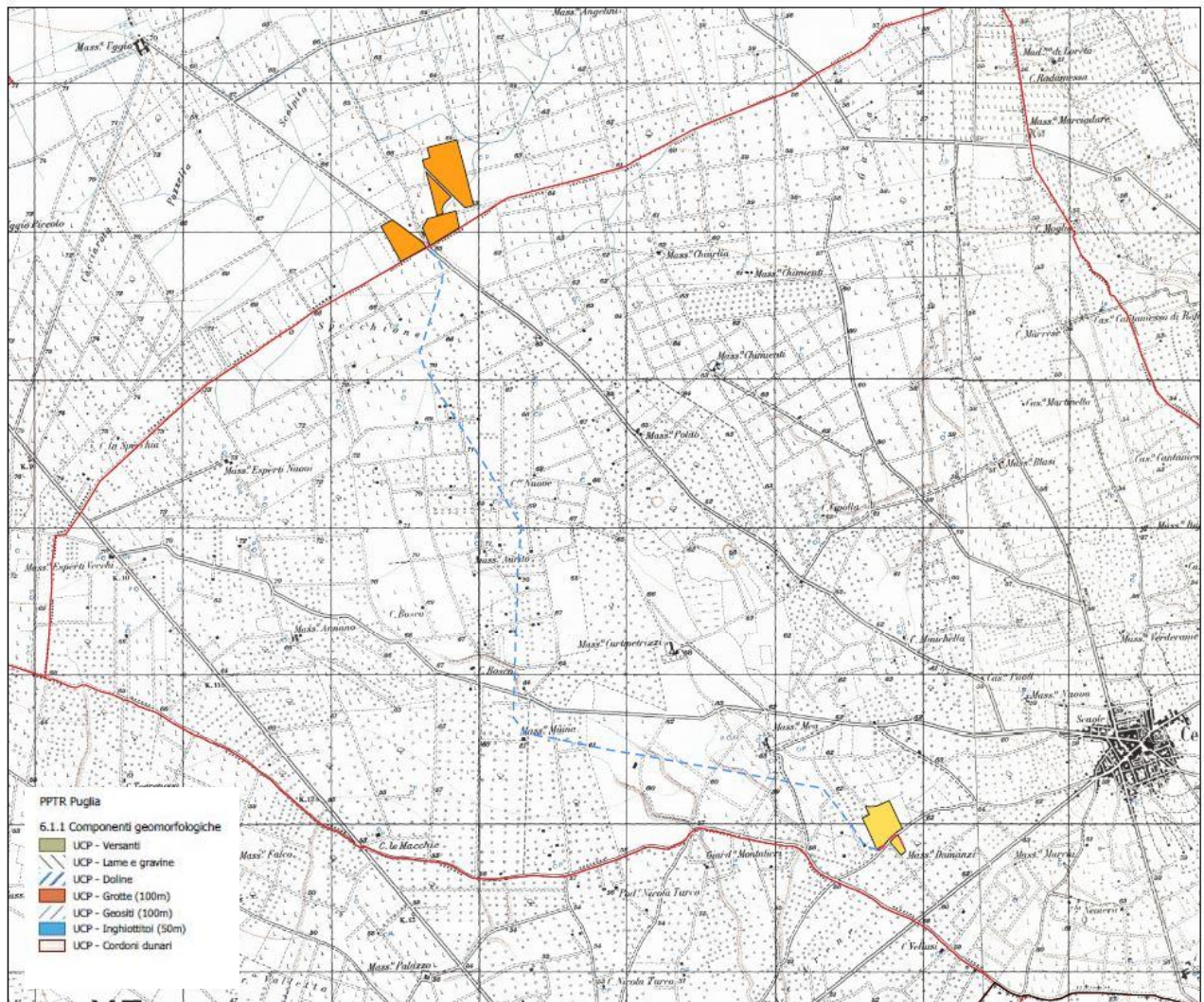


Figura 2-6: Componenti geomorfologiche - individuazione di BP e UCP nell'area di impianto



Come si evince dall'analisi delle Componenti idrologiche riportata nell'immagine seguente, l'area di intervento non è interessata da tali elementi.

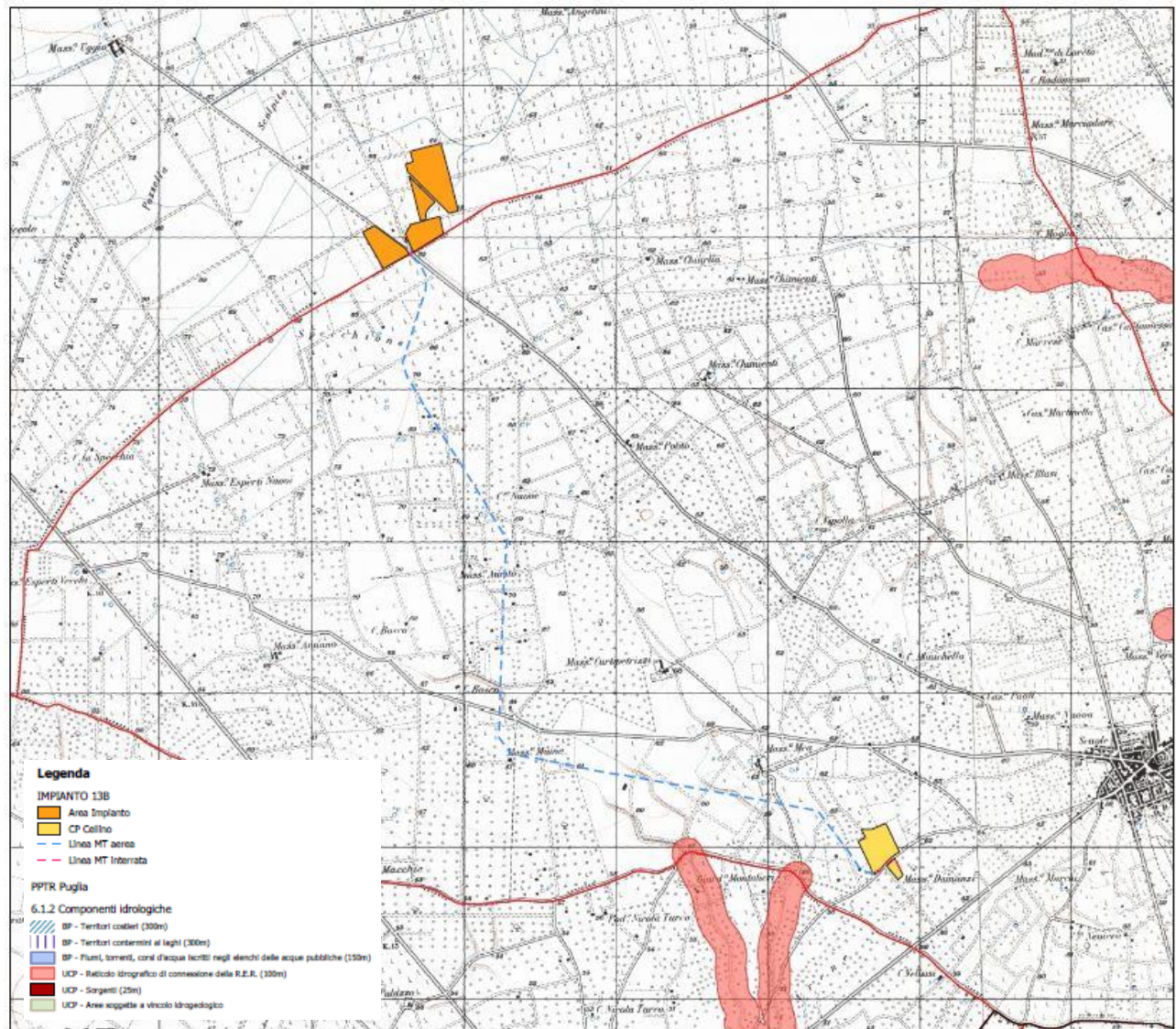


Figura 2-7: Componenti Idrologiche - individuazione di BP e UCP nell'area di impianto



Per le Componenti botanico-vegetazionali si rileva la presenza di tali elementi nell'area di intervento (cfr. immagine seguente).

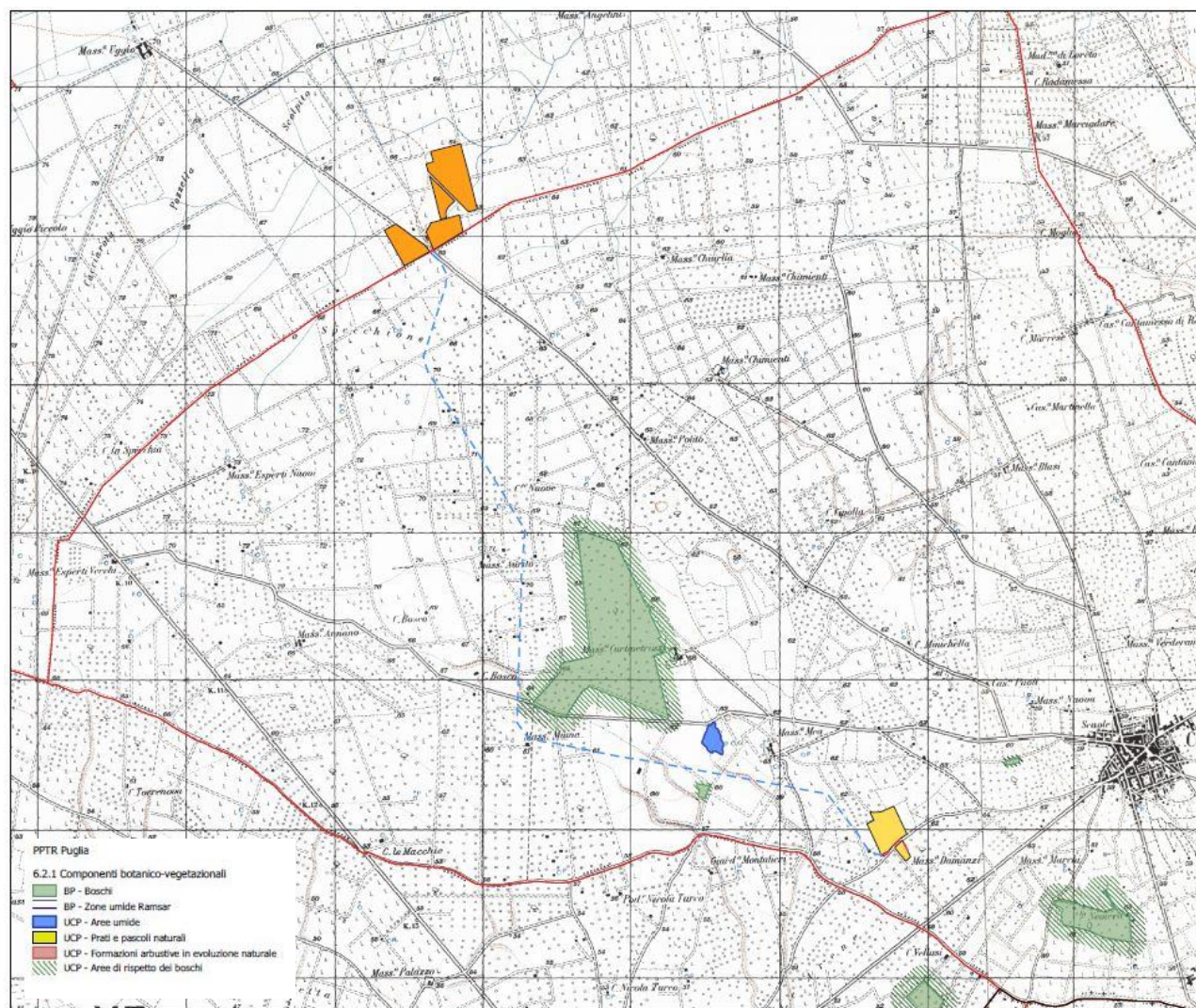


Figura 2-8: Componenti botanico-vegetazionali - individuazione di BP e UCP nell'area di impianto

Nell'area vasta sono presenti *boschi e macchie* definite dall'art. art. 142, comma 1, lett. g, del Codice dei Beni Culturali, identificati come Beni Paesaggistici dall'art. 58, comma 1 delle NTA del Piano Paesaggistico, ma **l'impianto non interferisce in alcun modo con tali componenti.**

L'analisi delle Componenti aree protette e siti naturalistici non rileva la presenza di tali elementi nell'area di intervento.



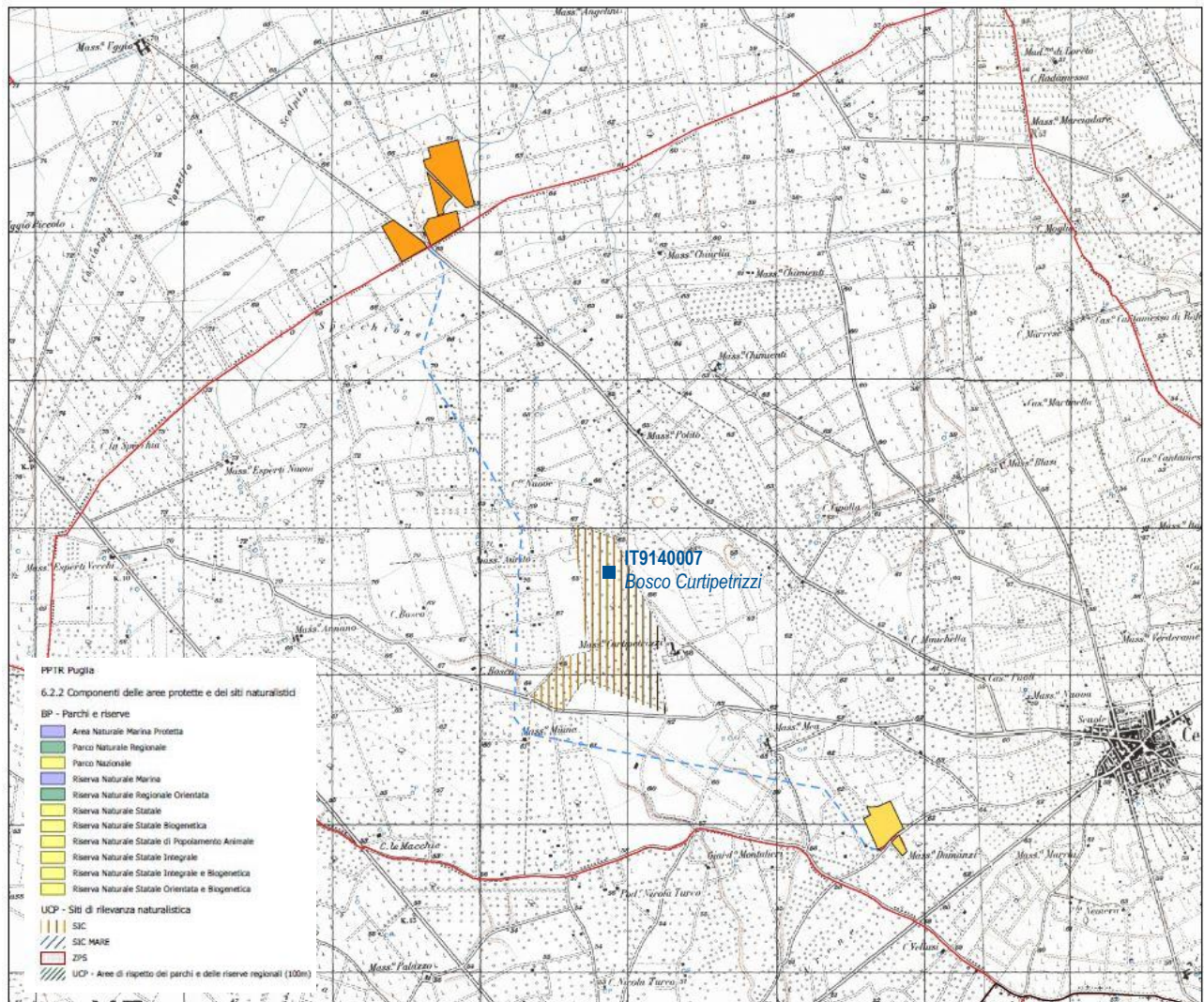


Figura 2-9: Componenti aree protette e siti naturalistici - individuazione di BP e UCP nell'area di impianto

Per quanto riguarda invece i siti natura 2000 presenti nell'area vasta, il più prossimo è il SIC IT9140007 *Bosco Curtipetrizzi* a circa 2 km a sud dell'impianto.

L'impianto non va ad interferire in alcun modo con le componenti aree protette e siti naturalistici.

Dall'analisi delle Componenti Culturali Insediative si evince che l'area interessata dall'impianto non interferisce con alcuno dei siti sottoposti a tutela.



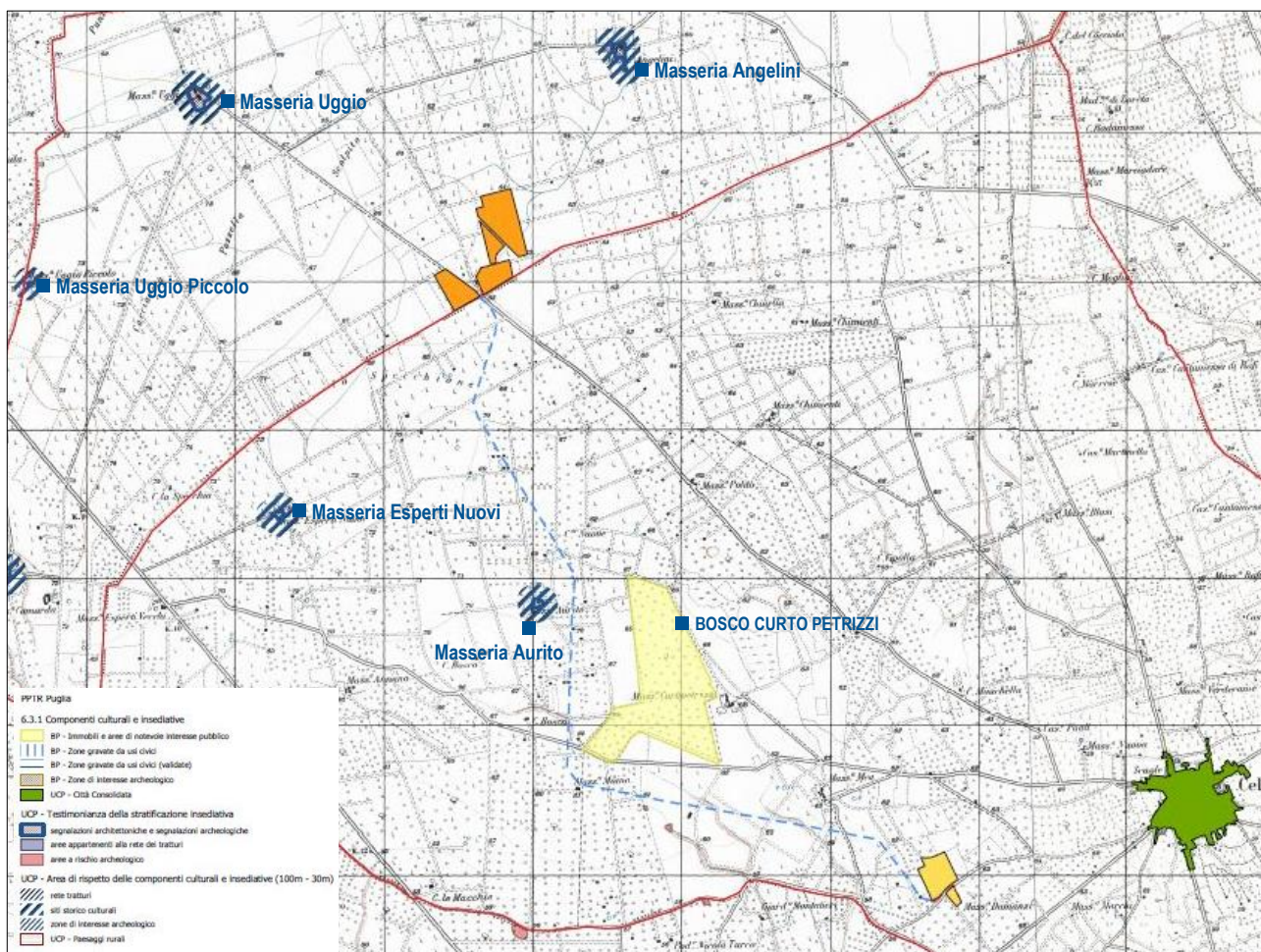


Figura 2-10: Componenti Culturali e Insediative - individuazione di BP e UCP nell'area di impianto

Le segnalazioni architettoniche più prossime all'impianto, definite dall' art.143, comma 1, lett. e, del Codice dei Beni Culturali, identificate come testimonianze della stratificazione insediativa dall'art. 76 comma 2 delle NTA del Piano Paesaggistico, sono: **“Masseria Uggio” a circa 1,9 km, e “Uggio Piccolo” a 2,7 km, “Masseria Angelini” a 1,1 km, “Masseria Esperti Nuovi” e “Masseria Aurito” a 2 km dall'impianto.** Inoltre, a circa 2 km dall'impianto, si segnala la presenza di un'area dichiarata di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 Codice dei Beni Culturali, denominata **“Bosco Curti Petrizzi”**

Alla luce delle considerazioni sopra riportate si evince che l'area dell'impianto non interferisce con le Componenti Culturali Insediative.



Le analisi non mostrano alcuna interferenza con le Componenti valori percettivi.

La componente più vicina all'area di progetto è l'asse di collegamento Mesagne-San Donaci (SS 605) e il collegamento Oria- Madonna dell'Alto (Limitone dei Greci) entrambe "Strade a valenza paesaggistica", definite dall' art. 143, comma 1, lett. e, del Codice dei Beni culturali e dall'art. 85 comma 1 delle NTA del Piano Paesaggistico Regionale, distanti rispettivamente 2,7 km e 3,50 km dall'impianto.

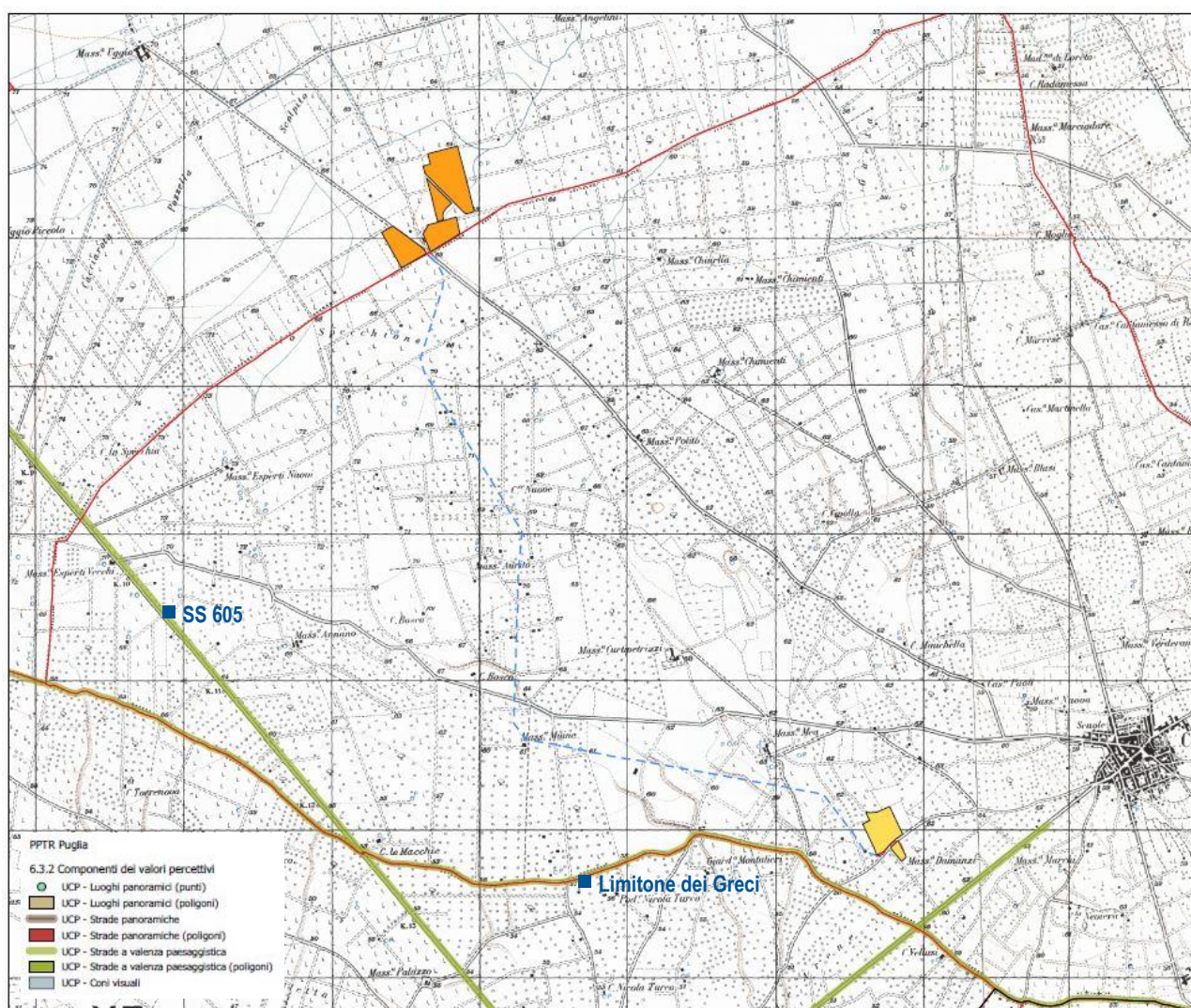


Figura 2-11: Componenti Culturali e Insediate - individuazione di BP e UCP nell'area di impianto



A seguito dell'analisi sopra riportata è possibile affermare che il progetto è **coerente con le disposizioni del PPTR**, nonché conforme con la filosofia del Piano e con il suo approccio estetico, ecologico, e storico-strutturale, in quanto la progettazione dell'impianto ha posto **attenzione ai caratteri paesaggistico-ambientali del luogo e ai caratteri storici del sito di installazione**.

2.4. Piano di assetto idrogeologico

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Puglia è stato approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità d'Ambito il 30 novembre 2005; sono tuttora in fase di istruttoria le numerosissime proposte di modifica formulate da comuni, province e privati.

In particolare, l'ultimo aggiornamento preso in considerazione per le verifiche di compatibilità con il PAI fa riferimento alle nuove perimetrazioni pubblicata sul sito web in data 19/11/2019.

Il P.A.I. approvato dalla Regione Puglia ha le seguenti finalità:

- la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini imbriferi, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico – forestali, idraulico – agrari compatibili con i criteri di recupero naturalistico;
- la difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi ed altri fenomeni di dissesto;
- il riordino del vincolo idrogeologico;
- la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua;
- lo svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica, di piena, di pronto intervento idraulico, nonché di gestione degli impianti.

La determinazione più rilevante ai fini dell'uso del territorio è senza dubbio l'individuazione delle Aree a Pericolosità Idraulica ed a Rischio Idrogeologico.

In funzione del regime pluviometrico e delle caratteristiche morfologiche del territorio, il Piano individua differenti regimi di tutela per le seguenti aree:



- **Aree a alta probabilità di inondazione (AP)** ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) inferiore a 30 anni;
- **Aree a media probabilità di inondazione (MP)** ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 30 anni e 200 anni;
- **Aree a bassa probabilità di inondazione (BP)** ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 200 anni e 500 anni;

Per quanto concerne le aree a Rischio Idrogeologico (R), definito come l'entità del danno atteso in seguito al verificarsi di un particolare evento calamitoso in un intervallo di tempo definito e in una data area. Il Piano individua quattro differenti classi di rischio ad entità crescente:

- **moderato R1:** per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- **medio R2:** per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **elevato R3:** per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- **molto elevato R4:** per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale e la distruzione di attività socioeconomiche.

Inoltre, il territorio è stato inoltre suddiviso in tre fasce a Pericolosità Geomorfologica crescente:

- **PG1** aree a suscettibilità da frana bassa e media (pericolosità geomorfologia media e bassa);
- **PG2** aree a suscettibilità da frana alta (pericolosità geomorfologia elevata);
- **PG3** aree a suscettibilità da frana molto alta (pericolosità geomorfologia molto elevata).



Le aree PG1 si riscontrano in corrispondenza di depositi alluvionali (terrazzi, letti fluviali, piane di esondazione) o di aree morfologicamente spianate (paleosuperfici). Versanti più o meno acclivi (a secondo della litologia affiorante), creste strette ed allungate, solchi di erosione ed in genere tutte quelle situazioni in cui si riscontrano bruschi salti di acclività, sono aree PG2. Le PG3 comprendono tutte le aree già coinvolte da un fenomeno di dissesto franoso.

Attraverso l'analisi delle ultime perimetrazioni del PAI (Variante approvata con il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 19 giugno 2019 - G.U. n. 194 del 20 Agosto 2019), su cartografia ufficiale, consultabile in maniera interattiva tramite il WebGIS dell'AdB Puglia, è stato possibile verificare che le opere in progetto non interferiscono con le perimetrazioni di piano. In particolare **il sito di interesse non rientra nelle area a rischio, né tantomeno nelle aree classificate a pericolosità geomorfologica ed idraulica**, come si evince dalla immagine sotto riportata.



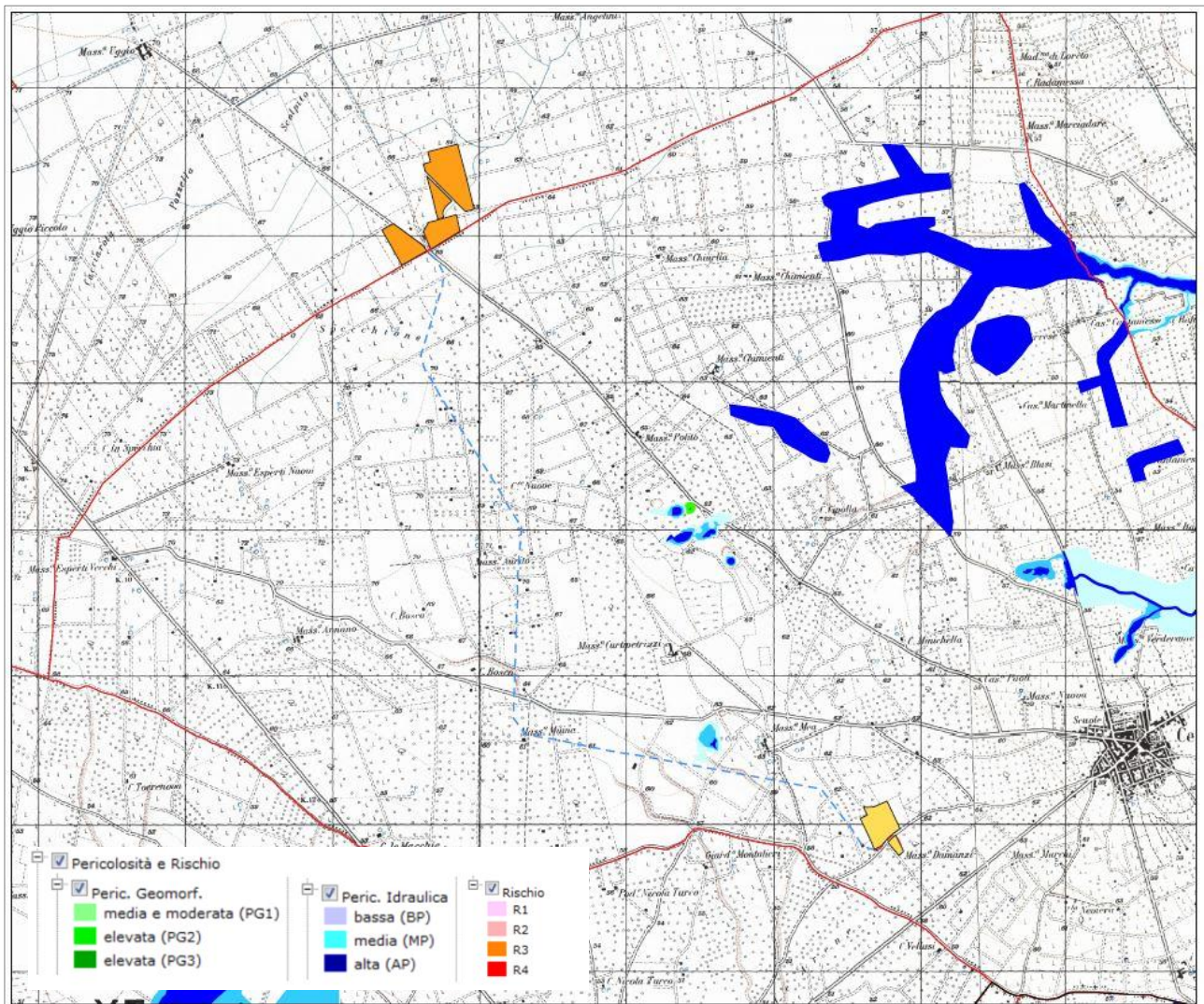


Figura 2-12: Perimetrazioni PAI nell'area di impianto

È stata inoltre effettuata la **verifica di coerenza con la Carta Idrogeomorfologica dell'AdB**, ausilio imprescindibile per la ricostruzione del quadro conoscitivo degli strumenti sovraordinati.

Per gli interventi che ricadono nelle aree golenali e nelle fasce di pertinenza fluviale, l'Autorità di Bacino della Puglia definisce le direttive di tutela e le prescrizioni da rispettare. L'area sottoposta a tutela si estende per 150 m dall'asse del reticolo idrografico. Tale distanza di sicurezza risulta dall'applicazione contemporanea degli art.6 e 10 delle NTA del PAI così come di seguito riportati:



- Art. 6 comma 8: quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono realmente individuate nella cartografia in allegato e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra, dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m;
- Art. 10 comma 3: quando la fascia di pertinenza fluviale non è arealmente individuata nelle cartografie in allegato, le norme si applicano alla porzione di terreno, sia in destra che in sinistra, contermina all'area golenale, come individuata all'art. 6 comma 8, di ampiezza comunque non inferiore a 75 m.

Dalla sovrapposizione dell'area di interesse sulla carta idrogeomorfologica si segnala la presenza di alcune aste idrografiche sia in corrispondenza dell'impianto che del tracciato dell'elettrodotto MT di connessione alla CP di Cellino San Marco.



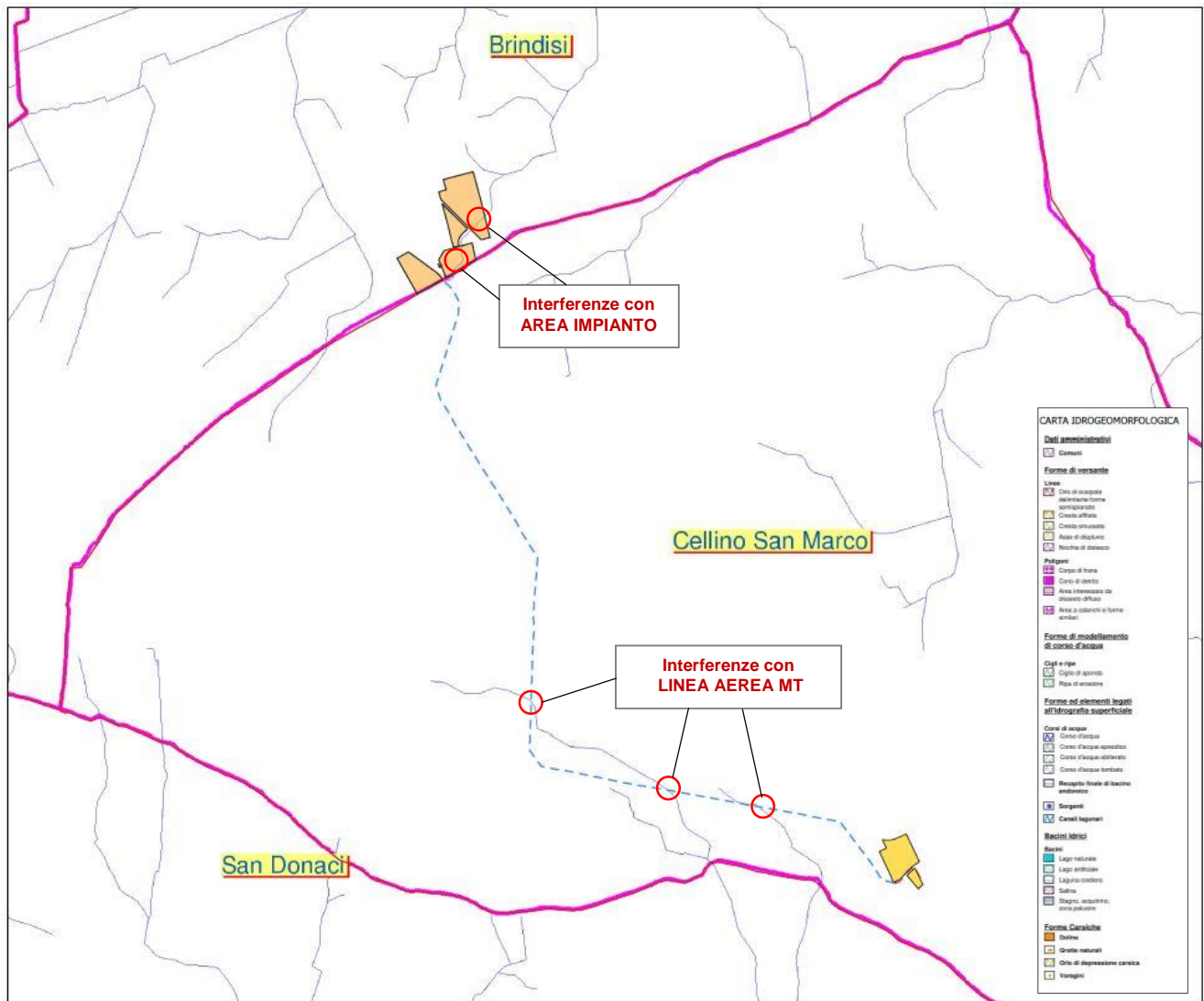


Figura 2-13: Interferenze con il reticolo idrografico (fonte: Carta idrogeomorfologica, AdB Puglia)

L'area di progetto è interessata dalla presenza del reticolo ufficiale, in particolare da due aste, site a meno di 150 m dall'area di installazione dei pannelli. Si evidenzia inoltre che **l'elettrodotto in progetto è di tipo aereo**, pertanto la sua realizzazione comporterà l'esecuzione di opere puntuali per l'installazione dei pali di sostegno della rete elettrica.

Considerando che, come si evince dallo Studio di compatibilità idraulica e idrologica, l'aria di installazione dei pannelli e le opere di fondazione dei sostegni della linea aerea MT risultano



esterne alle aree inondabili duecentennali, si ritiene che la realizzazione dell'impianto FV nel suo complesso sia compatibile con gli indirizzi di tutela del PAI.

Ad ogni modo, la compatibilità verificata nello Studio di Compatibilità Idrologica e Idraulica, sarà presentata all'Autorità di Bacino della Regione Puglia (Distretto Meridionale) per il parere di competenza.

C'è da rilevare, comunque, che gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, tra cui è compreso il parco fotovoltaico in oggetto, sono opere di pubblica utilità ai sensi del Decreto Legislativo 29 Dicembre 2003, n.387 (Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità), e pertanto la loro realizzazione è consentita anche in aree classificate come "Alvei fluviali in modellamento attivo ed aree golenali", ai sensi dell'art. 6 delle NTA del PAI, purché coerenti con gli obiettivi del Piano stesso.

In ogni caso si ritiene che la realizzazione dell'impianto in oggetto sia compatibile con le prescrizioni e le finalità del PAI, e pertanto che non esistano preclusioni dal punto di vista idrologico ed idraulico alla realizzazione dell'opera di progetto.



2.5. Piano regionale della qualità dell'aria

All'interno di questo paragrafo verranno analizzati aspetti di pianificazione e zonizzazione imposti dal Piano, rimandando poi al Quadro di Riferimento Ambientale per gli aspetti puramente tecnici della valutazione della qualità dell'aria.

In Puglia è stato redatto il **Piano Regionale di Qualità dell'aria, Regolamento Regionale n. 6 del 21 maggio 2008**, per ottemperare alla normativa nazionale la quale affida alle Regioni le competenze del monitoraggio delle qualità dell'aria. Il Piano attribuisce ai comuni del territorio regionale la zona di appartenenza in funzione della tipologia di emissione a cui il comune è soggetto e delle conseguenti misure di risanamento da applicare.

Obiettivo principale del Piano è il conseguimento dei limiti di legge per quegli inquinanti, PM₁₀, NO₂, O₃, per i quali, nel periodo di riferimento, sono stati registrati superamenti.

Sulla base dei dati a disposizione è stata effettuata infatti la zonizzazione del territorio regionale e sono state individuate “*misure di mantenimento*” per le zone che non mostrano particolari criticità (**zona D**) e “*misure di risanamento*” per quelle che, invece, presentano situazioni di inquinamento dovuto al traffico veicolare (**Zona A**), alla presenza di impianti industriali soggetti alla normativa IPPC (**Zona B**) o ad entrambi (**Zona C**).

Le “misure di risanamento” prevedono interventi mirati sulla mobilità da applicare nelle Zone A e C, interventi per il comparto industriale nelle Zone B ed interventi per la conoscenza e per l'educazione ambientale nelle zone A e C.

Il comune di Brindisi è ubicato in una zona C, ovverosia una zona in cui sono presenti criticità specifiche per PM₁₀ ed NO₂ dovute principalmente al traffico autoveicolare e ad impianti industriali.



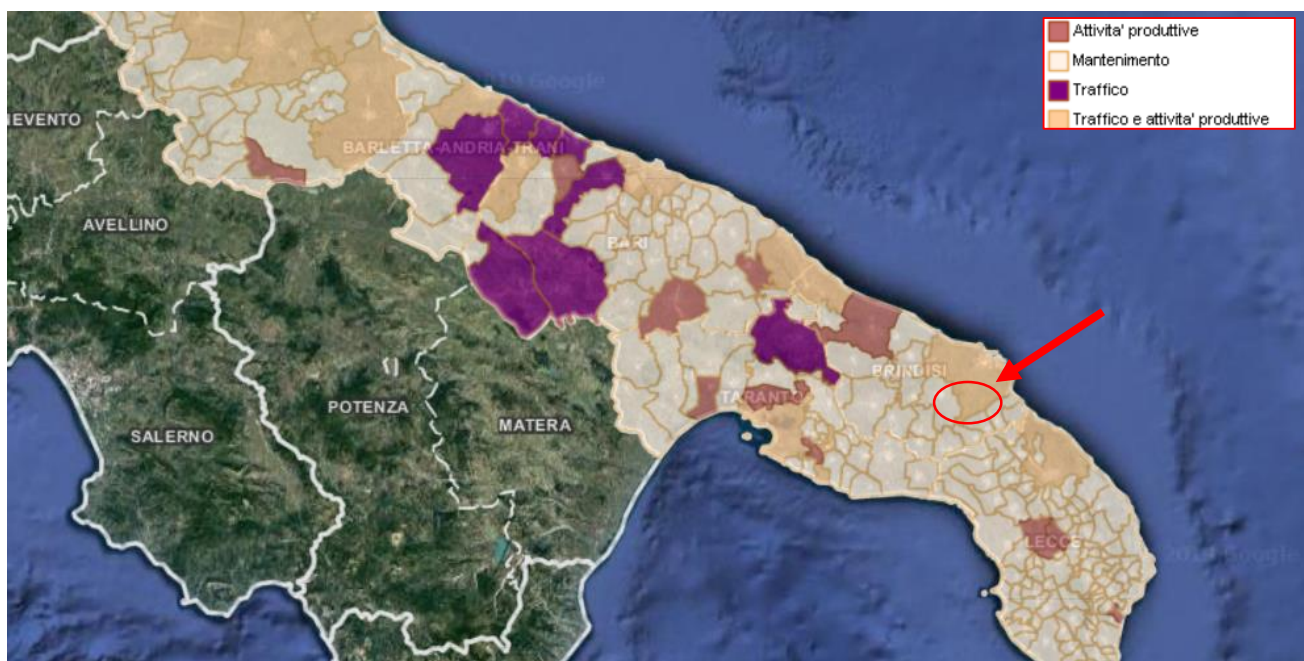


Figura 2-14: Zonizzazione del territorio regionale (fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2020)

Le misure previste dal Piano hanno quindi l'obiettivo di ridurre le emissioni degli inquinanti in atmosfera, articolandosi secondo quattro linee di intervento generali:

- misure per la mobilità;
- misure per il comparto industriale;
- misure per l'educazione ambientale;
- misure per l'edilizia.

Prioritario diviene intervenire sui settori del traffico e degli impianti industriali, per i quali esistono consolidati esempi di buone pratiche da attuare e rafforzare.

Successivamente viene emanato il **D. Lgs. 155/2010**, il quale prevede ***l'adeguamento della zonizzazione del territorio e delle reti di monitoraggio, a cui devono provvedere le Regione e le Province autonome attraverso la redazione di progetti di zonizzazione e di progetti di***



valutazione della qualità dell'aria. Rispetto alla precedente zonizzazione, basata principalmente sullo stato della qualità dell'aria, sulla situazione di inquinamento e la sua intensità, la nuova zonizzazione deve essere finalizzata alla valutazione e gestione della qualità dell'aria e si deve basare sulle cause che generano l'inquinamento.

L'intero territorio nazionale viene quindi suddiviso in:

- **agglomerati:** zone costituite da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci avente una popolazione superiore a 250.000 abitanti o, se la popolazione è pari o inferiore una densità di popolazione di 3.000 abitanti;
- **zone:** individuate sulla base del carico emissivo, delle caratteristiche orografiche, delle caratteristiche meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione del territorio.

Allo stato attuale 17 Regioni e 2 Province autonome hanno definito la nuova zonizzazione, per quanto detto la zonizzazione prevista dal D.Lgs. 155 per la protezione della salute umana è quasi completa.

La nuova zonizzazione consente una valutazione e gestione della qualità dell'aria conforme e uniforme su tutto il territorio nazionale.

Inoltre l'adeguamento delle reti di monitoraggio previsto dal D.Lgs. 155 è stato definito in 6 regioni (per il resto istruttoria in corso o progetti da presentare).

L'esame e l'analisi integrate delle caratteristiche demografiche, orografiche e meteorologiche regionali, nonché della distribuzione dei carichi emissivi consente di effettuare la seguente valutazione di sintesi del/i fattore/i predominante/i nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente del nostro territorio regionale ai sensi del D. Lgs. 155/2010:

1. sul territorio regionale è individuato un agglomerato, costituito dall'area urbana delimitata dai confini amministrativi del Comuni di Bari e dei Comuni limitrofi di Modugno, Bitritto, Valenzano, Capurso, Triggiano;



2. la porzione di territorio regionale delimitata dai confini amministrativi dei Comuni di Brindisi e Taranto, nonché dei Comuni di Statte, Massafra, Cellino S. Marco, S. Pietro Vernotico, Torchiarolo (che in base a valutazioni di tipo qualitativo effettuate dall'ARPA Puglia in relazione alle modalità e condizioni di dispersione degli inquinanti sulla porzione di territorio interessata, potrebbero risultare maggiormente esposti alle ricadute delle emissioni prodotte da tali sorgenti) è caratterizzato dal carico emissivo di tipo industriale, quale fattore prevalente nella formazione dei livelli di inquinamento;
3. le caratteristiche orografiche e meteo-climatiche costituiscono i fattori predominanti nella determinazione dei livelli di inquinamento sul resto del territorio regionale. Sono individuabili due macro aree di omogeneità orografica e meteorologica: una pianeggiante, che comprende la fascia costiera adriatica e ionica e il Salento, e una collinare, comprendente la Murgia e il promontorio del Gargano.

La Regione Puglia ha deliberato l'adeguamento della Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria al D. Lgs. 155/10, con l'adozione di due distinti atti.

Con la D.G.R. n. 2979/2011 è stata effettuata la zonizzazione del territorio regionale e la sua classificazione in 4 aree omogenee:

1. **ZONA IT1611:** zona collinare, comprendente le aree meteorologiche I, II e III;
2. **ZONA IT1612:** zona di pianura, comprendente le aree meteorologiche IV e V;
3. **ZONA IT1613:** zona industriale, comprendente le aree dei Comuni di Brindisi, Taranto e dei Comuni di Statte, Massafra, Cellino S. Marco, S. Pietro Vernotico, Torchiarolo;
4. **ZONA IT1614:** agglomerato di Bari, comprendente l'area del Comune di Bari e dei Comuni limitrofi di Modugno, Bitritto, Valenzano, Capurso, Triggiano.

La perimetrazione delle zone è effettuata sulla base dei confini amministrativi comunali a eccezione dei territori ricadenti nei confini amministrativi dei Comuni di Andria e Cerignola che, aventi estensione territoriale tale da ricadere in parte nella zona di collina e in parte nella zona di pianura.



Le vecchie aree A, B, C, D vengono meglio identificate territorialmente e qualitativamente e sostituite con un identificativo alfanumerico.

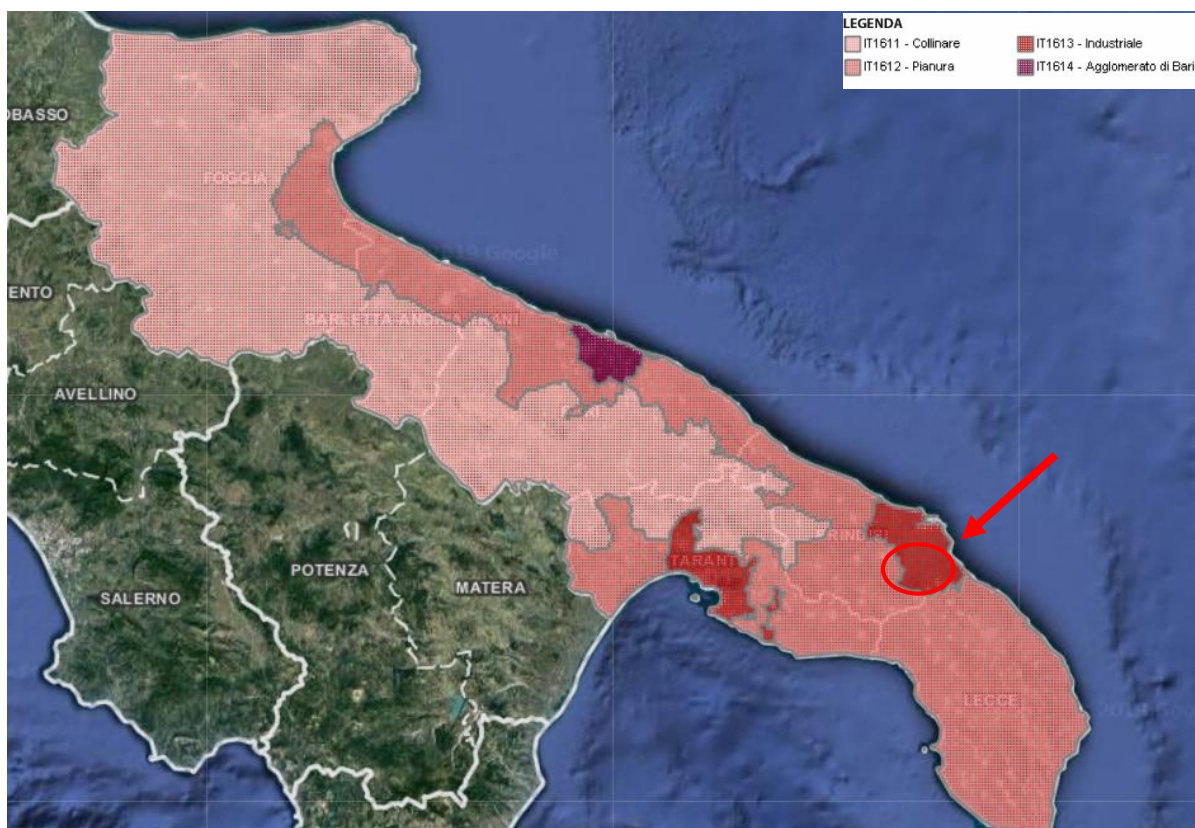


Figura 2-15: Zonizzazione Regione Puglia D.Lgs 155/2010 (fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2020)

Ad ogni modo, diversamente dal PRQA non vengono identificate e fornite misure e/o azioni di salvaguardia e mitigazione, né vengono abrogate quelle previste dal su citato PRQA ritenendole ancora valide.

Con la D.G.R. 2420/2013 è stato invece approvato il Programma di Valutazione (PdV) contenente la riorganizzazione della Rete Regionale della Qualità dell'Aria.

La RRQA così ridefinita rispetta i criteri sulla localizzazione fissati dal D. Lgs. 155/10 e dalla Linea Guida per l'individuazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria redatta dal Gruppo di lavoro costituito nell'ambito del Coordinamento ex art. 20 del D. Lgs. 155/2010.



In merito al progetto qui esaminato è importante sottolineare, relativamente a quanto fino ad ora esposto, che **l'impianto in fase di esercizio, non contribuisce all'aumento delle emissioni inquinanti ma, al contrario, per la sua intrinseca natura di fonte rinnovabile, contribuisce alla riduzione delle emissioni.**

Come si vedrà nel quadro di riferimento Ambientale, gli interventi di progetto **produrranno esclusivamente in fase di cantiere** un lievissimo aumento delle emissioni veicolari a sua volta causato da un **incremento trascurabile del trasporto su strada**. L'applicazione delle misure di mitigazione, in seguito meglio descritte, garantirà comunque un elevato livello di protezione ambientale.

2.6. **Piano territoriale di coordinamento provinciale**

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è stato adottato ai sensi e per gli effetti della L.R. 20/01 art. 7 comma 6 con Deliberazione Commissario Straordinario con poteri del Consiglio n. 2 del 06/02/2013. Esso è un atto di programmazione generale che definisce gli indirizzi strategici di assetto del territorio a livello sovracomunale e costituisce uno strumento fondamentale per il coordinamento dello sviluppo provinciale sostenibile.

Il PTCP è costituito dal quadro conoscitivo, che è un insieme di documenti ed elaborati cartografici finalizzate alla conoscenza delle tematiche paesaggistico ambientali, idrogeologiche, economiche e sociali e infrastrutturali, che interessano l'intero territorio provinciale.

Tramite la consultazione della cartografia del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale si è verificato che l'area che verrebbe occupata dal parco **eolico non è interessata da nessuna tipologia di vincolo areale o puntuale** in quanto:

- non interferisce con fragilità ambientali;
- non interferisce con aree di tutela ambientale;
- nell'area non sono presenti vincoli architettonici/archeologici.

In particolare dallo stralcio dell'elaborato del PTCP *Tavola 1P Vincoli e tutele operanti* si evince che l'area di intervento non interferisce con aree sottoposte a tutela dal PTCP.



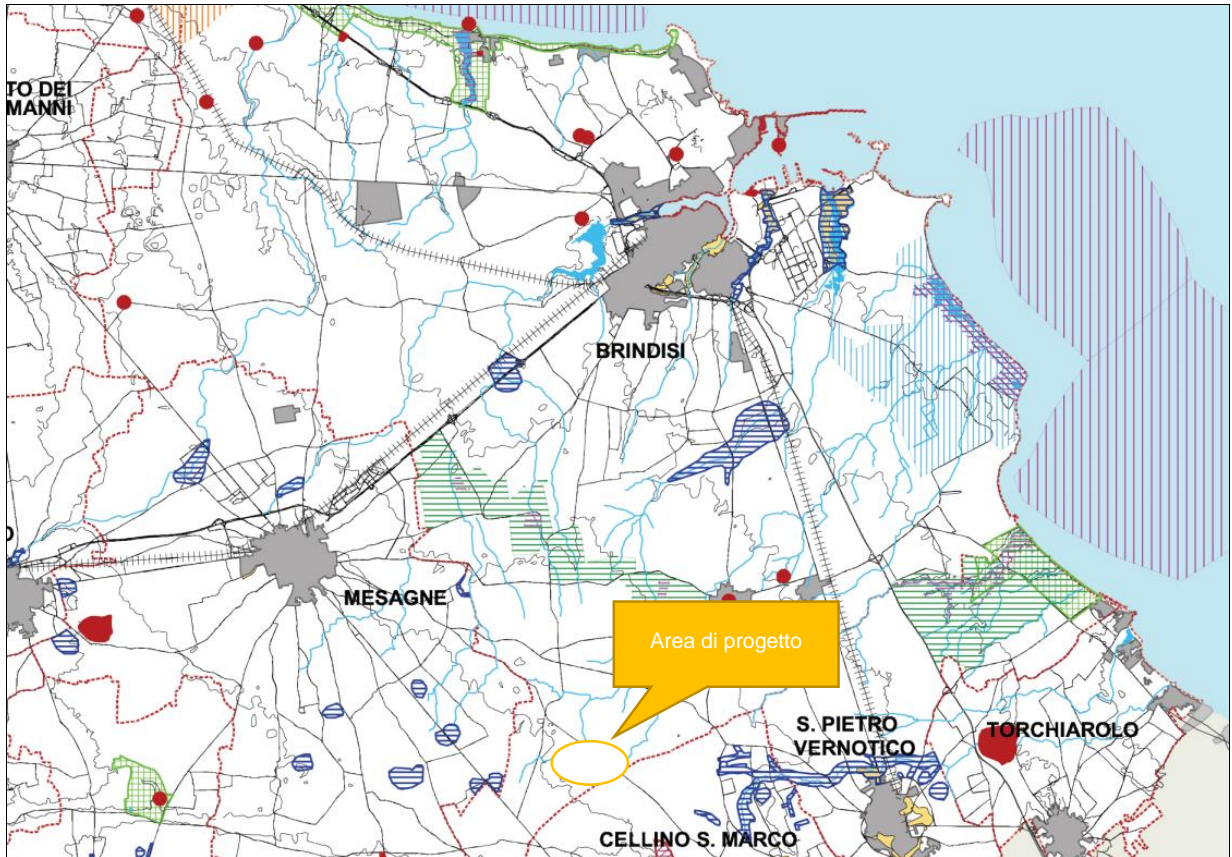


Fig. 2-1: Stralcio Tavola 1 P Vincoli e tutele operanti - PTCP



2.7. **Strumento urbanistico del comune di Brindisi**

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Brindisi è stato adottato dal C.C. con delibera n°6 del 10/01/1980 e n. 5 del 10/01/1980, con deliberazione n°7008 del 22/07/1985, n°5558 del 07/07/1988 e n°10929 del 28/12/1988 (resa esecutiva dal Commissario del Governo con decisione n°1986 del 23/02/1989) e ss,mm,ii.

Il PRG istituito secondo la Legge n.2359 del 25 giugno 1865 e s.m.i. e trasformato con la Legge 17 agosto del 1942 n. 1150, è lo strumento principale di pianificazione urbanistica a livello comunale. Le norme di indirizzo per la stesura dei piani regolatori e le relative norme procedurali, sono dettate dalle leggi regionali.

Sulla base dell'accertamento dello stato di fatto e delle previsioni di sviluppo del comune, nel periodo di validità del piano, esso ha principalmente le finalità di:

- definire la destinazione d'uso di ogni parte del territorio e la relativa disciplina urbanistica in riferimento alle condizioni ambientali esistenti e alle esigenze della popolazione;
- indicare i vincoli e i limiti da rispettare nelle attività di trasformazione urbanistica ed edilizia;
- definire le zone di sviluppo urbanistico e regolare le relative modalità attuative;
- stabilire la disciplina per intervenire nelle parti del territorio già parzialmente o totalmente edificate.

Al fine di verificare l'idoneità delle aree oggetto del presente intervento rispetto al PRG del Comune di Brindisi sono stati consultati gli elaborati grafici disponibili sul sito del sistema cartografico informativo dello stesso comune (<https://www.brindisiwebgis.it/sistcartinfo/cms/strumentazione-urbanistica-generale.html>), nonché la cartografia disponibile in formato webgis (<http://www.brindisiwebgis.it:8010/connect/analyst/mobile/#/main?mapcfg=00%20Brindisi%20web%20qgis>) da cui è stato possibile inquadrare il progetto all'interno dello strumento urbanistico vigente.

In particolare, dalla consultazione dell'elaborato denominato "Tipizzazioni urbanistiche - Tav. 03", si evince che tutta l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, ivi compresa la un



breve tratto linea MT, ricade in zona E, ovvero in parti del territorio comunale interessate dalla produzione agricola.

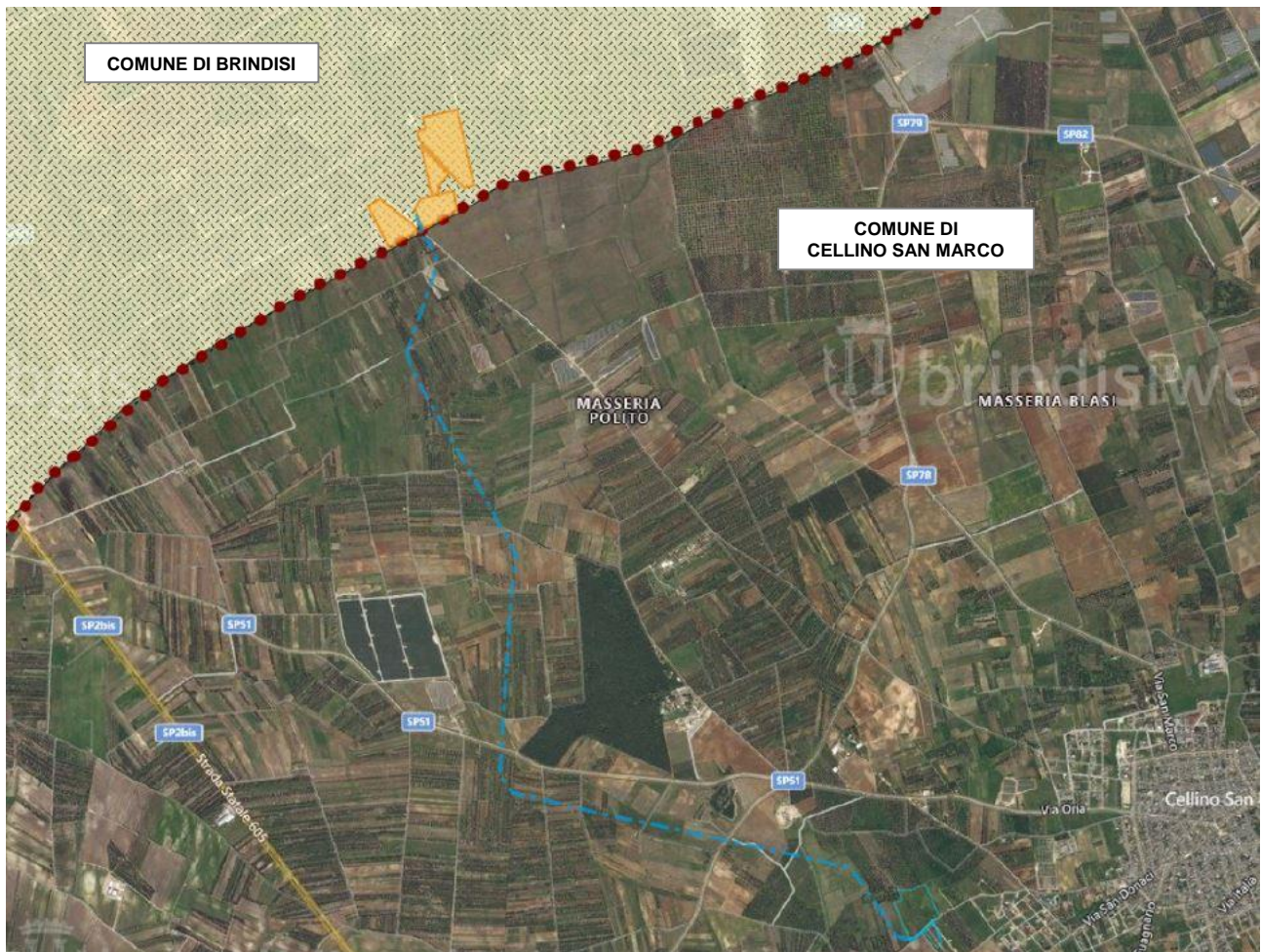


Figura 2-16: Stralcio del PRG del Comune di Brindisi (fonte: www.brindisiwebgis.it)



Le Norme particolari in Zona "E", previste dall'art.48 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) dello stesso PRG, recitano:

- 1) *La zona E comprende le parti del territorio attualmente destinate ad usi agricoli, per le quali il piano si propone l'obiettivo della tutela e conservazione delle caratteristiche naturali e paesaggistiche, da attuarsi mediante il mantenimento e la ricostruzione di attività agricole compatibili con l'obiettivo medesimo.*
- 2) *Le costruzioni ammesse sono le seguenti:*
 - a) *abitazioni dei coltivatori diretti, mezzadri o fittavoli addetti alla conduzione del fondo, dei proprietari conduttori del fondo il cui reddito derivi in prevalenza dall'attività in campo agricolo (art.12 legge 9.5.1975 n.153), del personale di custodia o addetto permanentemente alla lavorazione dei fondi o al funzionamento delle relative attrezzature;*
 - b) *magazzini per il ricovero di attrezzi e scorte, edifici per la conservazione, lavorazione e trasformazione dei prodotti (silos, cantine, frigoriferi, caseifici) edifici per allevamenti zootecnici, locali per la vendita diretta dei prodotti, serre e ogni altra costruzione connessa all'esercizio dell'attività agricola delle aziende.*
- 3) *In tali aree sono ammesse attività industriali connesse con l'agricoltura con l'allevamento del bestiame e con le industrie estrattive.*
- 4) *Lungo la costa, in una fascia compresa fra i 400 m e gli 800 m dal confine del demanio marittimo sono ammesse localizzazioni di campeggi nonché di strutture ricettive di turismo sociale, previa predisposizione di apposita variante al P.R.G. contenente l'inquadramento generale della ricettività turistica all'aperto nel rispetto delle ll. r.r. n.35/79 e n.56/80.*
- 5) *Il P.P.A. fisserà particolari caratteristiche ubicazionali e dimensionali per dette attrezzature contestualmente agli indirizzi fissati dal programma pluriennale di attuazione.*
- 6) *Negli interventi di restauro o ristrutturazione degli edifici e dei manufatti esistenti, così come nella progettazione di nuove costruzioni, si dovrà prestare particolare attenzione al problema del decoro architettonico, dell'impiego dei materiali, della tutela delle caratteristiche architettoniche e tipologiche della tradizionale edilizia agricola locale anche mediante la creazione di opportune zone di rispetto.*
- 7) *Il rilascio della concessione edilizia è subordinato alla presentazione da parte del richiedente, in aggiunta alla documentazione richiesta dal vigente regolamento edilizio di un piano di sviluppo aziendale, o in assenza del piano, di una certificazione dell'Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura*



attestante la idoneità tecnica e produttiva degli interventi nei termini di cui all'art.2 della L.R. n.66 del 31/10/1979. Tale piano, o la certificazione dell'Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura, potrà contenere le previsioni di:

- annessi rustici e impianti produttivi agricoli;
- impianti agro-industriali;
- residenze di addetti alla attività agricola.

I termini e le caratteristiche ammissibili delle suindicate tipologie di costruzione sono indicati così di seguito:

a) Annessi rustici e impianti produttivi agricoli.

L'edificazione di annessi rustici e impianti produttivi agricoli per:

- il ricovero di bestiame;
- il deposito e la riparazione di attrezzi e macchinari agricoli;
- fienili, silos e similari;
- attrezzature tecnologiche relative alla conduzione agricola del fondo ed alle attività agricole connesse;

è consentita nei seguenti limiti:

- Area totale minima del lotto: 20.000 mq
- Indice fondiario di edificabilità 0,03 mc/mq.
- Altezza massima degli edifici: 7,00 m
- Altezza massima dei corpi tecnici o maggiori altezze rinvenienti da esigenze tecnologiche: 10 m
- Distanza minima dai confini di proprietà: 10 m
- Distanza minima dal filo stradale:
 - 40 m da superstrade e autostrade;
 - 30 m da strade statali;



- 20 m da strade provinciali;
- 10 m da altre strade.

b) Impianti agro-industriali.

L'edificazione di costruzioni destinate alla lavorazione, conservazione e prima trasformazione dei prodotti agricoli o zootecnici è consentita nei seguenti limiti:

- Area totale minima del lotto: 30.000 mq
- Indice fondiario di edificabilità da calcolarsi sul complesso dei fondi costituenti l'unità aziendale singola o associata anche mediante conferimento dei singoli diritti di edificazione ad un unico lotto: 0,05 mc/mq
- Altezza massima degli edifici: 8,50 m
- Altezza massima dei corpi tecnici o maggiori altezze rinvenienti da esigenze tecnologiche: 10 m
- Distanza minima dai confini di proprietà: 10 m
- Distanza minima dal filo stradale:
- 40 m da superstrade e autostrade;
- 30 m da strade statali.

In conformità a quanto previsto dal D.lgs 387/2003 all'art. 12, **la realizzazione di impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile è possibile in aree tipizzate come agricole** dagli strumenti urbanistici comunali vigenti.

A tal proposito è importante portare all'attenzione, in fase di valutazione, la **sentenza del Consiglio di Stato 4755 del 26 settembre 2013**, con la quale è stato precisato che l'art. 12, settimo comma, del D.Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387 **consente, in attuazione della direttiva 2001/77/CE, una deroga alla costruzione in zona agricola di impianti da fonti rinnovabili** che per loro natura sarebbero incompatibili con quest'ultima.



In particolare il Supremo Collegio, ha sottolineato come il citato articolo costituisca più che l'espressione di un principio, l'attuazione di un obbligo assunto dalla Repubblica Italiana nei confronti dell'Unione Europea di rispetto della normativa dettata da quest'ultima con la richiamata direttiva 201/77/CE. Per tali motivi la normativa statale vincola l'interpretazione di una eventuale legge locale (che in alcun modo può essere intesa nel senso dell'implicita abrogazione della norma statale).

Nella zona di installazione dell'impianto e sulla linea MT ricadente nel territorio comunale di Brindisi, non si riscontrano interferenze con gli elementi del Piano in merito alla tipizzazione del territorio comunale di Brindisi.

L'intervento risulta pertanto compatibile con il PRG vigente.

2.8. *Strumento urbanistico del comune di Cellino San Marco*

Il principale strumento urbanistico locale è Il Programma di Fabbricazione (PdF). Questo strumento, nato come allegato ai regolamenti edilizi per i comuni più piccoli, è stato adottato nella sua prima stesura con D.G.M. n.217 del 28/09/1972, successivamente approvato della Regione Puglia con Decreto del Presidente della Regione n. 706 del 10/02/1975.

Ad oggi, lo strumento di riferimento per le trasformazioni urbanistiche comunali è la Variante al PdF, approvata con D.C.C. n.396 del 05/07/1977 e con decreto n.2630 del Presidente della Regione Puglia il 11/11/1978.

Dalla consultazione dell'elaborato denominato "LA STRUMENTAZIONE URBANISTICA VIGENTE-II programma di Fabbricazione - Q.C. 14", si evince che l'area interessata dal passaggio della linea aerea MT, ricade in zona E, ovvero in parti del territorio comunale interessate dalla produzione agricola.



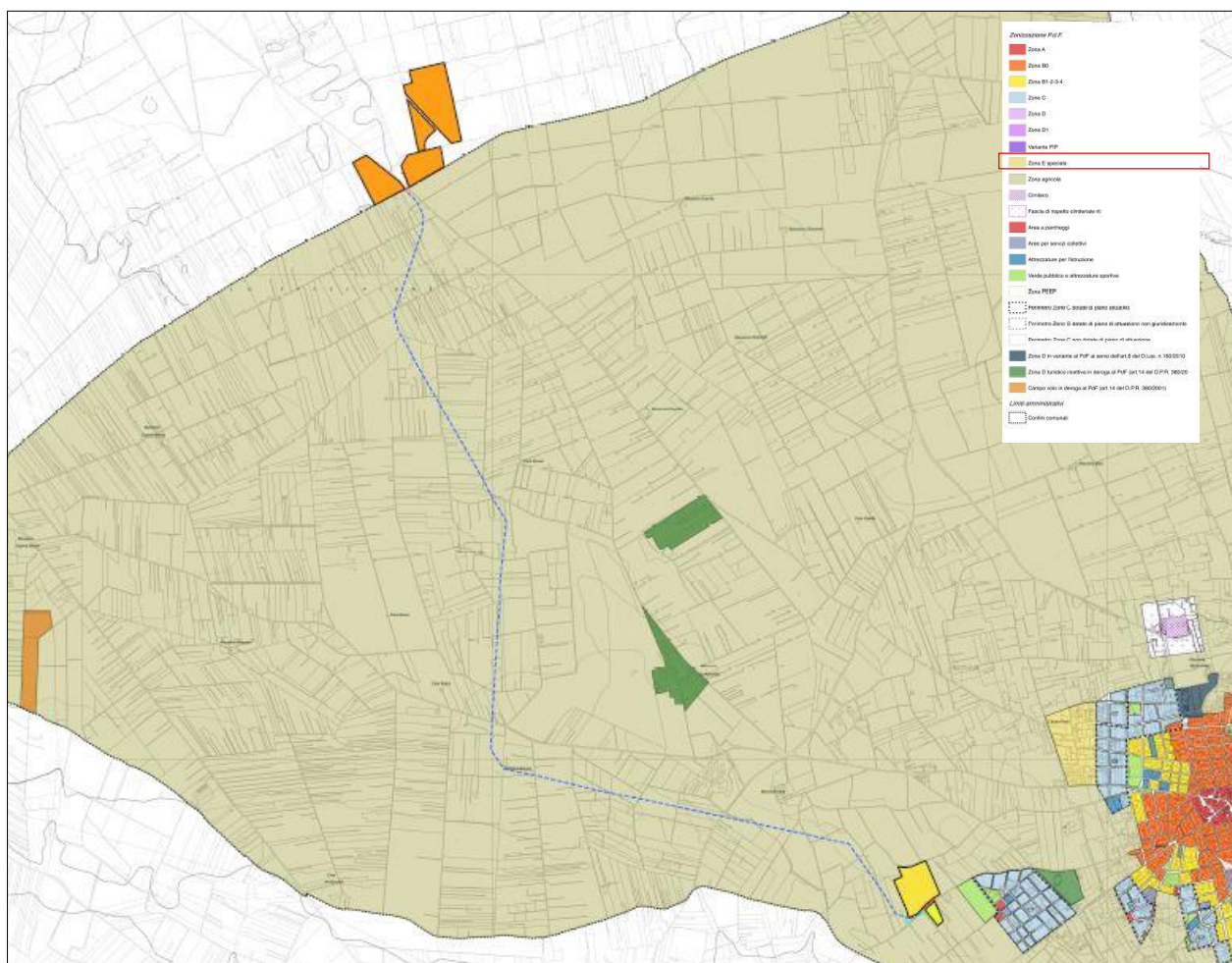


Figura 2-17: Stralcio del Programma di Fabbricazione del Comune di Cellino San Marco (fonte: <https://www.csm.br.it/it/pug>)

Di seguito si riporta uno stralcio della Normativa tecnica della variante al Programma di Fabbricazione riguardante la zona territoriale omogenea “E”:

Nelle zone di installazione della linea aerea MT, ricadente nel territorio comunale di Cellino San Marco, non si riscontrano interferenze con gli elementi del Piano in merito alla tipizzazione del territorio comunale. Inoltre, in conformità a quanto previsto dal D.lgs 387/2003 all’art. 12, **la realizzazione di impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile è possibile in aree tipizzate come agricole** dagli strumenti urbanistici comunali vigenti.

L’intervento risulta pertanto compatibile con il PRG vigente.



3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1. Caratteristiche tecniche del progetto

3.1.1. Scheda identificativa dell'impianto

| Impianto Fotovoltaico | |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Comune | BRINDISI |
| Identificativi Catastali | Foglio 187 p.lle 79-128-182-184- 246- 38 176-177-44-63-124-127 |
| Coordinate geografiche impianto | 40°30'19.41"N 17°54'39.94"E |
| Potenza Modulo PV | 550 W |
| Potenza massima di immissione | 7.500 kW |
| Potenza installata | 10.124,4 kWp |
| Tipologia strutture | Tracker monoassiali |
| Lunghezza cavidotto di connessione | 6,5 km |
| Punto di connessione | CP Cellino |

3.2. Descrizione generale

L'intervento consiste in un di impianto fotovoltaico a terra, suddiviso in n. 2 campi da 4.118,40 kWp e da 6.006,00 kWp.

La potenza nominale totale del generatore fotovoltaico, pari a 10.124,40 kWp, è intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni standard (STC). Considerazioni inerenti l'affidabilità e, di conseguenza, la producibilità dell'intero impianto hanno indotto alla scelta della conversione decentralizzata basata su più convertitori anziché uno solo. In questo modo l'eventuale guasto di un convertitore non coinvolgerà la produzione di tutto l'impianto ma solo quella del sub-campo corrispondente.



L'impianto come previsto nella soluzione tecnica di connessione sarà derivato con due linee indipendenti in media tensione dalla nuova cabina primaria denominata CP Cellino alla tensione 20kV 3F con neutro isolato o compensato.

Il progetto dell'Impianto si inquadra nell'ambito della produzione di energia da fonti rinnovabili (fonti di energia di «pubblico interesse e di pubblica utilità»).

Si riassumono di seguito i dati caratteristici dell'impianto:

- Potenza installata moduli fotovoltaici: 10.124,40 kWp
- Potenza immessa in rete: 7.120 kW
- Potenza al fine della connessione: 7.120kW
- Potenza nominale: 7.500kW

L'impianto sarà allacciato alla rete di distribuzione tramite realizzazione di due nuove linee in media tensione. Come previsto dalla soluzione tecnica le linee a partire dalla Cabina Primaria Cellino saranno posate in tubazione interrata fino al punto di installazione dell'IMS da palo da cui poi saranno derivate le linee aeree fino alle nuove cabine di consegna. Le cabine di consegna saranno collegate in antenna alla cabina primaria AT/MT CP Cellino, inoltre ai sensi della deliberazione dell'Autorità ARG/elt 99/08 e s.m.i. nel presente progetto sono ricomprese le opere relative all'impianto di rete per la connessione così come definite dalla norma CEI 0-16:2019

Per il layout di dettaglio si rimanda agli elaborati progettuali allegati alla presente relazione.

La produzione di energia da fonte rinnovabile attesa è pari a 18.374 MWh/anno.

Per l'intervento sono stati previsti le seguenti componenti principali:

- Impianto fotovoltaico (generatore fotovoltaico, gruppo di conversione e sezione di consegna);
- Impianto di rete per la connessione (linee di connessione sino alla CP Cellino).



3.3. Componenti principali

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato posando i pannelli su strutture di sostegno ancorate al suolo e appositamente realizzate. L'impianto è costituito dalle parti seguenti:

- n. 708 stringhe collegate ai 22 inverter posizionati in prossimità del lato posteriore di moduli, e fissate alle strutture metalliche che costituiscono il sistema di ancoraggio a terra dei pannelli fotovoltaici;
- N. 3 Cabine di campo (due cabine per la parte NORD e una cabina per la parte SUD), sono costituite da strutture prefabbricate, posate su platea di fondazione precedentemente gettata. I n. 3 trasformatori MT/BT, uno per ogni cabina di campo, avranno potenza di 2.000-2500-3000 kVA, per elevare la tensione dell'energia elettrica prodotta a 20 kV;
- N. 2 Cabine di raccolta, costituite da una struttura prefabbricata posata su platea di fondazione separatamente predisposta, atta a contenere i locali utente, dove saranno posizionate i Quadri di Media Tensione, a cui si attesteranno le dorsali in Media Tensione dei diversi campi, i Locali Misure e i Locali Enel, a cui avrà accesso il distributore di rete. Nei quadri di media tensione di utente, che alimentano tutto l'impianto fotovoltaico, saranno installati i sistemi di protezione di interfaccia, SPI, rappresentato da un relè con le protezioni di minima e massima frequenza (<81 e >81) e minima e massima tensione (27 e 59) e se necessario la protezione di massima tensione omopolare (59N) per gli impianti in grado di sostenere la tensione di rete. I dispositivi agiranno direttamente sul comando di apertura dell'interruttore generale del Generatore Fotovoltaico;
- la Distribuzione elettrica c.c./a.c., che è garantita dall'utilizzo di cavi solari unipolari del tipo H1Z2Z2-K per la distribuzione delle singole stringhe fino al collegamento con i Convertitori, mentre i cavi a partire da questi fino alle cabine di campo saranno del tipo ARE4R 0.6/1kV. La distribuzione elettrica sarà realizzata mediante la posa dei cavi su letto di sabbia.
- la distribuzione di media tensione, interna al lotto, avverrà con cavi ARG7H1R posati su letto di sabbia;
- Collegamento alla CP Cellino tramite cavi MT in parte interrati ed in parte aerei;



- Opere accessorie, quali lievi sbancamenti, recinzione dell'area e Impianto di sorveglianza. Al fine di prevedere il rispetto dei requisiti tecnici che possano garantire la massima efficienza del generatore fotovoltaico, sono stati attuati i seguenti accorgimenti:
 - il posizionamento dei moduli è stato effettuato in maniera da favorire la dissipazione del calore al fine di limitare le perdite per temperatura;
 - i cavi sono stati dimensionati in modo da limitare le cadute di tensione per perdite resistive al 2%; in particolare i cavi in cc tra i moduli di testa della stringa e le relative cassette di parallelo stringhe saranno inferiori all'1%;
 - i moduli di ciascuna stringa saranno selezionati in modo da minimizzare le perdite per disaccoppiamento (mismatching);
 - la massima tensione del generatore fotovoltaico è stata scelta molto prossima al limite superiore del campo di bassa tensione in modo da ridurre, a parità di potenza, le perdite proporzionali alla corrente del generatore fotovoltaico.

3.3.1. Generatore fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico ha potenza nominale ai sensi della norma CEI 0-16 pari a 7.500 kW, mentre la potenza dei moduli è pari a 10.124,40 kWp.

Le linee elettriche di potenza in corrente continua hanno origine dai moduli fotovoltaici presenti sul sito oggetto dell'intervento; ciascun modulo sarà composto da n. 144 celle al silicio policristallino, collegate in serie tra loro e con caratteristiche elettriche e di efficienza tra le migliori attualmente disponibili in commercio, al fine di minimizzare i costi proporzionali all'area dell'impianto.

I moduli fotovoltaici sono rispondenti alle norme IEC 61215 ed. 2 e sono accompagnati da un data-sheet che riporta le principali caratteristiche del modulo stesso (Isc, Voc, Im, Pm, ecc.); i moduli saranno collegati in serie in modo da realizzare le stringhe che presentano delle caratteristiche elettriche compatibili con il sistema di conversione.

La disposizione delle stringhe in ogni campo fotovoltaico è stata progettata in modo da facilitare i collegamenti e le future ispezioni.

Ciascun modulo è dotato di:

- diodi di by-pass per garantire la continuità elettrica della stringa anche con danneggiamento o ombreggiamenti di una o più celle;
- cassetta di terminazione con un livello di protezione adeguato all'installazione da esterno;



- cornice, in alluminio anodizzato, che oltre a facilitare le operazioni di montaggio e a permettere una migliore distribuzione degli sforzi sui bordi del vetro, costituirà una ulteriore barriera all'infiltrazione di acqua.

Inoltre, il decadimento delle prestazioni dei moduli sarà non superiore al 3% della potenza nominale nel primo anno, all'8% nell'arco dei primi 10 anni e non superiore al 17% nell'arco di 25 anni.

Il numero di serie e il costruttore del modulo stesso saranno apposti in modo indelebile.

Il sistema di conversione cc/ca costituirà l'interfaccia tra il campo fotovoltaico e la rete in corrente alternata.

Le cabine di campo saranno n° 3 in totale; ciascuna cabina ospiterà n. 1 trasformatore MT/BT avente potenza compresa tra 2.000 kVA e 3.500 kVA, per elevare la tensione dell'energia elettrica prodotta a 20 kV. LA cabina sarà opportunamente ventilata al fine di smaltire velocemente il calore prodotto.

L'impianto di generazione sarà dotato di idonei apparecchi di connessione e protezione e regolazione, rispondenti alle norme tecniche ed antinfortunistiche; il soggetto responsabile si impegna, altresì, a mantenerli in efficienza.

La connessione alla rete di distribuzione avverrà in MT secondo le prescrizioni tecniche del Gestore di Rete.

Tutti i componenti delle apparecchiature di misura, inclusi i cablaggi e le morsettiere, saranno dotati di sistemi meccanici di sigillatura (piombatura o similari) che garantiranno da manomissioni o alterazione dei dati di misura; il soggetto responsabile si impegnerà, altresì, a non alterare le caratteristiche di targa delle apparecchiature di misura e a non modificare i dati di misura registrati dalle medesime.

La sezione dei cavi utilizzati varierà a seconda delle distanze relative tra i moduli e le scatole di giunzione, tra queste e gli inverter, tra inverter e trasformatori, tra sezione di conversione e quella di misura e consegna. Ad ogni loro estremità i cavi saranno contrassegnati mediante fascetta identificativa numerata. I colori dei conduttori saranno quelli normalizzati UNI.

Ai fini della messa in opera dell'impianto fotovoltaico sono stati considerati, per tutti i circuiti della porzione di impianto in BT, cavi solari H1Z2Z2-K e del tipo ARG7, direttamente interrati.

Le sezioni dei conduttori impiegati sono tali da non causare una caduta di tensione superiore al 2% totale.

I cavi di alimentazione in media tensione sono stati dimensionati (lunghezza, sezione, ecc.) dal Gestore di Rete, così come l'ubicazione del punto di consegna.



Per quanto riguarda le vie cavo (di comando/segnalazione e di trasporto dell'energia prodotta), sono essenzialmente di due tipi: aeree ancorate alle strutture di sostegno, ed interrato.

Le vie cavo aeree seguiranno percorsi prestabiliti lungo le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici onde collegare gli stessi in serie per formare le stringhe, e per collegare le stringhe così ottenute ai quadri di stringa. Analoga tipologia di percorso seguiranno i cavi per il collegamento dei quadri di stringa con gli inverter, salvo che per brevi tratti interrati verso il locale di conversione, così come mostrato nella planimetria allegata.

Per quanto riguarda le vie cavo interrate, esse seguiranno percorsi disposti lungo o ai margini della viabilità interna all'impianto, generalmente in terreno vegetale. Le vie cavo saranno realizzate in un'unica trincea della profondità di circa 0,80 m, facendo attenzione alle interferenze con quelli esistenti. I cavi di potenza in media tensione (20 kV) sono posati su letto di sabbia vagliata a circa 80 cm di profondità. Il ricoprimento della trincea sarà effettuato con materiale misto granulometrico e posa di tegolino di protezione e nastro segnalatore.

Il fissaggio dei moduli fotovoltaici alla struttura di sostegno sarà eseguito utilizzando il telaio di alluminio di cui sono provvisti i moduli stessi.

I quadri di protezione, misura, parallelo e consegna sono messi a terra mediante conduttore equipotenziale in rame con guaina giallo-verde. La sezione del cavo di protezione rispetterà la normativa CEI 64-8.

Per la stima di producibilità dell'impianto, è stato calcolato che è pari a 18.423 MWh/annui. Per i dettagli si rimanda alla "Analisi della risorsa solare e stima di produzione energia" allegata al progetto.

3.3.2. Architettura del Generatore fotovoltaico

Il progetto prevede la realizzazione di 2 campi IMPIANTO 13B NORD e IMPIANTO 13B SUD. L'impianto 13B nord sarà diviso in due ulteriori sottocampi, o generatori fotovoltaici, ciascuno dei quali farà capo ad una cabina MT/BT da cui avranno origine le linee MT che collegheranno ciascuno campo alla cabina di consegna e da cui partirà la linea in MT che collegherà la centrale alla CP di Cellino. L'impianto 13B sud sarà composto da una unica cabina MT/BT da cui avrà origine la linea di collegamento MT con la cabina di consegna da cui partirà la linea MT che collegherà la centrale con la CP di Cellino.

L'architettura di ciascun campo è sinteticamente riportata nel seguito:

IMPIANTO 13B NORD



Composto da n. 10.920 pannelli fotovoltaici da 550 Wp, per una potenza complessiva di 6.006,00 kWp circa. I pannelli saranno montati su delle strutture che permettono la rotazione del modulo, in modo da essere perfettamente perpendicolari alla radiazione incidente (angolo di tilt (inclinazione max del modulo) pari a 60° rispetto all'orizzontale).

IMPIANTO 13B SUD

Composto da n. 7488 pannelli fotovoltaici da 550 Wp, per una potenza complessiva di 4118,40 kWp circa. I pannelli saranno montati su delle strutture che permettono la rotazione del modulo, in modo da essere perfettamente perpendicolari alla radiazione incidente (angolo di tilt (inclinazione max del modulo) pari a 60° rispetto all'orizzontale).

In conclusione, la potenza complessivamente installata del Parco Solare in progetto è pari a 10.124,40 kWp.

Esso costituisce, essenzialmente, un esempio di generazione centralizzata, destinata ad operare in collegamento alla rete elettrica in media tensione (II categoria) in corrente alternata di tipo trifase.

L'impianto sarà individuato da un unico punto di connessione alla rete elettrica in uscita dal gruppo di conversione, rispetto al quale è stata presentata domanda al gestore di rete per la connessione.

Inoltre, i sistemi di misura dell'energia elettrica prodotta saranno collocati all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in alternata; l'energia prodotta sarà immessa integralmente (al netto delle perdite di impianto) nella rete elettrica.

3.3.3. Pannelli fotovoltaici

Per la scelta del pannello fotovoltaico, in fase di progettazione, si è fatto riferimento alle migliori caratteristiche in termini di efficienza delle celle fotovoltaiche; sono stati individuati moduli ad alta potenza, dimensioni standard, che uniscono alla caratteristica della migliore tecnologia disponibile, la facilità di reperibilità sul mercato un costo accessibile.

I moduli individuati avranno le seguenti caratteristiche:

| | |
|----------------|--------------------|
| Marca | PHONO SOLAR |
| Modello | PS550M6-24/TH |
| Tipo materiale | Si monocristallino |



CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

| | |
|----------------------|---------|
| Potenza di picco [W] | 550.0 W |
| Im [A] | 13.24 |
| Isc [A] | 13.82 |
| Efficienza [%] | 21.28 |
| Vm [V] | 41.55 |
| Voc [V] | 49.59 |

ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

| | |
|---------------------------|----------|
| Coeff. Termico Voc [%/°C] | -0.2800 |
| Coeff. Termico Isc [%/°C] | 0.050 |
| NOCT [°C] | 45.0 |
| Vmax [V] | 1 500.00 |

CARATTERISTICHE MECCANICHE

| | |
|------------------------------|----------|
| Lunghezza [mm] | 2 279.00 |
| Larghezza [mm] | 1 134.00 |
| Superficie [m ²] | 2.584 |
| Spessore [mm] | 35.00 |
| Peso [kg] | 29.00 |
| Numero celle | 144 |

I moduli dovranno essere approvati e verificati da laboratori di accreditamento (laboratori accreditati EA, European Accreditation Agreement, o che abbiano stabilito con EA accordi di mutuo riconoscimento), per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.



ELECTRICAL TYPICAL VALUES

| Model | P5530M6-24/TH | | P5535M6-24/TH | | P5540M6-24/TH | | P5545M6-24/TH | | P5550M6-24/TH | |
|------------------------------------------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|
| | P5530M6H-24/TH | | P5535M6H-24/TH | | P5540M6H-24/TH | | P5545M6H-24/TH | | P5550M6H-24/TH | |
| Testing Condition | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Rated Power (P _{mpp}) | 530 | 394 | 535 | 398 | 540 | 402 | 545 | 405 | 550 | 409 |
| Rated Current (I _{mpp}) | 12,88 | 10,41 | 12,97 | 10,48 | 13,06 | 10,55 | 13,15 | 10,63 | 13,24 | 10,70 |
| Rated Voltage (V _{mpp}) | 41,15 | 37,89 | 41,25 | 37,98 | 41,35 | 38,07 | 41,45 | 38,16 | 41,55 | 38,25 |
| Short Circuit Current (I _{sc}) | 13,42 | 10,84 | 13,52 | 10,92 | 13,62 | 11,00 | 13,72 | 11,09 | 13,82 | 11,17 |
| Open Circuit Voltage (V _{oc}) | 49,19 | 46,44 | 49,29 | 46,53 | 49,39 | 46,62 | 49,49 | 46,72 | 49,59 | 46,81 |
| Module Efficiency (%) | 20,51 | | 20,70 | | 20,89 | | 21,09 | | 21,28 | |

STC(Standard Testing Conditions): Irradiance 1000W/m², AM 1,5, Cell Temperature 25°C
 NOCT (Nominal Operation Cell Temperature): Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Spectra at AM1.5, Wind at 1m/s

MECHANICAL CHARACTERISTICS

| | |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Cell Type | Monocrystalline 182mm x 91mm |
| Dimension (L x W x H) | Length: 2279mm (89,72 inch) |
| | Width: 1134mm (44,65 inch) |
| | Height: 35mm (1,38 inch) |
| Weight | 29,0kg (63,93 lbs) |
| Front Glass | 3,2mm Toughened Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Cable (Including Connector) | 4mm ² (IEC), (+)450mm, (-)250mm or Customized Length |
| Junction Box | IP 68 Rated |

TEMPERATURE RATINGS

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Voltage Temperature Coefficient | -0,28%/°C |
| Current Temperature Coefficient | +0,05%/°C |
| Power Temperature Coefficient | -0,35%/°C |
| Tolerance | 0-+5w |
| NOCT | 45±2°C |

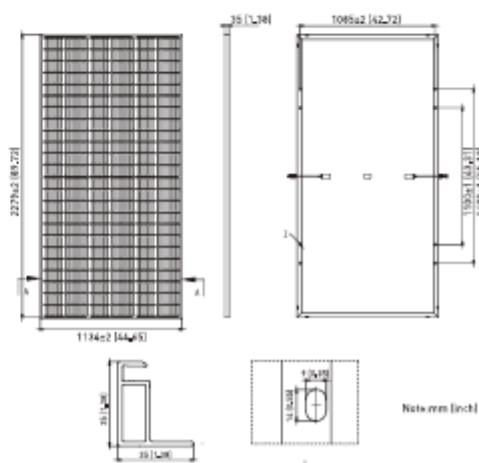
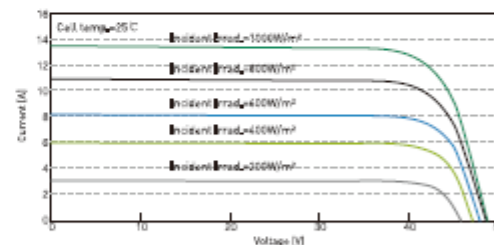
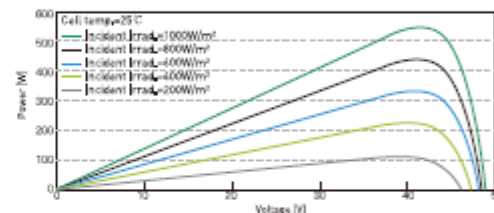
ABSOLUTE MAXIMUM RATING

| | |
|-----------------------------------|-------------------|
| Operating Temperature | From -40 to +85°C |
| Hail Diameter @ 80km/h | Up to 25mm |
| Front Side Maximum Static Loading | 5400Pa |
| Rear Side Maximum Static Loading | 2400Pa |
| Maximum Series Fuse Rating | 25A |
| PV Module Classification | II |
| Fire Rating (IEC 61730) | C |
| Module Fire Performance (UL 1703) | Type 4 |
| Maximum System Voltage | DC 1000V/1500V |

PACKING CONFIGURATION

| | | |
|------------------|--------|--------|
| Container | 20' GP | 40' HQ |
| Pieces/Container | 155 | 620 |

ELECTRICAL CHARACTERISTICS



3.3.4. Strutture di sostegno

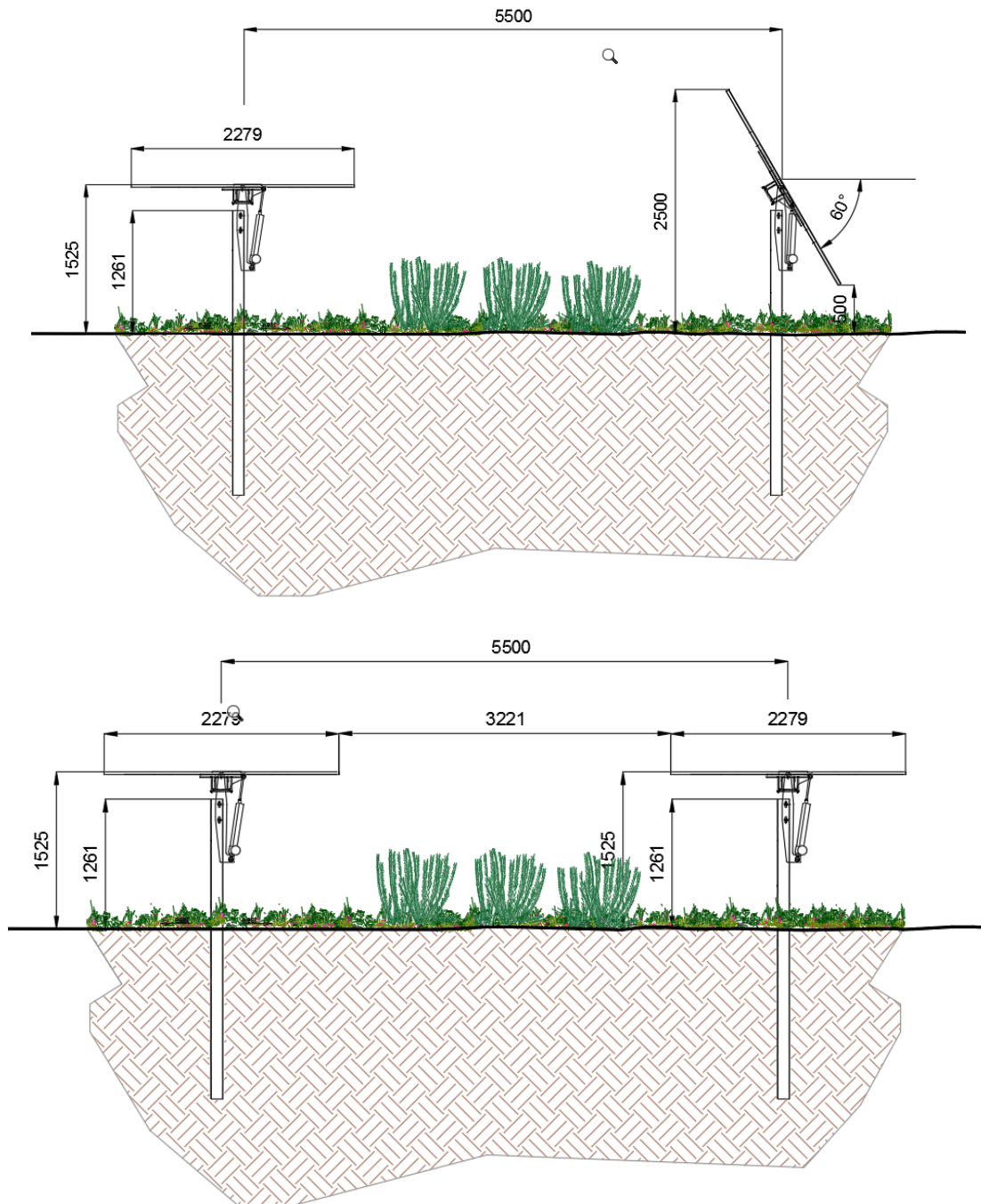
L'impianto fotovoltaico sarà realizzato posando i pannelli su strutture di sostegno ancorate al suolo e appositamente realizzate. La configurazione del generatore fotovoltaico sarà a file parallele, installate in direzione nord-sud, su delle strutture mobili che permetteranno ai moduli fotovoltaici di ruotare durante il giorno, in modo da mantenere sempre la perpendicolarità al sole incidente. La distanza tra le file è pari a circa 5,5 m; distanza tra file e l'angolo di tilt sono stati scelti al fine di incrementare la produttività dell'impianto e limitare i fenomeni di ombreggiamento tra le file.

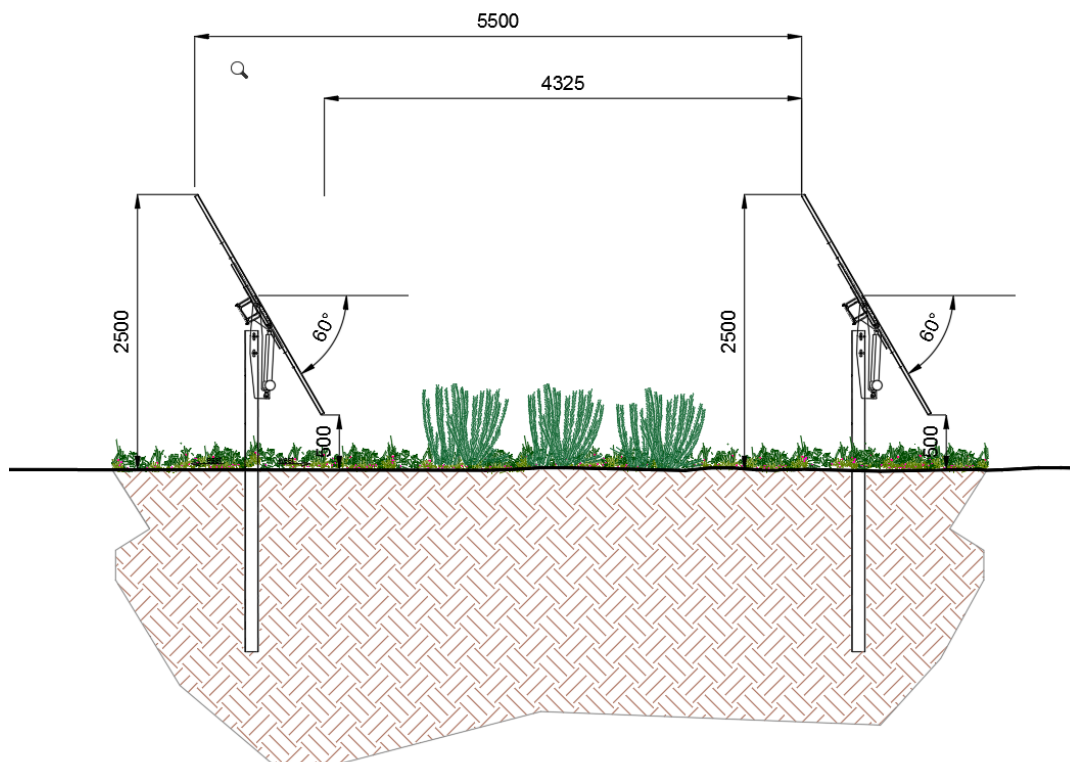
Definiti i confini fisici dell'area la soluzione individuata coniuga la necessità di massimizzare la produzione (ottimizzando l'angolo di tilt e l'orientamento del generatore) con quella di massimizzare la potenza installata, al fine di garantire la massima redditività dell'investimento, contenendo al contempo i costi di installazione e futura manutenzione, puntando su soluzioni semplici e collaudate.

Sempre nell'ottica di massimizzare la produzione di energia, le file di moduli saranno disposte in direzione nord-sud.

Le strutture destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici saranno interamente rimovibili; si tratterà infatti di sistemi in acciaio e alluminio, con piantoni infissi nel terreno tramite macchine battipalo.







Sezioni trasversale delle strutture di sostegno

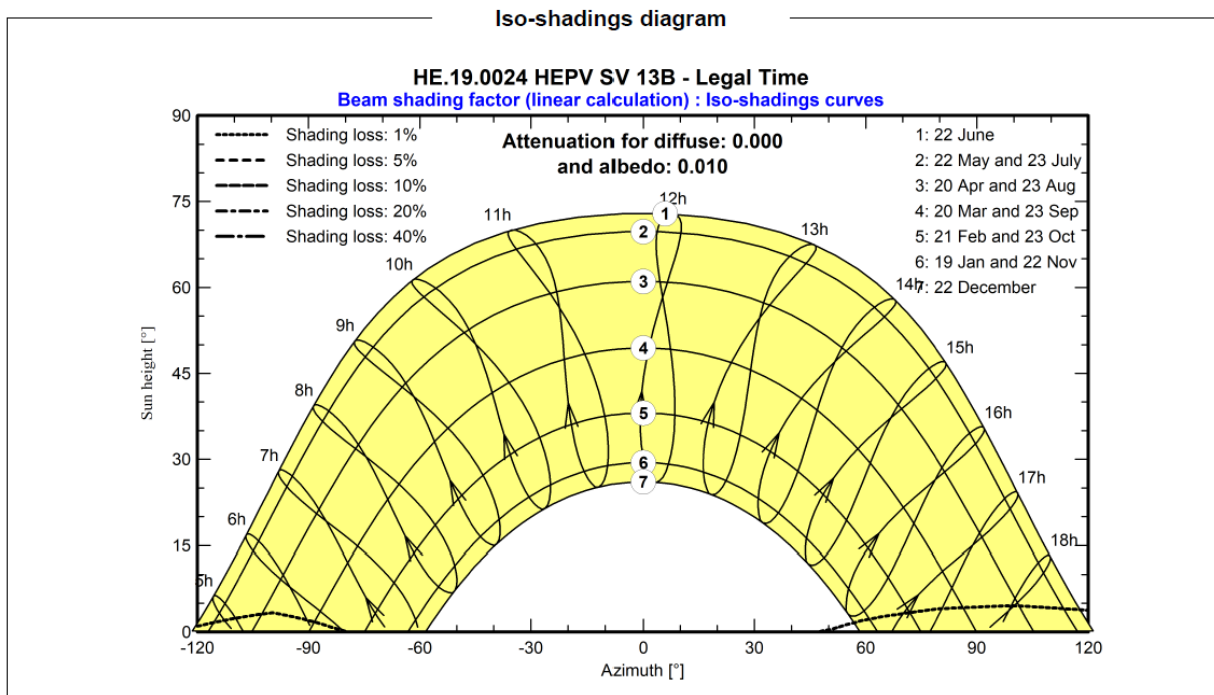
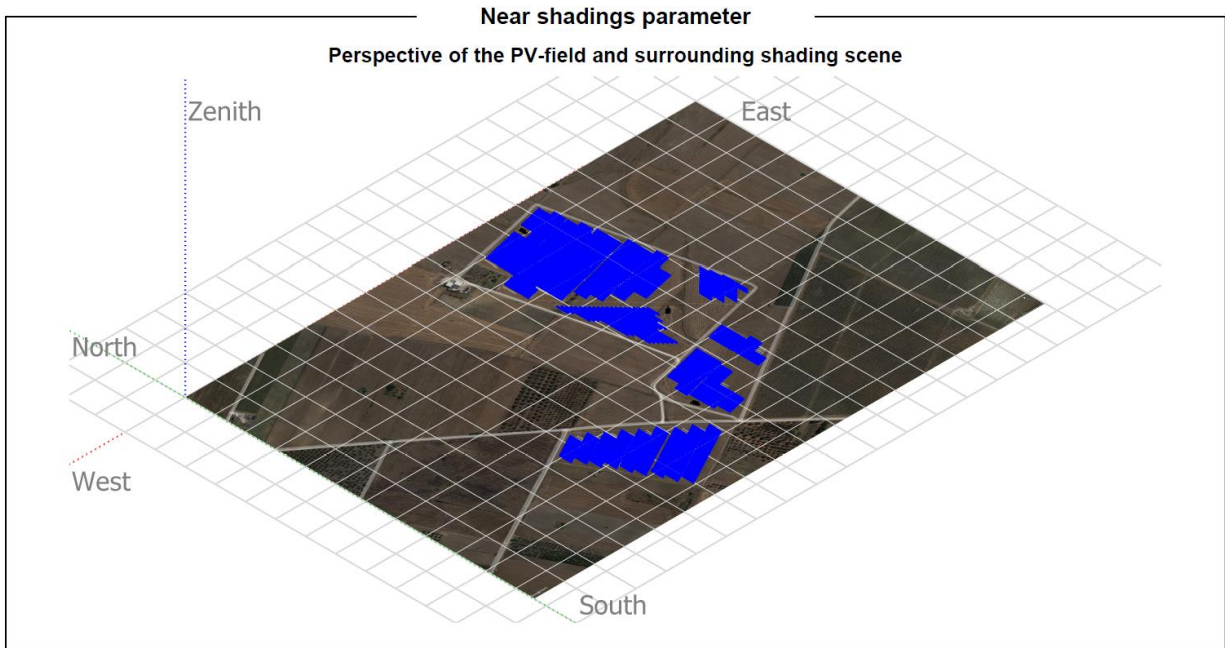
Le strutture saranno progettate per ospitare 1 fila di moduli per contenere l'altezza complessiva dell'installazione. Tale altezza è circa 2,5 m sulla base dei calcoli preliminari effettuati.

Questa configurazione è determinata anche da considerazioni relative allo studio delle ombre, infatti in tal modo si eliminano gli ombreggiamenti sui moduli della fila più alta sui moduli della fila più bassa, aumentando la resa complessiva; inoltre le stringhe saranno per lo più cablate in senso orizzontale (salvo quelle costituite dai moduli nelle parti terminali delle strutture), al fine di avere in ogni istante il medesimo irraggiamento su ogni stringa, massimizzando ulteriormente la produzione.

La distanza tra le file è infine determinata ipotizzando di accettare un ombreggiamento tra le file quando l'elevazione del sole è inferiore a 21°.

Dall'analisi della carta del sole relativa alla latitudine in esame si evince chiaramente che in tali condizioni la mancata produzione è minima.





Istogramma dell'energia normalizzata prodotta e delle perdite durante un anno solare



Sulla base di questi dati di base è stata calcolata la produzione dell'impianto e i vantaggi economici che ne derivano, riportata in un distinto elaborato.

3.3.5. Inverter

La scelta degli Inverter per sistemi Fotovoltaici è avvenuta in funzione del migliore compromesso raggiungibile nell'accoppiamento tra pannelli ed il dispositivo di conversione della c.c. in c.a. Tali componenti rappresentano infatti il cuore di un generatore fotovoltaico.

Le esigenze da soddisfare al fine di realizzare un impianto a regola d'arte sono:

- Adeguata suddivisione dei pannelli FV in stringhe ed in campi fotovoltaici al fine di garantire una equilibrata ripartizione su più inverter;
- Dimensionamento delle singole stringhe e dei campi FV in modo da garantire il funzionamento sempre all'interno del range di MPPT dell'inverter.
- Ottenere un sufficiente equilibrio tra i vari campi fotovoltaici;
- Raggiungere un sufficiente grado di sfruttamento delle potenzialità dell'inverter.

In ragione delle considerazioni e scelte sopra descritte, la scelta progettuale è stata indirizzata verso inverter di stringa, al fine di ridurre le perdite.

Gli inverter avranno le seguenti caratteristiche:

DATI GENERALI

| | |
|-----------|---------|
| Marca | SUNGROW |
| Modello | SG350HX |
| Tipo fase | Trifase |

INGRESSI MPPT

| N | VMppt min [V] | VMppt max [V] | V max [V] | I max [A] |
|---|---------------|---------------|-----------|-----------|
| 1 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 60.00 |
| 2 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 60.00 |
| 3 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 60.00 |



| | | | | |
|----|--------|----------|----------|-------|
| 4 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 60.00 |
| 5 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 60.00 |
| 6 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 60.00 |
| 7 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 60.00 |
| 8 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 60.00 |
| 9 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 60.00 |
| 10 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 60.00 |
| 11 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 60.00 |
| 12 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 60.00 |

Max pot. FV [W] 490 000

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

| | |
|--------------------------|---------|
| Potenza nominale [W] | 352 000 |
| Tensione nominale [V] | 800 |
| Rendimento max [%] | 99.01 |
| Distorsione corrente [%] | 3 |
| Frequenza [Hz] | 50 |
| Rendimento europeo [%] | 98.80 |

DATI GENERALI

| | |
|-----------|---------|
| Marca | SUNGROW |
| Modello | SG250HX |
| Tipo fase | Trifase |

INGRESSI MPPT

| N | VMppt min [V] | VMppt max [V] | V max [V] | I max [A] |
|---|---------------|---------------|-----------|-----------|
| 1 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 50.00 |
| 2 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 50.00 |



| | | | | |
|----|--------|----------|----------|-------|
| 3 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 50.00 |
| 4 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 50.00 |
| 5 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 50.00 |
| 6 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 50.00 |
| 7 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 50.00 |
| 8 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 50.00 |
| 9 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 50.00 |
| 10 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 50.00 |
| 11 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 50.00 |
| 12 | 500.00 | 1 500.00 | 1 500.00 | 50.00 |

Max pot. FV [W] 350 000

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

| | |
|--------------------------|---------|
| Potenza nominale [W] | 250 000 |
| Tensione nominale [V] | 800 |
| Rendimento max [%] | 99.00 |
| Distorsione corrente [%] | 3 |
| Frequenza [Hz] | 50 |
| Rendimento europeo [%] | 98.80 |

La composizione dei campi fotovoltaici è stata progettata al fine di garantire nelle varie condizioni di funzionamento, una tensione del sistema c.c. perfettamente all'interno del range del MPPT degli inverter.

Per maggiori dettagli su tali aspetti si rimanda alla relazione di calcolo riportante il dimensionamento.



3.3.6. Cavi in MT

I cavi saranno del tipo ARG7H1RX 12/20 kV le cui caratteristiche sono conformi alla norma CEI 20-13 con la seguente composizione: anima costituita da conduttore a corda rotonda compatta di alluminio, semiconduttore interno in materiale elastomerico estruso, isolante ottenuto con miscela a base di gomma EPR (o polietilene reticolato) ad alto modulo, semiconduttore esterno in materiale elastomerico estruso pelabile a freddo, schermatura a nastri o piattine di rame rosso e guaina in PVC. I cavi sopra descritti hanno una temperatura massima di funzionamento in condizioni ordinarie di 90°C ed una temperatura massima ammissibile in corto circuito di 250°C.

I cavi verranno posati in tubazioni polietilene ad alta densità del tipo corrugato, diametro in funzione della tipologia e sezione dei cavi. La profondità di posa sarà non inferiore ai 0,6 m, come stabilito dalla norma CEI 11-17 in quanto posti su terreno privato.

Negli elaborati grafici allegati vengono date indicazioni: del tracciato, della tipologia di cavo e modalità di posa comprese le sezioni tipo di scavo da realizzare.

3.3.7. Impianto di rete per la connessione (Sezione di Consegna)

L'impianto di produzione sarà allacciato in MT a 20 kV 3F mediante realizzazione di due nuove linee in cavo aereo e interrato, costituente ai sensi della Norma CEI 0-16 l'impianto di rete per la connessione, direttamente alla cabina primaria AT/MT CP Cellino.

Dal lato CP Cellino le linee si attesteranno al quadro di MT bipiano in edificio. Più in dettaglio le linee di connessione saranno posate in esecuzione interrata a partire dalle sbarre di MT della CP Cellino sino a raggiungere i dispositivi di sezionamento da palo IMS, dopodiché le linee saranno posate in esecuzione aerea, sempre però della tipologia in cavo e non conduttore nudo, ed i cui tracciati sono indicati negli elaborati grafici allegati.



A partire dai dispositivi di sezionamento IMS le linee saranno sospese su un'unica palificazione fino a raggiungere la cabina di consegna. La palificazione sarà dimensionata per poter ospitare due linee in cavo aeree.

Il dimensionamento dei sostegni e dei componenti di amarro è stato condotto secondo le norme tecniche CEI EN 50341-2-13 "Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a".

Si specifica che alla fine dei lavori di realizzazione dell'impianto di rete per la connessione dell'impianto, ancorché realizzato dal produttore, lo stesso sarà ceduto ad E-Distribuzione e pertanto sarà ricompreso negli impianti del gestore di rete e sarà quindi utilizzato per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione. Conseguentemente il titolare dell'autorizzazione alla realizzazione delle opere sarà HEPV30 SRL, mentre il titolare dell'autorizzazione all'esercizio sarà E-Distribuzione.

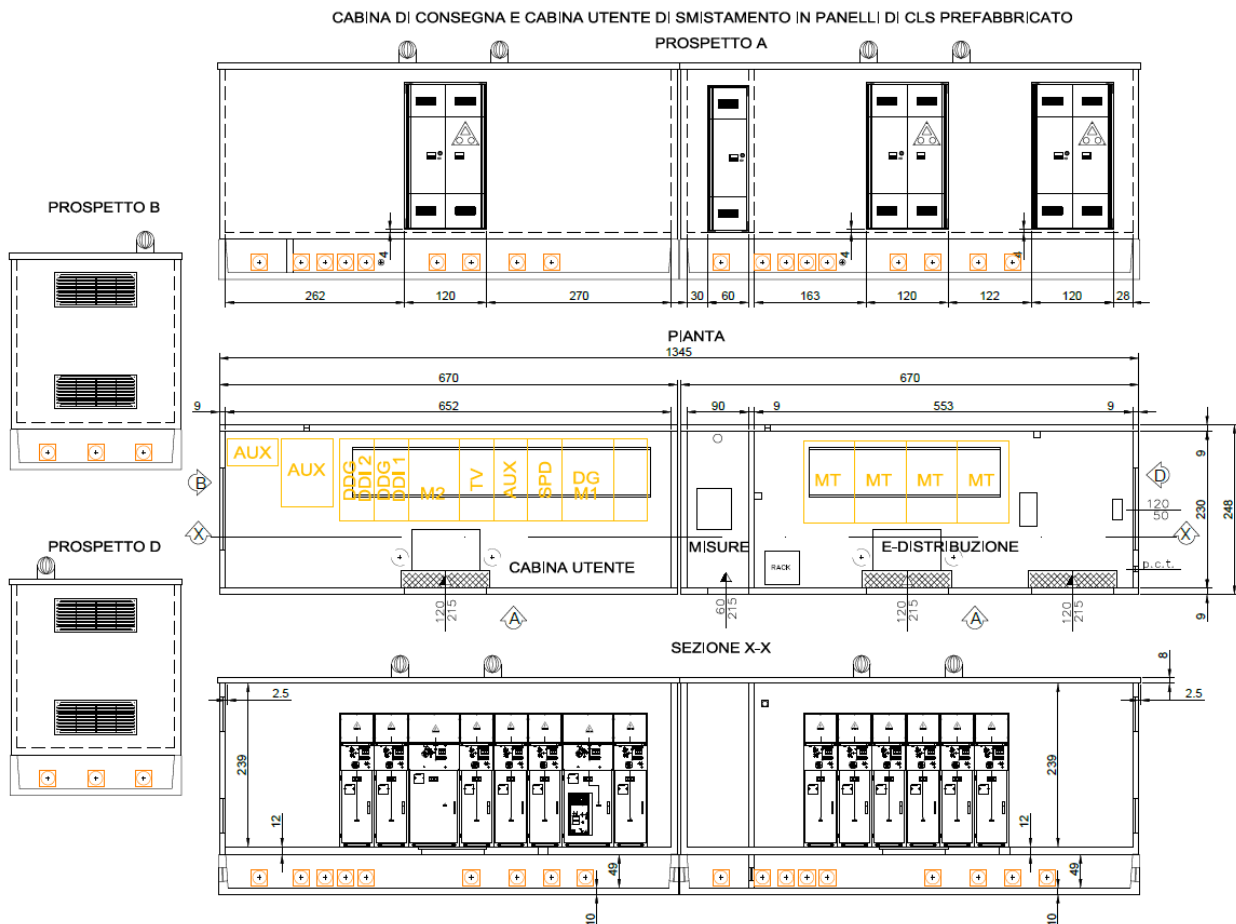
Come sopra descritto, l'impianto sarà collegato alla rete elettrica in MT a 20 kV 3F mediante realizzazione di due nuove cabine di consegna da posizionare secondo gli elaborati grafici di progetto.

Le cabine di consegna saranno realizzate e fornite secondo lo standard ED DG2092 ed ospiteranno le apparecchiature per la connessione dell'impianto alla rete del distributore come previsto da preventivo di connessione TICA. Nel posizionamento delle cabine saranno rispettate le fasce di rispetto dalle strade e dai fondi confinanti previste rispettivamente dal Codice della Strada e dal Regolamento Urbano Comunale. All'interno della singola cabina si possono distinguere due locali:

- Locale E-DISTRIBUZIONE: alloggia i quadri elettrici di MT, i quadri BT, le apparecchiature di controllo, oltre a tutte le apparecchiature di protezione e di controllo richieste dalle normative vigenti e necessarie a garantire la corretta connessione dell'impianto fotovoltaico alla CP Cellino;
- Locale misure (per le eventuali apparecchiature di misura) con accesso indipendente.

A fianco della cabina di consegna sarà collocato un altro manufatto che ospiterà le apparecchiature di protezione e controllo lato UTENTE.





Anche se l'onere economico della costruzione di questa opera è a cura del produttore, alla fine dei lavori e prima di mettere in esercizio l'impianto, saranno stipulati dei contratti di servitù di elettrodotto, passaggio e cabina limitatamente agli spazi che contengono le apparecchiature di consegna.

La cabina sarà dotata di impianto di terra a cui saranno collegate tutte le masse delle apparecchiature, il cui dimensionamento sarà effettuato sia in base alla corrente monofase a terra ed al suo tempo di eliminazione come verranno comunicate da e- distribuzione.

Inoltre, nel lato Utente troveranno alloggiamento anche le apparecchiature ed i sistemi per la remotizzazione ed il controllo dell'intero impianto.

La cabina sarà completata di impianto d'illuminazione ed FM.



Nella cabina di consegna lato Utente troveranno ubicazione le apparecchiature di Media Tensione destinate alla protezione e comando delle linee elettriche di distribuzione così come indicato negli elaborati grafici di progetto, ed in conformità alla Norma CEI 0-16, "Impianto di utenza per la connessione".

La distribuzione dell'energia elettrica all'interno dell'impianto verrà eseguita mediante cavi di MT posati secondo gli elaborati grafici allegati.

È prevista la realizzazione di un unico impianto di terra costituito da corda di rame nuda posata nello scavo di posa dei cavidotti di campo. All'impianto di terra di campo saranno collegati gli impianti di terra delle cabine di consegna e di trasformazione e le strutture di sostegno e movimentazione dei moduli fotovoltaici.

L'esercizio e la manutenzione saranno effettuati secondo la regola d'arte e saranno condotte in conformità alla normativa vigente e a quanto indicato nel manuale d'uso e manutenzione. Le operazioni di manutenzione e la loro cadenza temporale saranno quelle indicate nelle norme tecniche di riferimento e nel manuale d'uso e manutenzione. La manutenzione sarà effettuata da personale esperto in materia sulla base della regola d'arte che garantisce la corretta esecuzione delle operazioni. I locali tecnici saranno dotati di impianto di illuminazione di emergenza.

Allo scopo di garantire una corretta gestione dell'impianto è necessario avere un monitoraggio dei principali parametri che caratterizzano l'impianto ed avere un controllo sugli stessi. Tale sistema SCADA garantirà in ogni istante:

- controllo in tempo reale della potenza attiva e reattiva degli impianti fotovoltaici;
- report di produttività degli impianti in modalità scritta e grafica;
- relazione completa sul funzionamento dei generatori;
- calcolo della disponibilità;
- informazioni on-line di ogni inverter: stato, potenza, voltaggio, temperature e allarmi attivi;
- dati disponibili su intervalli di 10 minuti, inclusi i valori medi, massimi e minimi, le deviazioni standard;



- interfaccia grafica di semplice utilizzo basata su standard di Windows;
- connessione Client per l'accesso a più impianti di produzione;
- login di sicurezza con profili di accesso personalizzati.

3.1. **Cronoprogramma dei lavori**

Il tempo di esecuzione dei lavori è stato fissato, in questa fase progettuale, in circa 365 giorni, tenuto anche conto del tempo necessario per l'approvvigionamento dei materiali (in particolare delle apparecchiature elettriche e cavidotti), dell'eventuale andamento stagionale sfavorevole, della chiusura dei cantieri per festività, nonché del tempo necessario per gli scavi lungo le vie di traffico (strade provinciali e statale, per la posa in opera del cavidotto interrato).

Sommariamente, le lavorazioni saranno suddivise in fasi di seguito riportate in ordine cronologico di realizzazione:

| Attività |
|-----------------------------------------------------------|
| ALLESTIMENTO CANTIERE |
| Viabilità' e segnaletica cantiere |
| Realizzazione impianto elettrico e di terra del cantiere |
| Montaggio recinzione e cancello di cantiere |
| Apposizione segnaletica cantiere |
| Montaggio baracche |
| Montaggio bagni chimici e box ufficio |
| Montaggio box prefabbricati |
| Allestimento di depositi |
| IMPIANTO ELETTRICO ESTERNO |
| Installazione sostegni linee elettriche |
| Copia 1 di Installazione sostegni linee elettriche |
| Posa pozzetti prefabbricati |
| Posa tubazioni di piccolo diametro |
| Impianto elettrico e di terra esterno |
| Realizzazione cabina elettrica |
| CABINE ELETTRICHE |
| Installazione cabine elettriche |
| Realizzazione impianto di messa a terra |
| Lavori presso cabine elettriche di media e bassa tensione |
| Installazione quadri MT |



| |
|----------------------------------------------------------------|
| Installazione trasformatori MT/bt |
| Installazione gruppo elettrogeno |
| NUOVO ELETTRODOTTO |
| REALIZZAZIONE STRUTTURE FOTOVOLTAICHE |
| Carpenteria metallica |
| Scavi a sezione obbligata con mezzi meccanici h inf. 1.50 m |
| Passaggio e cablaggio cavi elettrici |
| Posa in opera di cavi ed esecuzione giunti |
| Montaggio pannelli fotovoltaici |
| Montaggio inverter |
| Apertura cantiere rete MT |
| Realizzazione Elettrodotto |
| Allaccio Ente gestore |

3.1. *Programma di manutenzione*

I pannelli fotovoltaici non hanno bisogno di molta manutenzione. Può capitare che le loro superfici si sporchino o si ricoprano di polvere, generalmente basta l'acqua e il vento per ripulirli ma e buona norma eseguire ispezioni periodiche dei moduli per verificare la presenza di danni a vetro, telaio, scatola di giunzione o connessioni elettriche esterne.

La manutenzione va effettuata da personale specializzato e competente che effettui i controlli periodici.

Benché il vetro dei pannelli fotovoltaici tendenzialmente si dovrebbe sporcare poco, di fatto può succedere che i pannelli si sporchino a causa di polveri presenti nell'aria, inquinamento, terra portata da vento, pioggia, etc. Tutto questo accumulo di sporcizia influisce negativamente sulle prestazioni dei pannelli solari, diminuendone sensibilmente l'efficacia. Per ovviare a questo problema per tutta la vita utile dell'impianto sono previsti dei lavaggi periodici della superficie captante dei moduli fotovoltaici.

Per il lavaggio dei moduli non è previsto l'uso di sostanze e prodotti chimici.



3.2. **Dismissione dell'impianto**

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza degli generatori PV;
- smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- smontaggio dei quadri di parallelo, delle cabine di trasformazione e della cabina di campo;
- smontaggio dei moduli PV nell'ordine seguente:
- smontaggio dei pannelli
- smontaggio delle strutture di supporto e delle viti di fondazione
- recupero dei cavi elettrici BT ed MT di collegamento tra i moduli, i quadri parallelo stringa e la cabina di campo;
- demolizione delle eventuali platee in cls a servizio dell'impianto
- ripristino dell'area generatori PV– piste – cavidotto.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata e restituita all'uso agricolo.

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:



| Materiale | Destinazione finale |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciaio | Riciclo in appositi impianti |
| Materiali ferrosi | Riciclo in appositi impianti |
| Rame | Riciclo e vendita |
| Inerti da costruzione | Conferimento a discarica |
| Materiali provenienti dalla demolizione delle strade | Conferimento a discarica |
| Materiali compositi in fibre di vetro | Riciclo |
| Materiali elettrici e componenti elettromeccanici | Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco eolico |

L'importo delle opere di dismissione come da elaborato tecnico "Computo Metrico di Dismissione" sono pari a 321.552,64 €.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1. Ambiente fisico

4.1.1. Impatti potenziali

Fase di cantiere

Gli impatti che si avranno su tale componente sono relativi esclusivamente alla fase cantieristica, in termini generici legati alla produzione di polveri da movimentazione del terreno e da gas di scarico, nonché al rumore prodotto dall'uso di macchinari (aspetto analizzato nel seguito).

Le cause della presumibile **modifica del microclima** sono quelle rivenienti da:

- aumento di temperatura provocato dai gas di scarico dei veicoli in transito, atteso il lieve aumento del traffico veicolare che l'intervento in progetto comporta solo in fase di esecuzione dei lavori (impatto indiretto). Tale aumento è sentito maggiormente nei periodi di calma dei venti;
- danneggiamento della vegetazione posizionata a ridosso dei lati della viabilità di accesso alle aree di intervento a causa dei gas di scarico e delle polveri;



- immissione di polveri dovute al trasporto e movimentazione di materiali tramite gli automezzi di cantiere e l'uso dei macchinari.

La produzione di inquinamento atmosferico, in particolare polveri, durante la fase di cantiere potrà essere prodotta quindi a seguito di:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici causate da mezzi in movimento;
- trascinarsi delle particelle di polvere dovute all'azione del vento, quando si accumula materiale incoerente;
- azione meccanica su materiali incoerenti e scavi per le opere di fondazione e sostegno dei moduli;
- trasporto involontario di traffico del fango attaccato alle ruote degli autocarri che, una volta seccato, può causare disturbi.

L'inquinamento dovuto al **traffico veicolare** sarà quello tipico degli **inquinanti a breve raggio**, poiché la velocità degli autoveicoli all'interno dell'area è limitata e quindi l'emissione rimane anch'essa circoscritta sostanzialmente all'area in esame o in un breve intorno di essa a seconda delle condizioni meteo.

Gli impatti sulla componente aria dovuti al traffico veicolare riguardano le seguenti emissioni: NO_x (ossidi di azoto), PM, COVNM (composti organici volatili non metanici), CO, SO₂. Tali sostanze, seppur nocive, saranno emesse in quantità e per un tempo tale da non compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria.

L'intervento perciò non determinerà direttamente alterazioni permanenti nella componente "atmosfera" nelle aree di pertinenza del cantiere.

Inoltre **le strade che verranno percorse dai mezzi in fase di cantiere, seppur ubicate in zona agricola, sono per la quasi totalità asfaltate**, come si evince dalle immagini seguenti, pertanto **l'impatto provocato dal sollevamento polveri potrà considerarsi sicuramente trascurabile**, se non nullo.





Figura 4-1: Strada adiacente all'impianto



Figura 4-2: Strada Provinciale SP82 in prossimità dell'impianto

Riepilogando, in ragione della trascurabile quantità di mezzi d'opera che si limiteranno per lo più al trasporto del materiale all'interno dell'area, **non si ritiene significativa l'emissione incrementale di gas inquinanti derivante dalla combustione interna dei motori dei mezzi d'opera.**



Relativamente all'emissione delle polveri, nonostante la difficoltà di stima legata a diversi parametri quali ad esempio la frequenza e la successione delle diverse operazioni, le condizioni atmosferiche o la natura dei materiali e dei terreni rimossi, è stata comunque effettuata una valutazione dell'area d'influenza che in fase di cantiere sarà coinvolta sia direttamente (a causa delle attività lavorative e dalla presenza di macchinari, materiali ed operai), che indirettamente dalla diffusione delle polveri e dei gas di scarico.

Nel seguito è stata effettuata una **simulazione sulla diffusione delle polveri nell'area di cantiere** e lungo la viabilità di accesso, utilizzando la legge di Stokes.

Il processo di sedimentazione delle micro-particelle solide è legato alle seguenti caratteristiche:

- caratteristiche delle particelle (densità e diametro);
- caratteristiche del fluido nel quale sono immerse (densità e viscosità);
- caratteristiche del vento (direzione e intensità).

I granuli del fino sono dovuti al sollevamento di polveri per il movimento di mezzi su strade sterrate e per gli scavi e riporti di terreno; si ipotizza, per esse, un *range* di valori di densità compreso tra 1,5 e 2,5 g/cm³.

La densità dell'aria è fortemente influenzata dalla temperatura e dalla pressione atmosferica; nella procedura di calcolo si è assunto il valore di 1,3 Kg/m³ corrispondente alla densità dell'aria secca alla temperatura di 20°C e alla pressione di 100 KPa. La viscosità dinamica dell'aria è stata assunta pari a 1,81x10⁻⁵ m² Pa x sec.

Riassumendo:

- | | |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| • diametro delle polveri (frazione fina) | 0,0075 cm |
| • densità delle polveri | 1,5 - 2,5 g/cm ³ |
| • densità dell'aria | 0,0013 g/cm ³ |
| • viscosità dell'aria | 1,81 x 10 ⁻⁴ g/cm x s ² |



L'applicazione della *legge di Stokes* consente di determinare la velocità verticale applicata alla particella. Tale componente, sommata vettorialmente alla velocità orizzontale prodotta dal vento, determinerà la traiettoria e quindi la distanza coperta dalla particella prima di toccare il suolo.

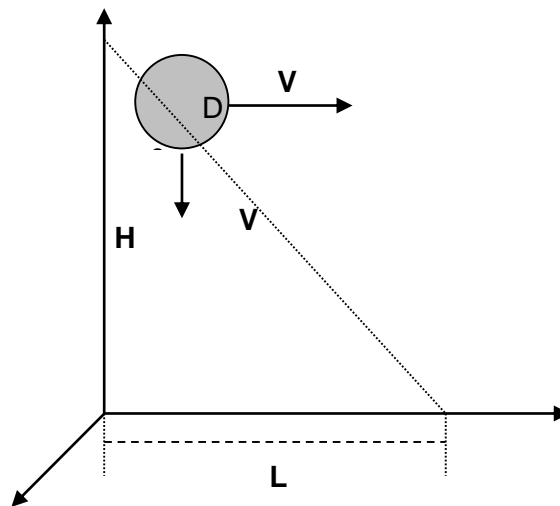


Figura 4-3: Schema di caduta della particella solida

Velocità di sedimentazione: 0.25 m/s - 0.42 m/s (due ipotesi di densità della particella)

Velocità orizzontale = velocità del vento: 4 m/s

Angolo di caduta: 86.4 – 84°





Figura 4-4: Velocità media annua del vento (fonte: <http://atlanteeoilico.rse-web.it/>)

La frazione più fina delle polveri prodotte dalle lavorazioni coprirà una distanza data dalla relazione:

$$L = H \times \tan(\alpha).$$

Per ottenere la distanza di caduta delle polveri lungo il percorso che gli automezzi seguono per e dal cantiere, è stata considerata l'**ipotesi di possibile perdita di residui dai mezzi in itinere; se l'altezza iniziale delle particelle è di 3 metri dal suolo (altezza di un cassone), il punto di caduta si troverà a circa 47 metri di distanza lungo l'asse della direzione del vento** (densità della particella pari a 1,5 g/cm³), oppure a circa 28 m (densità della particella pari a 2,5 g/cm³).

Quindi si può considerare come area influenzata dalle sole polveri, a vantaggio di sicurezza trascurando la direzione prevalente del vento, una **fascia di 47 m lungo il perimetro dell'area del cantiere** indicato in bianco (cfr. figura seguente).





Figura 4-5: Buffer di 47 mt dall'area di impianto

Come si può notare, pur considerando cautelativamente il buffer sopra citato, l'area di influenza delle particelle non interessa alcun punto sensibile, **ma solo terreni agricoli.**

Ad ogni modo, **i lavori verranno effettuati in un'area confinata e dotata di recinzione, saranno limitati nel tempo e verranno messe in atto una serie di misure di mitigazione tali da rendere la diffusione di entità del tutto trascurabile.**

Per concludere, l'impatto potenziale durante la **fase di cantiere** dovuto all'emissioni di polveri è risultato **trascurabile e di breve durata**, sottolineando anche la bassa valenza ambientale e paesaggistica dell'area adiacente al sito in oggetto, dovuta alla presenza di altre aree destinate allo sfruttamento delle energie rinnovabili.



Fase di esercizio

In questa fase sicuramente l'impianto, che risulta per propria definizione privo di emissioni aeriformi, non andrà ad interferire con la componente aria. Infatti, come già espresso, l'assenza di processi di combustione, e dei relativi incrementi di temperatura, determina la totale mancanza di emissioni aeriformi, pertanto l'inserimento e il funzionamento di un impianto fotovoltaico non influisce in alcun modo sul comparto atmosferico e sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante.

L'impatto sull'aria, di conseguenza, può considerarsi **nullo**.

La produzione di energia mediante l'utilizzo della sola risorsa naturale rinnovabile quale l'energia solare può considerarsi invece, un **impatto positivo di rilevante entità e di lunga durata**, se visto come assenza di immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera altrimenti prodotte da impianti di produzione di energia elettrica da fonti tradizionali di pari potenza.

Dati bibliografici e provenienti da casi reali dimostrano che **per produrre un chilowattora elettrico vengono infatti bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria in media 0,531 kg di anidride carbonica** (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione).

Si può dire quindi che **ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,53 kg di anidride carbonica**, che riportato alla scala dimensionale dell'impianto in esame ci fornirebbe un dato davvero importante in termini di riduzione dell'emissione di CO₂ ogni anno.

Infine, circa gli effetti microclimatici, è noto che ogni pannello fotovoltaico genera nel suo intorno un campo termico che nelle ore centrali dei momenti più caldi dell'anno può arrivare anche temperature dell'ordine di 70°C. Tali temperature limite sono puntuali, e solitamente si misurano soltanto al centro del pannello stesso in quanto "la periferia" viene raffreddata dalla cornice. È inoltre importante sottolineare che qualsiasi altro oggetto, da un vetro ad un'automobile, d'estate si riscalda e spesso raggiunge valori di temperatura anche superiore a quelli dei pannelli.

Nonostante quanto detto sopra, è impossibile negare che nella zona dell'impianto si crei una leggera modifica del microclima ed il riscaldamento dell'aria. Poiché la zona di intervento garantisce



un'areazione naturale e dunque una dispersione del calore, si ritiene che tale surriscaldamento non dovrebbe comunque causare particolari modificazioni ambientali.

In ogni caso, anche onde evitare l'autocombustione dello strato vegetativo superficiale sottostante l'impianto (incendio per innesco termico), la manutenzione dello stesso prevedrà lo sfalcio regolare delle presenze erbacee su tutta la superficie interessata dall'impianto. Si specifica, inoltre, che i mezzi utilizzati per la manutenzione dell'impianto produrranno emissioni da considerarsi trascurabili ai fini della suddetta valutazione.

Fase di dismissione

Durante la dismissione dell'impianto le operazioni sono da considerarsi del tutto simili a quelle della realizzazione, per cui per la componente "atmosfera" il disturbo principale sarà provocato parimenti dall'innalzamento di polveri nell'aria. Conseguentemente, anche in questa fase, l'impatto prodotto può considerarsi di **entità lieve** e di **breve durata**.

4.1.2. Misure di mitigazione

Di grande importanza risulta la fase di mitigazione degli impatti provocati sulla componente aria, anche se temporaneamente, durante i lavori, vista l'interdipendenza di tale componente con tutte le altre, compresa la vegetazione, il suolo, ecc.

Per tale motivo, al fine di minimizzare il più possibile gli impatti, si opererà in maniera tale da:

- ✚ adottare un opportuno sistema di gestione nel cantiere di lavoro prestando attenzione a ridurre l'inquinamento di tipo pulviscolare;
- ✚ utilizzare cave/discariche presenti nel territorio limitrofo, al fine di ridurre il traffico veicolare;
- ✚ bagnare le piste per mezzo degli idranti per limitare il propagarsi delle polveri nell'aria nella fase di cantiere;
- ✚ utilizzare macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti;



- ✚ ricoprire con teli eventuali cumuli di terra depositati ed utilizzare autocarri dotati di cassoni chiusi o comunque muniti di teloni di protezione onde evitare la dispersione di pulviscolo nell'atmosfera;
- ✚ ripristinare tempestivamente il manto vegetale a lavori ultimati, mantenendone costante la manutenzione.

Tutti gli accorgimenti suddetti, verranno attuati anche per la fase di dismissione.

4.2. **Ambiente idrico**

4.2.1. **Impatti potenziali**

Gli impatti su tale componente potrebbero riguardare le sole acque superficiali per la posa delle cabine di campo, che ad ogni modo non subiranno alterazioni né in fase di cantiere, né in fase di esercizio della centrale.

I principali rischi per le acque sotterranee connessi alle attività di cantiere invece sono legati alla possibilità dell'ingresso nelle falde acquifere di sostanze inquinanti, con conseguenze per gli impieghi ad uso idropotabile delle stesse e per l'equilibrio degli ecosistemi.

Ad ogni modo la zona ricade in un'area a **vulnerabilità dell'acquifero profondo di entità bassa**, come descritto dalla tavola 7.2 del PTCP *Vulnerabilità dell'acquifero profondo*, per cui è garantita la tutela degli acquiferi dall'inquinamento, a maggior ragione dal momento che la profondità di scavo relativa all'appoggio delle fondazioni delle cabine, sia quella di infissione dei sostegni dei moduli fotovoltaici non vanno oltre 2,5 mt dal p.c., evitando così di perforare la copertura superficiale impermeabile che funge da elemento di protezione dell'acquifero sottostante.



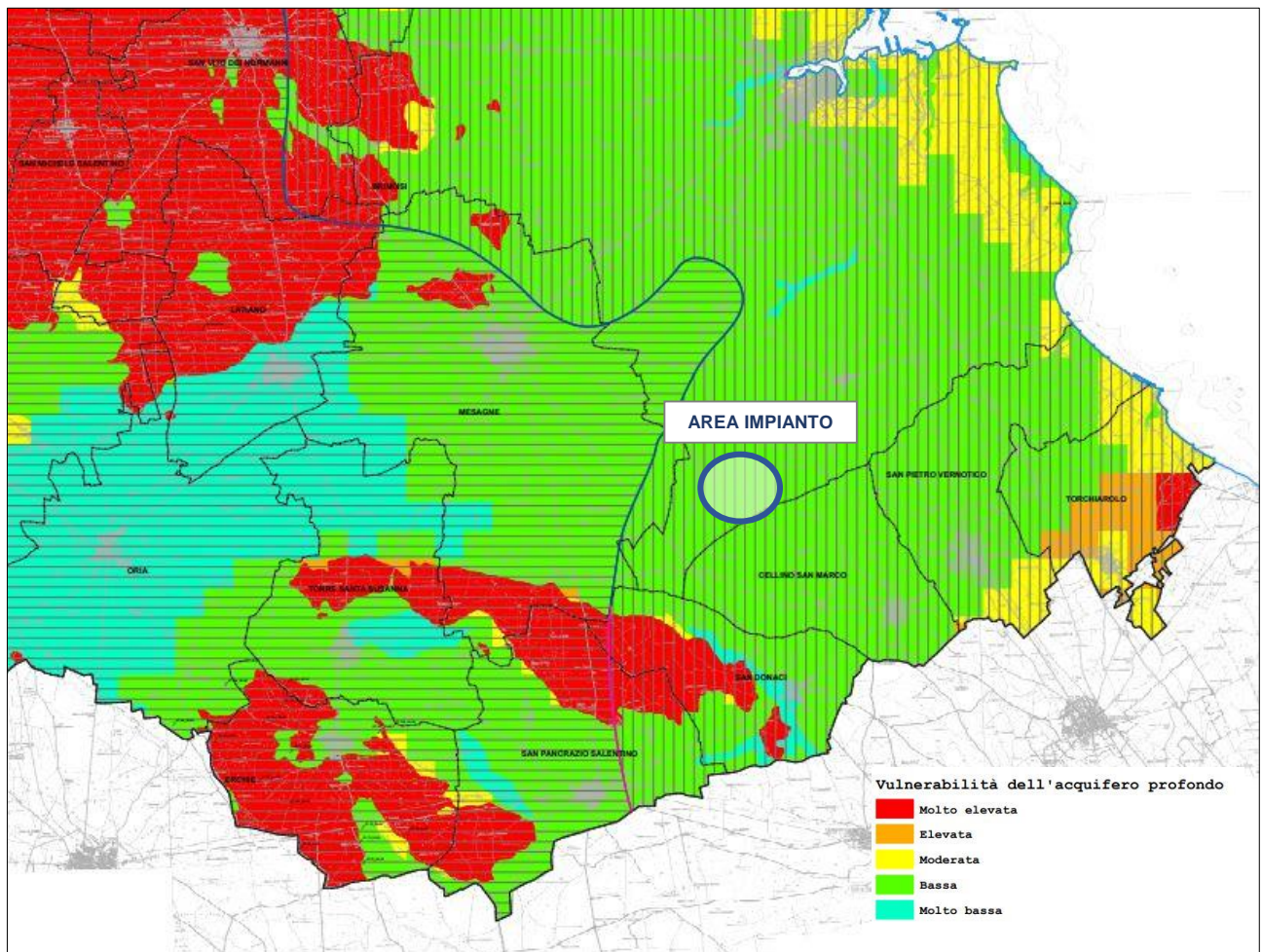


Figura 4-6: Tavola 7.2 del PTCP Comune di Brindisi- Vulnerabilità dell'acquifero profondo

L'intervento nel suo complesso si ritiene dunque ininfluente sull'attuale equilibrio idrogeologico.

In fase di esercizio non saranno presenti scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale.

Le acque meteoriche, nell'area oggetto di intervento, non necessitano di regimazione di particolare importanza. Tale situazione è giustificata dal fatto che la naturale permeabilità dei terreni superficiali fa sì che l'acqua nei primi spessori venga assorbita da questi e naturalmente eliminata attraverso percolazione ed evapotraspirazione.



Questa condizione resterà sostanzialmente invariata nello stato futuro, in quanto l'acqua piovana scorrerà lungo i pannelli per poi ricadere sul terreno alla base di questi.

I pannelli e gli impianti non contengono, per la specificità del loro funzionamento, sostanze liquide che potrebbero sversarsi (anche accidentalmente) sul suolo e quindi esserne assorbite, esclude ogni tipo di interazione tra il progetto e le acque sotterranee.

Le acque consumate per la manutenzione saranno fornite se necessario dalla ditta appaltatrice a mezzo di autobotti, eliminando la necessità di realizzare pozzi per il prelievo diretto in falda e razionalizzando dunque lo sfruttamento della risorsa idrica.

Le operazioni di pulizia periodica dei pannelli possono essere effettuate tranquillamente a mezzo di idropulitrici, sfruttando soltanto l'azione meccanica dell'acqua in pressione e non prevedendo l'utilizzo di detersivi o altre sostanze chimiche. Pertanto, tali operazioni non presentano alcun rischio di contaminazione delle acque e dei suoli.

Non si prevede quindi alcuna variazione della permeabilità e della regimentazione delle acque.

4.2.2. Misure di mitigazione

Come evidenziato né le attività di cantiere né l'attività in esercizio rappresentano aspetti critici a carico della componente acqua sia in termini di consumo, sia in termini di alterazione della qualità a causa di scarichi diretti in falda.

Quindi verrà evitato lo scarico sul suolo di acque contenenti oli e/o grassi rilasciati dai mezzi oppure contaminate dai cementi durante le operazioni di getto delle fondazioni.

Infine verranno garantite adeguate condizioni di sicurezza durante la permanenza dei cantieri, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque.



4.3. **Suolo e sottosuolo**

4.3.1. **Impatti potenziali**

In fase di esercizio gli unici impatti derivanti dalle opere in progetto si concretizzano nella sottrazione per occupazione da parte dei pannelli, come già premesso.

I pannelli sono montati su profilati metallici infissi nel terreno ad un interasse di circa 5,50 mt l'uno dall'altro. Tali supporti, quindi, sorreggono l'insieme dei pannelli assemblati, mantenendoli ad una altezza minima da terra di 0,50 mt.

Ad ogni modo l'impatto per sottrazione di suolo viene considerato poco significativo in quanto, una volta posati i moduli, l'area sotto i pannelli resta libera e pronta alla coltivazione.

In realtà una tale configurazione non sottrae il suolo, ma ne modifica l'attività agricola durante la vita utile dell'impianto, in maniera temporanea e reversibile.

Il periodo di inattività culturale del terreno, durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, permette inoltre di recuperare le caratteristiche di fertilità eventualmente impoverite.

Inoltre, come si è visto nel quadro di riferimento progettuale, **la viabilità interna verrà realizzata solo con materiali naturali** (pietrisco di cava) che consentono l'infiltrazione e il drenaggio delle acque meteoriche nel sottosuolo, pertanto non sarà ridotta la permeabilità del suolo. Per quanto detto l'impatto provocato dall'adeguamento della viabilità, necessario per consentire il transito degli automezzi, risulterà pressoché irrilevante.

Infine, **non si prevedono grosse movimentazioni di materiale e/o scavi**, necessari esclusivamente per la realizzazione del passaggio dei cavidotti elettrici. Infatti come si è detto, l'ancoraggio della struttura di supporto dei pannelli fotovoltaici al terreno sarà effettuata mediante battitura di pali in acciaio zincato aventi forma cilindrica, senza quindi strutture continue di ancoraggio ipogee. Alla dismissione dell'impianto, lo sfilamento dei pali di supporto garantisce l'immediato ritorno alle condizioni *ante opeam* del terreno.



Il terreno di scavo per ricavare la trincea di alloggiamento dei cavidotti interni verrà in larga parte riutilizzato per il riempimento dello scavo, e la parte restante verrà distribuita sulla traccia dello scavo e livellata per raccordarsi alla morfologia del terreno.

La recinzione perimetrale verrà realizzata senza cordolo continuo di fondazione, evitando quindi sbancamenti e scavi. I supporti della recinzione (pali) saranno infissi, con una profondità tale da garantire stabilità alla struttura.

Per l'accesso al sito non è prevista l'apertura di nuove strade, essendo utilizzabili quelle esistenti bordo terreno.

4.3.2. Mitigazioni

Le opere di mitigazione relative agli impatti provocati sulla componente suolo e sottosuolo, coincidono per la maggior parte con le scelte progettuali effettuate.

Inoltre il Proponente si impegna:

- ✚ a ripristinare le aree di terreno temporaneamente utilizzate in fase di cantiere per una loro restituzione alla utilizzazione agricola, laddove possibile;
- ✚ interrimento dei cavidotti e degli elettrodotti lungo le strade esistenti in modo da non occupare suolo agricolo o con altra destinazione;
- ✚ ripristino dello stato dei luoghi dopo la posa in opera della rete elettrica interrata;
- ✚ utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica per la realizzazione delle cunette di scolo ed i muretti di contenimento eventuali.

Inoltre, come specificato, il presente progetto consiste in un **impianto agro-ovi-fotovoltaico** in quanto rientra in un intervento più vasto, esteso su un territorio di circa 17,5 ettari occupati dall'impianto fotovoltaico e da un progetto di valorizzazione agricola caratterizzato da aree coltivabili, culture aromatiche e officinali, aree dedicate al pascolo, nonché zone dedicate all'allevamento di api stanziale.



Pertanto, su **gran parte del lotto interessato dall'impianto sarà garantito l'utilizzo di terreno per scopi agricoli e pascolo, compensando la sottrazione dell'area dedicata all'installazione delle cabine elettriche e della viabilità di campo la cui estensione si aggira intorno al 15% dell'intero lotto.**

Tenendo conto delle caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto, si è ritenuto opportuno ricorrere all'impianto di un prato permanente polifita di leguminose. Le specie vegetali scelte appartengono alla famiglia delle leguminosae e pertanto aumentano la fertilità del terreno principalmente grazie alla loro capacità di fissare l'azoto. La tipologia di piante scelte ha ciclo poliennale, a seguito anche della loro capacità di autorisemina (in modo particolare il trifoglio sotterraneo), consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina. Pertanto, il prato permanente stabile consente di:

- Migliorare la fertilità del suolo;
- Mitigare degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici soprattutto eccezionali quali le piogge intense;
- Realizzare colture agricole che hanno valenza economica per il pascolo;
- Minimizzare e semplificare le operazioni colturali agricole;
- Favorire la biodiversità creando anche un ambiente idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi.



4.4. **Vegetazione flora e fauna**

4.4.1. **Impatti potenziali**

In relazione a quanto detto nel precedente paragrafo, non vi saranno impatti significativi su tale componente dal momento che:

- ✚ Il sito destinato all'installazione dell'impianto risulta servito e raggiungibile dalle attuali infrastrutture viarie, nonché da viabilità interpodereale quindi non vi sarà modifica delle caratteristiche del suolo.
- ✚ La dispersione eolica di polveri e gas emesse dagli automezzi provocheranno un impatto temporaneo, limitato esclusivamente alla fase di cantiere, di entità trascurabile, specie se confrontato agli analoghi impatti derivanti dal corrente utilizzo di mezzi agricoli quali trattori, mietitrebbiatrici, automezzi per il carico di raccolti e materiali ecc.
- ✚ L'intervento non determina introduzione di specie estranee alla flora locale.

Si può concludere che **l'impatto sulla componente della vegetazione è lieve e di breve durata.**

Anche relativamente alla fauna presente in sito, si ritiene che non ci siano elementi di preoccupazione derivanti dalla installazione di dell'impianto agrofotovoltaico. Infatti, diversamente da quello che si può prevedere in presenza di un parco eolico, nel quale vi è occupazione di spazi aerei ed emissioni sonore, nel caso in esame l'unica modifica agli habitat potrebbe sorgere dall'inserimento di elementi percettivi estranei al paesaggio.

Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, quel tanto che basta per evitare l'ostacolo. Il disequilibrio causato alle popolazioni di fauna nella prima fase progettuale, sarà temporaneo e molto limitato nel tempo, considerato anche la ridotta presenza di fauna terrestre, come si è detto.

Infine i pannelli non sono specchi e non riflettono la luce e non essendo collocati ad altezze particolarmente elevate risulteranno innocui per l'avifauna.



Lo smantellamento del sito, risulterà impattante in ugual misura rispetto alla fase di preparazione sulla componente fauna, giacché consisterà nel recupero dei pannelli e delle componenti strutturali.

In breve tempo sarà recuperato l'assetto originario, mantenendo intatti i parziali miglioramenti ambientali realizzati.

Si conclude che tutti **gli impatti sulla componente Ecosistemi naturali sono lievi e di breve durata.**

4.4.2. Misure di mitigazione e compensazione

Come importante misura di compensazione, si prevedono, nelle zone limitrofe alle aree di impianto (aventi la stessa proprietà) e tra gli stessi pannelli, percorrenze e aree destinate a pascolo, come previsto dal **progetto integrato di agro-ovo-fotovoltaico**. Nell'area di progetto è infatti prevista un'attività di pascolo ovino, la cui gestione sarà affidata ad un allevatore professionale esterno.

Le razze ovine (ovino di tipo vagante) sono state selezionate perseguendo l'obiettivo di tutela della biodiversità e la conservazione dei genotipi autoctoni attraverso lo sviluppo delle attività zootecnica legata alle radicate tradizioni territoriali. In un ambito di operatività proteso verso la "sostenibilità ecologica", nell'ambito degli erbivori domestici, ogni razza è caratterizzata da una diversa capacità selettiva e da percorsi preferenziali e di sosta.

L'attività di pascolamento in particolari habitat è stata riconosciuta quale fattore chiave nella conservazione di quegli stessi habitat semi-naturali di altissimo valore ecologico (MacDonald et al., 2000; Sarmiento,2006). Inoltre, il pascolamento da parte delle razze autoctone, ha un basso impatto sulla biodiversità vegetale ed ha, di contro, un effetto benefico nel creare condizioni favorevoli per l'avifauna erbivora ed insettivora (Chabuz et al.,2012).

Inoltre, come interventi di mitigazione, da realizzarsi allo scopo di favorire l'inserimento ambientale dell'impianto fotovoltaico e ridurre gli impatti negativi sugli ecosistemi naturali a valori accettabili, verranno messi in atto i seguenti accorgimenti:



- ✚ su oltre l'80% dell'intero lotto interessato sarà mantenuto l'utilizzo agricolo del terreno,
- ✚ verrà ripristinata il più possibile la vegetazione spontanea eliminata durante la fase di cantiere per esigenze lavorative;
- ✚ verranno restituite all'agricoltura le aree, quali piste, stoccaggio materiali etc., impiegate nella fase di cantiere e non più utili nella fase di esercizio;
- ✚ verrà impiegato ogni accorgimento utile a contenere la dispersione di polveri in fase di cantiere, come descritto nella componente atmosfera;
- ✚ verrà limitata al minimo la attività di cantiere nel periodo riproduttivo delle specie animali;
- ✚ la recinzione verrà realizzata in modo tale da consentire il passaggio degli animali selvatici, infatti essa sarà caratterizzata dalla presenza di una piccola asola che consentirà il passaggio della piccola fauna selvatica;
- ✚ lungo la quasi totalità del perimetro di impianto saranno realizzate fasce tampone vegetazionali costituita da essenze arbustive autoctone o da coltivazioni intensive di ulivi.

Concludendo le tipologie costruttive saranno tali da garantire la veicolazione della piccola fauna nonché la piena funzionalità ambientale del territorio circostante.

4.5. **Paesaggio e patrimonio culturale**

4.5.1. **Impatti potenziali**

Particolare importanza è stata data a questo tipo di impatti, soprattutto in considerazione di effetti cumulativi.

Di fatto l'area in oggetto non presenta caratteri storico-architettonici di rilievo, essendo fuori dal contesto urbano, insediata fra vari terreni agricoli, morfologicamente pianeggiante, e a distanza sufficiente da elementi di valore paesaggistico culturale tutelati ai sensi della Parte Seconda del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, come si è visto.



Ad ogni modo, nell'area vasta vi sono alcuni siti storico culturali e testimonianze della stratificazione insediativa, insediamenti isolati a carattere rurale, nonché alcune segnalazioni architettoniche, tutelate da relativo buffer di salvaguardia, pertanto si è proceduto ad uno studio dei profili altimetrici, in modo da comprendere l'entità della visibilità rispetto ad essa e alle altre segnalazioni architettoniche contermini.

La presenza visiva dell'impianto nel paesaggio avrebbe come conseguenza un cambiamento sia dei caratteri fisici, sia dei significati associati ai luoghi dalle popolazioni locali. Tale cambiamento di significati costituisce spesso il problema più rilevante dell'inserimento di un impianto fotovoltaico. Infatti la visibilità, con le sue conseguenze sui caratteri di storicità e antichità, naturalità, fruibilità dei luoghi risulta essere uno tra gli effetti più rilevanti di una centrale fotovoltaica.

In termini generici i pannelli fotovoltaici, alti circa 2,30 mt verranno posizionati su un'area visibile esclusivamente dagli utenti della viabilità adiacente, anche se in maniera molto limitata, grazie all'ausilio della recinzione e della vegetazione di nuova realizzazione, studiata per integrarsi coerentemente con il paesaggio.

In ragione di quanto detto, **non si prevedono alterazioni significative dello skyline esistente.**

Fase di cantiere

Le attività di costruzione dell'impianto fotovoltaico produrranno un **lieve impatto sulla componente paesaggio**, in quanto rappresentano una fase transitoria prima della vera e propria modifica paesaggistica che invece avverrà nella fase successiva, di esercizio.

Sicuramente l'alterazione della visuale paesaggistica in questa fase risulterà essere **temporanea**, con una fase di passaggio graduale ad una panoramica in cui predominante sarà la presenza dei moduli fotovoltaici, anche se come si è detto, essi saranno difficilmente percettibili.



Fase di esercizio

Nonostante il parco fotovoltaico non risulti essere una struttura che si sviluppa in altezza, esso potrebbe risultare fortemente intrusivo nel paesaggio, relativamente alla componente visuale.

Il concetto di *impatto visivo* si presta a diverse interpretazioni quando diventa oggetto di una valutazione ambientale, in quanto tende ad essere influenzato dalla soggettività del valutatore e dalla personale percezione dell'inserimento di un elemento antropico in un contesto naturale ed agricolo esistente.

La valutazione, quindi, non andrebbe limitata solo al concetto della visibilità di una nuova opera, in quanto sembrerebbe alquanto scontata la risposta, ma estesa ad una più ampia stima del grado di "trasformazione" e "sopportazione" del paesaggio derivante dalla introduzione dell'impianto, completo di tutte le misure di mitigazione ed inserimento ambientale previste.

Quindi la valutazione va calata in un concetto di paesaggio dinamico, in trasformazione ed in evoluzione per effetto di una continua antropizzazione verso una connotazione di paesaggio agro-industriale.

Tale concetto è ribadito nell'ambito di Sentenze della Corte Costituzionale n.94/1985 e n.355/2002 unitamente al TAR Sicilia con sentenza n.1671/2005 che si sono pronunciati in merito alla tutela del paesaggio *che non può venire realisticamente concepita in termini statici, di assoluta immutabilità dello stato dei luoghi registrato in un dato momento, bensì deve attuarsi dinamicamente, tenendo conto delle esigenze poste dallo sviluppo socio economico, per quanto la soddisfazione di queste ultime incida sul territorio e sull'ambiente*.

Premesso, questo, sul concetto **di visibilità e di inserimento** è indicativa la seguente sentenza (**Consiglio di Stato sez. IV, n.04566/2014**), riferita ad un impianto eolico, ben più impattante dal punto di vista visivo rispetto ad un fotovoltaico, che sancisce *"fatta salva l'esclusione di aree specificamente individuate dalla Regione come inidonee, l'installazione di aerogeneratori è una fattispecie tipizzata dal legislatore in funzione di una bilanciata valutazione dei diversi interessi pubblici e privati in gioco, ma che deve tendere a privilegiare lo sviluppo di una modalità di*



approvvigionamento energetico come quello eolico che utilizzino tecnologie che non immettono in atmosfera nessuna sostanza nociva e che forniscono un alto valore aggiunto intrinseco”.

“In tali ambiti la visibilità e co-visibilità è una naturale conseguenza dell’antropizzazione del territorio analogamente ai ponti, alle strade ed alle altre infrastrutture umane. Al di fuori delle ricordate aree non idonee all’installazione degli impianti eolici la co-visibilità costituisce un impatto sostanzialmente neutro che non può in linea generale essere qualificato in termini di impatto significativamente negativo sull’ambiente.

Pertanto si deve negare che, al di fuori dei siti paesaggisticamente sensibili e specificamente individuati come inidonei, si possa far luogo ad arbitrarie valutazioni di compatibilità estetico-paesaggistica sulla base di giudizi meramente estetici, che per loro natura sono “crocianamente” opinabili (basti pensare all’armonia estetica del movimento delle distese di aerogeneratori nel verde delle grandi pianure del Nord Europa).

La “visibilità” e la co-visibilità delle torri di aerogenerazione è un fattore comunque ineliminabile in un territorio già ormai totalmente modificato dall’uomo -- quale è anche quello in questione -- per cui non possono dunque essere, di per sé solo, considerate come un fattore negativo dell’impianto.”

In estrema sintesi, i concetti di visibilità e di impatto visivo non sono tra loro sovrapponibili: ciò che è visibile non è necessariamente foriero di impatto visivo ovvero di impossibilità dell’occhio umano di “sopportarne” l’inserimento in un contesto paesaggistico nel quale, peraltro, le esigenze di salvaguardia ambientale debbono trovare il punto di giusto equilibrio con l’attività antropica insuscettibile di essere preclusa in quanto foriera di trasformazione.

L’impatto paesaggistico è considerato in letteratura tra i più rilevanti fra quelli prodotti dalla realizzazione di un impianto fotovoltaico, unitamente allo stesso consumo di suolo agricolo.

L’intrusione visiva dell’impianto esercita il suo impatto non solo da un punto di vista meramente “estetico” ma su un complesso di valori oggi associati al paesaggio, che sono il risultato dell’interrelazione fra fattori naturali e fattori antropici nel tempo.



Tali valori si esprimono nell'integrazione di qualità legate alla morfologia del territorio, alle caratteristiche potenziali della vegetazione naturale e alla struttura assunta dal mosaico paesaggistico nel tempo.

Un concetto in grado di esprimere tali valori è sintetizzabile nel "*significato storico-ambientale*" pertanto, come strumento conoscitivo fondamentale nell'analisi paesistica, è stata effettuata una indagine "storico-ambientale".

Tenendo conto delle caratteristiche paesaggistiche del sito, è stato definito il layout di progetto e sono stati definiti particolari interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico, con lo scopo di mitigarne la vista.

Le accortezze progettuali adottate in merito alle modalità insediative dell'impianto e con particolare riguardo alla sfera percettiva, tendono a superare il concetto superficiale che considera i pannelli come elementi estranei al paesaggio, per affermare con forza l'idea che, una nuova attività assolutamente legata alla contemporaneità, possa portare, se ben fatta, alla definizione di una nuova identità del paesaggio stesso, che mai come in questo caso va inteso come sintesi e stratificazione di interventi dell'uomo.

La nuova opera prevede la riconversione parziale dell'uso del suolo, per la sola parte occupata dai pannelli, da agricolo ad uso energetico per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, modificando dunque sia pur con connotazione positiva l'uso attuale dei luoghi; tale modifica non si pone però come elemento di sostituzione del paesaggio o come elemento forte, di dominanza. L'obiettivo è, infatti, quello di realizzare un rapporto opera – paesaggio di tipo integrativo.

In altre parole, la finalità è quella di inserire l'opera in modo discreto e coerente nel paesaggio agricolo, creando opportune opere di mitigazione perimetrale con elementi di schermatura naturale costituiti da vegetazione autoctona, che possano migliorare l'inserimento paesaggistico dell'impianto pur mantenendo inalterate le forme tipiche degli ambienti in cui il progetto si inserisce.

Per la valutazione degli impatti determinati dalla presenza dell'impianto sulla componente paesaggio, si riporta di seguito la procedura impiegata per la valutazione.



In letteratura vengono proposte varie metodologie per valutare e quantificare l'**impatto paesaggistico (IP)** attraverso il calcolo di due indici, relativi rispettivamente al valore intrinseco del paesaggio ed alla alterazione della visuale paesaggistica per effetto dell'inserimento delle opere, dal cui prodotto è possibile quantificare numericamente l'entità dell'impatto, da confrontare con una scala di valori quali-quantitativi.

In particolare, l'**impatto paesaggistico (IP)** è stato calcolato attraverso la determinazione di due indici:

- un indice **VP**, rappresentativo del valore del paesaggio,
- un indice **VI**, rappresentativo della visibilità dell'impianto.

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici di cui sopra:

$$IP = VP \times VI$$

A seconda del risultato che viene attribuito a IP si deduce il valore dell'impatto, secondo una scala in cui al punteggio numerico viene associato un impatto di tipo qualitativo, come indicato nella tabella seguente:

| TIPO DI IMPATTO | VALORE NUMERICO |
|-----------------|-----------------|
| Nullo | 0 |
| Basso | 1-2 |
| Medio Basso | 3-5 |
| Medio | 6-8 |
| Medio Alto | 9-10 |
| Alto | > 10 |

L'indice relativo al **VP** connesso ad un certo scaturisce dalla

valore del paesaggio ambito territoriale, quantificazione di



elementi, quali la naturalità del paesaggio (N), la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) e la presenza di zone soggette a vincolo (V).

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP = N+Q+V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane; è possibile quindi, creare una classificazione del territorio, come indicato nello schema seguente.

| AREE | INDICE DI NATURALITA' (N) |
|------------------------------------------|------------------------------|
| Territori industriali o commerciali | |
| Aree industriali o commerciali | 1 |
| Aree estrattive, discariche | 1 |
| Tessuto urbano e/o turistico | 2 |
| Aree sportive e ricettive | 2 |
| Territori agricoli | |
| Seminativi e incolti | 3 |
| Colture protette, serre di vario tipo | 2 |
| Vigneti, oliveti, frutteti | 4 |
| Boschi e ambienti semi-naturali | |
| Aree a cisteti | 5 |
| Aree a pascolo naturale | 5 |
| Boschi di conifere e misti | 8 |
| Rocce nude, falesie, rupi | 8 |
| Macchia mediterranea alta, media e bassa | 8 |
| Boschi di latifoglie | 10 |



La **qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q)** esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi.

Come evidenziato nella seguente tabella, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

| AREE | INDICE DI PERCETTIBILITA' (Q) |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| Aree servizi industriali, cave, ecc. | 1 |
| Tessuto urbano | 2 |
| Aree agricole | 3 |
| Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti) | 4 |
| Aree con vegetazione boschiva e arbustiva | 5 |
| Aree boscate | 6 |

La presenza di zone soggette a vincolo (V) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica.

Nella seguente tabella si riporta l'elenco dei vincoli ai quali viene attribuito un diverso valore numerico.

| AREE | INDICE VINCOLISTICO (V) |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Zone con vincoli storico – archeologici | 1 |
| Zone con vincoli idrogeologici | 0,5 |
| Zone con vincoli forestali | 0,5 |
| Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP) | 0,5 |
| Zone "H" comunali | 0,5 |
| Aree di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani | 0,5 |
| Zone non vincolate | 0 |



L'interpretazione della visibilità (VI) è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta.

Per definire la visibilità dell'impianto si possono analizzare i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto (P);
- l'indice di bersaglio (B);
- la fruizione del paesaggio (F);

sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a:

$$VI = P \times (B+F)$$

Per quanto riguarda la "percettibilità" dell'impianto **P**, si considera l'ambito territoriale essenzialmente diviso in tre categorie principali:

- crinali;
- i versanti e le colline;
- le pianure;

a cui vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella.

| AREE | INDICE di PANORAMICITA' (P) |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti) | 1 |
| Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante) | 1,2 |
| Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani) | 1,4 |

Con il termine "**bersaglio**" **B** si indicano quelle zone che, per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza



di un'opera. Sostanzialmente, quindi, i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie).

Dalle zone bersaglio si effettua l'analisi visiva, che si imposta su fasce di osservazione, ove la visibilità si ritiene variata per la presenza degli elementi in progetto. Nel caso dei centri abitati, tali zone sono definite da una linea di confine del centro abitato, tracciata sul lato rivolto verso l'ubicazione dell'opera; per le strade, invece, si considera il tratto di strada per il quale la visibilità dell'impianto è considerata la massima possibile.

Infine, l'**indice di fruibilità F** stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza dell'impianto e, quindi, trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. I principali fruitori sono le popolazioni locali ed i viaggiatori che percorrono le strade.

L'indice di fruizione viene, quindi, valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e del volume di traffico per strade.

Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20 – 0,30).

A tal fine, occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'impianto. In base alla posizione dei punti di osservazione ed all'orografia della zona in esame, si può definire un indice di affollamento del campo visivo.

Più in particolare, l'indice di affollamento I_{AF} è definito come la percentuale di occupazione territoriale che si apprezza dal punto di osservazione considerato, assumendo una altezza media di osservazione (1,7 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi, 1,5 m per le strade).

L'indice di bersaglio (B) viene espresso dalla seguente formula:



$$B = H * I_{AF}$$

dove H è l'altezza percepita.

Nel caso delle strade, la distanza alla quale valutare l'altezza percepita deve necessariamente tenere conto anche della posizione di osservazione (ossia quella di guida o del passeggero), che, nel caso in cui l'opera in progetto sia in una posizione elevata rispetto al tracciato, può, in taluni casi, risultare fuori dalla prospettiva "obbligata" dell'osservatore.

All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio pari a 26,6° per una distanza doppia rispetto all'altezza dell'opera indagata) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza.

Tale altezza H risulta funzione dell'angolo α secondo la relazione:

$$H = D \times \text{tg}(\alpha)$$

Ad un raddoppio della distanza di osservazione corrisponde un dimezzamento della altezza percepita H. Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e a confondersi con lo sfondo.

| Distanza (D/H _T) | Angolo α | Altezza percepita (H/H _T) | Giudizio sulla altezza percepita |
|------------------------------|-----------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 45° | 1 | <i>Alta</i> , si percepisce tutta l'altezza |
| 2 | 26,6° | 0,500 | <i>Alta</i> , si percepisce dalla metà a un quarto dell'altezza della struttura |
| 4 | 14,0° | 0,25 | |
| 6 | 9,5° | 0,167 | <i>Medio alta</i> , si percepisce da un quarto a un ottavo dell'altezza della struttura |
| 8 | 7,1° | 0,125 | |
| 10 | 5,7° | 0,100 | <i>Medio</i> , si percepisce da un ottavo a un ventesimo dell'altezza della struttura |
| 20 | 2,9° | 0,05 | |
| 25 | 2,3° | 0,04 | |
| 30 | 1,9° | 0,0333 | fino ad 1/40 della struttura |
| 40 | 1,43° | 0,025 | |
| 50 | 1,1° | 0,02 | <i>Bassa</i> , si percepisce da 1/40 fino ad 1/80 della struttura |
| 80 | 0,7° | 0,0125 | |
| 100 | 0,6° | 0,010 | <i>Molto bassa</i> , si percepisce da 1/80 fino ad una altezza praticamente nulla |
| 200 | 0,3° | 0,005 | |



Applicazione della metodologia al caso in esame

Per l'applicazione della metodologia su descritta che condurrà alla stima dell'impatto paesaggistico/visivo all'impianto fotovoltaico in esame, la prima considerazione riguarda la scelta dei punti di osservazione.

La D.D. 162/14 (*Indirizzi applicativi della D.G.R. n. 2122 del 23/10/2012*) considera le componenti visivo percettive utili ad una valutazione dell'impatto visivo (anche cumulativo): *i fondali paesaggistici, le matrici del paesaggio, i punti panoramici, i fulcri visivi naturali ed antropici, le strade panoramiche, le strade di interesse paesaggistico* (nonostante tale Determina non sia prescrittiva per i tecnici ma di riferimento per i valutatori, è stata comunque considerata come supporto tecnico).

La rete infrastrutturale rappresenta la dimensione spazio temporale in cui si costruisce l'immagine di un territorio mentre i fondali paesaggistici rappresentano elementi persistenti nella percezione del territorio. Possono considerarsi dei fondali paesaggistici ad esempio il costone del Gargano, il costone di Ostuni, la corona del Sub Appennino Dauno, l'arco Jonico tarantino.

Per fulcri visivi naturali ed antropici si intendono dei punti che nella percezione di un paesaggio assumono particolare rilevanza come i filari, gruppi di alberi o alberature storiche, il campanile di una chiesa, un castello, una torre, ecc, I fulcri visivi costituiscono nell'analisi della struttura visivo percettiva di un paesaggio, sia punti di osservazione che luoghi la cui percezione va tutelata.

Nel caso in esame, è stata preliminarmente condotta una verifica dei BP e UCP previsti dal PPTR e poi una analisi approfondita delle peculiarità territoriali allo scopo di identificare le componenti percettive da inserire tra i punti di vista.





Figura 4-7: Stralcio del PPTR nella zona dell'impianto fotovoltaico

Come visibile dall'immagine precedente, **l'area di installazione dei pannelli non è direttamente interessata da vincoli del PPTR**. Nelle immediate vicinanze sono ubicate, a Nord dell'impianto, le segnalazioni architettoniche denominate "Masseria Uggio", "Masseria Uggio Piccolo" e "Masseria Angelini", mentre proseguendo verso sud si evidenzia la presenza di "Masseria Esperti Nuovi" e



“*Masseria Aurito*”. Inoltre a Sud dell'impianto si segnala la presenza del *Bosco Curto Petrizzi*, area di notevole interesse pubblico e sito di rilevanza naturalistica, oltre che area boschiva di 54,55 ha. Nell'ambito delle Componenti dei Valori Percettivi (6.3.2) il sito NON è interessato dalla presenza di strade a valenza paesaggistica, panoramiche e/o coni visuali; l'unica strada panoramica presente nell'area vasta è la SS605 a circa 2,8 km a ovest dell'impianto.

Dalla analisi territoriale e vincolistica effettuata i punti di vista considerati nella valutazione sono:

| B | PUNTI DI VISTA | Distanza (m) | Quota (m s.l.m.) |
|----------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1 | <i>Masseria Angelini</i> | 929 | 62 |
| 2 | <i>Masseria Uggio</i> | 2140 | 69 |
| 3 | <i>Masseria Uggio Piccolo</i> | 2730 | 76 |
| 4 | <i>Masseria Esperti Nuovi</i> | 1730 | 72 |
| 5 | <i>Masseria Aurito</i> | 2040 | 71 |
| 6 | <i>Basco Curtipetrizzi</i> | 2340 | 65 |
| 7 | <i>Strada Panoramica SS605</i> | 2760 | 74 |

Si ritiene che i 7 punti scelti siano rappresentativi per caratteristiche e distanza per una esaustiva valutazione, nel senso che altri punti diversamente dislocati sul territorio, dai quali si è comunque effettuata una valutazione, porterebbero a risultati similari.



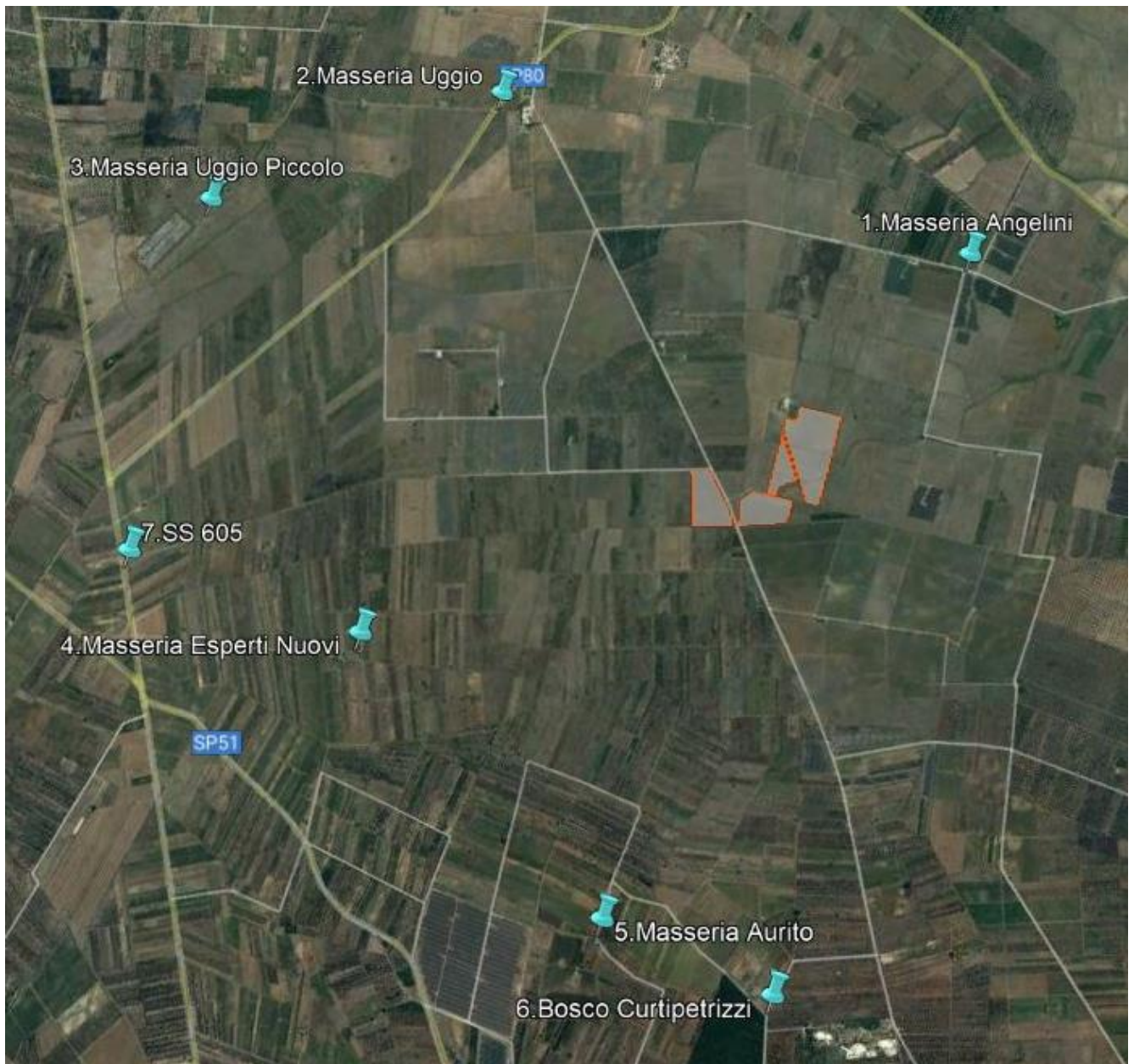


Figura 4-8: Individuazione dei Punti di Vista

Di seguito le viste dal punto verso l'impianto.



Figura 4-9: Vista da PV01 verso l'area di impianto



Figura 4-10: Vista da PV02 verso l'area di impianto



Figura 4-11: Vista da PV03 verso l'area di impianto

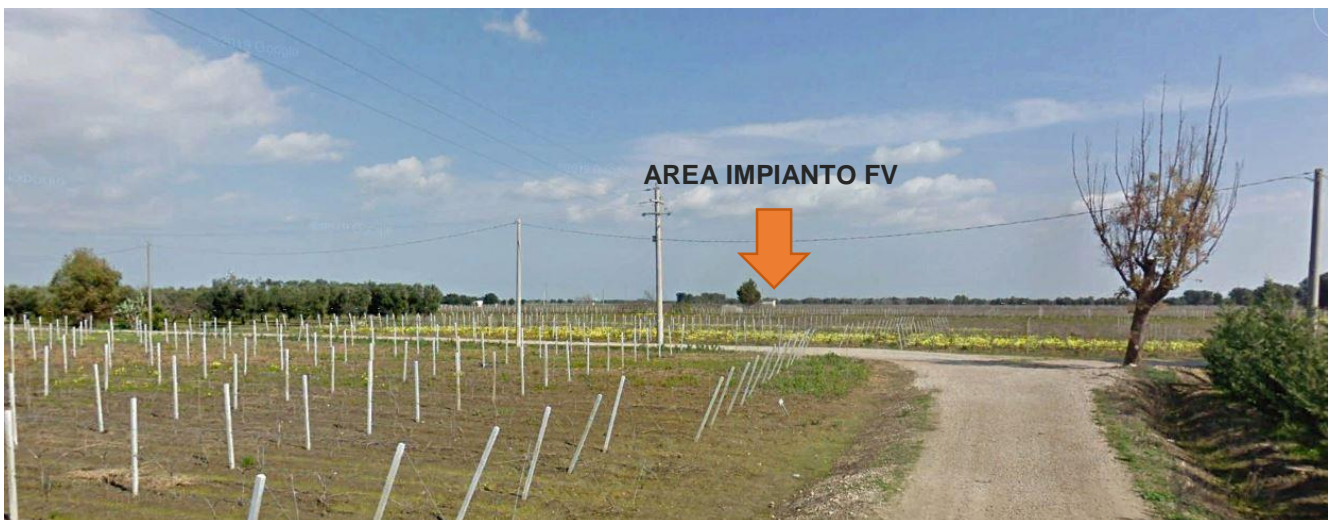


Figura 4-12: Vista da PV04 verso l'area di impianto



Figura 4-13: Vista da PV05 verso l'area di impianto



Figura 4-14: Vista da PV06 verso l'area di impianto



Figura 4-15: Vista da PV07 verso l'area di impianto

È opportuno precisare che la scelta dei punti di vista è stata effettuata considerando un osservatore situato in punti direttamente e facilmente raggiungibili cioè strade di accesso alle masserie o lungo la viabilità esistente prossima ai punti di vista belvedere (dall'altezza di autovetture o mezzi pesanti); sono, cioè, esclusi punti di vista aerei oppure viste da foto satellitari e/o da droni, dalle quali un impianto fotovoltaico potrebbe essere visibile anche a distanze di 15/20 km, come differenza cromatica rispetto al colore verde o ai colori tipici delle colture presenti (come per esempio apparirebbe una coltivazione di un vigneto a tendone).

Dalle indagini osservazionali svolte sul campo si riscontra l'assenza di fondali naturalistici. L'impianto sarà visibile dai punti di vista diretti, esterni all'impianto, ovvero sui lati prospicienti la viabilità di accesso all'impianto. Per questo motivo sono stati previsti interventi di mitigazione che costituiranno uno schermo visivo anche nei punti di vista più prossimi all'area di intervento.

Si precisa, ad ogni modo, che si sta eseguendo una valutazione di un impatto visivo del quale non si vuole nascondere la presenza dell'impianto, ma valutarne il risultato da un punto di vista quali-quantitativo, sia per meglio progettare le opere di mitigazione che per stimarne la sostenibilità nell'ambito di un nuovo concetto di paesaggio agro-industriale.

Data la orografia del territorio, l'impianto fotovoltaico privo di opere di mitigazione sarebbe sempre più o meno visibile dai punti di vista più prossimi, anche se con livelli di percezione diversi in



funzione della distanza e della posizione, e della circostanza che dalle strade l'osservatore è anche in movimento.

Nella valutazione, inoltre, è stata effettuata prima una valutazione senza interventi di mitigazione e senza la presenza di vegetazione spontanea, erbacea ed arborea che, soprattutto nei periodi di fioritura e/o di massima crescita, costituiscono veri e propri schermi alla vista per gli automobilisti dal piano di percorrenza stradale.

Altra importante considerazione è che la popolazione locale e/o di passaggio, che normalmente percorre la viabilità presa in considerazione, è abituata alla presenza di impianti fotovoltaici, in quanto presenti da tempo sul territorio; quindi la vista di un impianto sullo sfondo del cono visuale rappresenta per l'osservatore un oggetto comune e non un elemento raro su cui soffermare e far stazionare la vista (tra l'altro si tratta di un oggetto fisso quindi senza disturbo del movimento e della relativa ombra, come succede invece per una turbina eolica).

Con questo non si vuole assolutamente minimizzare la percezione dell'impianto, ma fornire una giusta e concreta valutazione dell'impatto relativamente alla componente visiva e di inserimento nel contesto paesaggistico, e la percezione ed effetto sulla componente antropica.

Di seguito i profili altimetrici dai 7 punti di vista sensibili scelti fino al perimetro dell'impianto.



Punto di vista 1



Punto di vista 2



Punto di vista 3



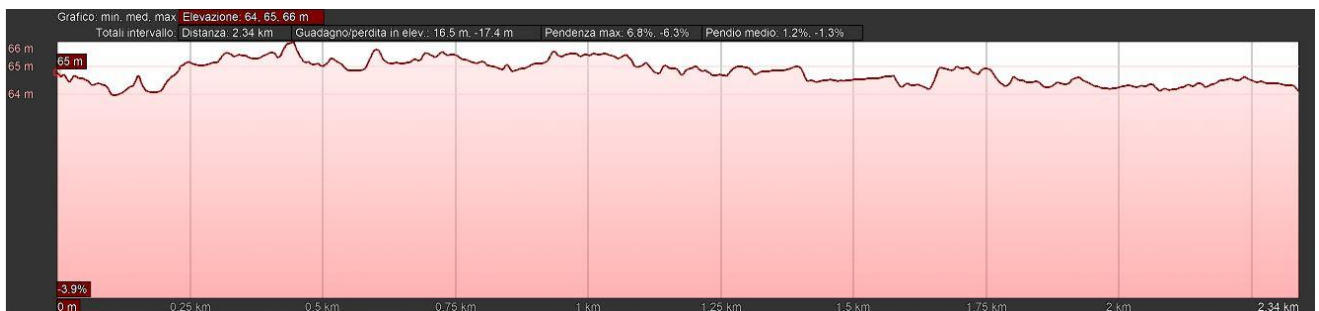
Punto di vista 4



Punto di vista 5



Punto di vista 6



Punto di vista 7



Figura 4-16: Profili altimetrici dai punti di vista verso l'impianto

Calcolo degli indici

Per calcolare il Valore del Paesaggio VP, si sono attribuiti i seguenti valori ai su citati Indici:

- Indice di Naturalità (N) è stato calcolato attraverso la media dell'indice N

$$N = 3$$

- Indice di Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) è stato calcolato attraverso la media dell'indice Q

$$Q = 3$$

- Indice Vincolistico (V)

$$V = 0$$

Si deduce, quindi, che il valore da attribuire al paesaggio è:

$$\underline{VP = 6}$$

Considerando l'andamento subpianeggiante dei terreni, le altezze percepite e l'indice di fruibilità scelta per entrambi i punti di vista, si ottengono i seguenti valori:



| | PUNTI BERSAGLIO | INDICE P | INDICE F |
|---|-------------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | Masseria Angelini | 1 | 0,15 |
| 2 | Masseria Uggio- SP 80 | 1 | 0,30 |
| 3 | Masseria Uggio Piccolo | 1 | 0,15 |
| 4 | Masseria Esperti Nuovi | 1 | 0,15 |
| 5 | Masseria Aurito | 1 | 0,15 |
| 6 | Bosco Curtipetrizzi | 1 | 0,40 |
| 7 | Strada Panoramica SS605 | 1 | 0,30 |

| | PUNTI BERSAGLIO | Distanza (m) | HT (m) | tg α | Altezza percepita H (m) | Indice affollamento (IAF) | Indice di bersaglio B |
|---|-------------------------|---------------------|---------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| 1 | Masseria Angelini | 929 | 2,5 | 0,00269107 | 0,0067 | 0,10 | 0,0007 |
| 2 | Masseria Uggio- SP 80 | 2140 | 2,5 | 0,00116822 | 0,0029 | 0,30 | 0,0009 |
| 3 | Masseria Uggio Piccolo | 2730 | 2,5 | 0,00091575 | 0,0023 | 0,10 | 0,0002 |
| 4 | Masseria Esperti Nuovi | 1730 | 2,5 | 0,00144509 | 0,0036 | 0,10 | 0,0004 |
| 5 | Masseria Aurito | 2040 | 2,5 | 0,00122549 | 0,0031 | 0,10 | 0,0003 |
| 6 | Bosco Curtipetrizzi | 2340 | 2,5 | 0,00106838 | 0,0027 | 0,30 | 0,0008 |
| 7 | Strada Panoramica SS605 | 2760 | 2,5 | 0,0009058 | 0,0023 | 0,30 | 0,0007 |

Da cui derivano i valori riportati nella seguente tabella:

| | PUNTI BERSAGLIO | Valore del paesaggio VP | Visibilità dell'impianto VI | Impatto sul paesaggio IP |
|---|-------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Masseria Angelini | 6 | 0,15 | 0,90 |
| 2 | Masseria Uggio- SP 80 | 6 | 0,30 | 1,81 |
| 3 | Masseria Uggio Piccolo | 6 | 0,15 | 0,90 |
| 4 | Masseria Esperti Nuovi | 6 | 0,15 | 0,90 |
| 5 | Masseria Aurito | 6 | 0,15 | 0,90 |
| 6 | Bosco Curtipetrizzi | 6 | 0,40 | 2,40 |
| 7 | Strada Panoramica SS605 | 6 | 0,30 | 1,80 |



Pertanto l'impatto sul paesaggio (IP) è complessivamente pari:

| | PUNTI BERSAGLIO | Impatto sul paesaggio IP | TIPO DI IMPATTO IP |
|---|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| 1 | Masseria Angelini | 0,90 | NULLO |
| 2 | Masseria Uggio- SP 80 | 1,81 | BASSO |
| 3 | Masseria Uggio Piccolo | 0,90 | NULLO |
| 4 | Masseria Esperti Nuovi | 0,90 | NULLO |
| 5 | Masseria Aurito | 0,90 | NULLO |
| 6 | Bosco Curtipetrizzi | 2,40 | BASSO |
| 7 | Strada Panoramica SS605 | 1,80 | BASSO |

da cui può affermare che **l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione è da considerarsi basso dai punti bersaglio coincidenti con le principali direttrici stradali e con il Bosco Curtipetrizzi, mentre risulta essere nullo in prossimità segnalazioni architettoniche a carattere culturale- insediativo.**

Per i risultati delle misure di mitigazione si rimanda al paragrafo successivo.

4.5.2. Misure di mitigazione

Le **misure di mitigazione** sono definibili come "misure intese a ridurre al minimo o addirittura a sopprimere l'impatto negativo di un piano o progetto durante o dopo la sua realizzazione"¹. Queste dovrebbero essere scelte sulla base della gerarchia di opzioni preferenziali presentata nella tabella sottostante².

¹ "La gestione dei siti della rete Natura 2000: Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE", <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/home.htm>

² "Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000. Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE", Divisione valutazione d'impatto Scuola di pianificazione Università Oxford Brookes Gipsy Lane Headington



| Principi di mitigazione | Preferenza |
|-------------------------------------------|------------------------|
| Evitare impatti alla fonte | Massima ↑ Minima |
| Ridurre impatti alla fonte | |
| Minimizzare impatti sul sito | |
| Minimizzare impatti presso chi li subisce | |

Nel caso del progetto in esame, oltre agli interventi di mitigazione durante la fase di cantiere già descritti, mirati ad una azione di riduzione/minimizzazione dei rumori, polveri ed altri elementi di disturbo, sono state previste specifiche misure di mitigazione, mirate all'inserimento dell'impianto nel contesto paesaggistico ed ambientale.

Nello specifico, si riportano nel seguito le misure di mitigazione distinte per fase di cantiere ed esercizio, auspicando una maggiore considerazione da parte degli enti competenti nell'ambito della valutazione degli impatti generati dal progetto, considerandone la opportuna riduzione.

Fase di cantiere

Al fine di minimizzare il più possibile gli impatti, nella fase di cantiere si opererà in maniera tale da:

- ✚ adottare un opportuno sistema di gestione nel cantiere di lavoro prestando attenzione a ridurre l'inquinamento di tipo pulviscolare, evitare il rilascio di sostanze liquide e/o oli e grassi sul suolo;
- ✚ minimizzare i tempi di stazionamento "a motore acceso" dei mezzi, durante le attività di carico e scarico dei materiali (inerti, ecc), attraverso una efficiente gestione logistica dei conferimenti, sia in entrata che in uscita;

Oxford OX3 0BP Regno Unito, Novembre 2001, traduzione a cura dell'Ufficio Stampa e della Direzione regionale dell'ambiente, Servizio VIA, Regione autonoma Friuli Venezia Giulia.



- ✚ utilizzare cave/discariche presenti nel territorio limitrofo, al fine di ridurre il traffico veicolare;
- ✚ bagnare le piste per mezzo degli idranti alimentati da cisterne su mezzi per limitare il propagarsi delle polveri nell'aria nella fase di cantiere;
- ✚ utilizzare macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti;
- ✚ ricoprire con teli eventuali cumuli di terra depositati ed utilizzare autocarri dotati di cassoni chiusi o comunque muniti di teloni di protezione onde evitare la dispersione di pulviscolo nell'atmosfera;
- ✚ ripristinare tempestivamente il manto vegetale a lavori ultimati, mantenendone costante la manutenzione;
- ✚ interrare i cavidotti e gli elettrodotti lungo le strade esistenti in modo da non occupare suolo agricolo o con altra destinazione;
- ✚ ripristinare lo stato dei luoghi dopo la posa in opera della rete elettrica interrata;
- ✚ non modificare l'assetto superficiale del terreno per il deflusso idrico;
- ✚ realizzare una recinzione tale da consentire, anche durante i lavori, il passaggio degli animali selvatici grazie a delle asole di passaggio;
- ✚ realizzare lungo il perimetro di impianto delle fasce tampone vegetazionali costituite da siepi ed essenze arboree e arbustive autoctone, già dalla fase di cantiere in maniera da favorire il graduale inserimento dell'impianto e consentire il reinserimento della fauna locale, momentaneamente disturbata durante i lavori.



Fase di esercizio

Al paragrafo precedente è stato determinato un indice di impatto sul paesaggio, risultato di tipo basso o nullo.

Una volta determinato l'indice di impatto sul paesaggio, si possono considerare gli **interventi di miglioramento della situazione visiva** dei punti bersaglio più importanti.

Le soluzioni considerate sono, come è prassi in interventi di tali caratteristiche, di due tipi: una di *schermatura* e una di *mitigazione*.

La *schermatura* è un intervento di modifica o di realizzazione di un oggetto, artificiale o naturale, che consente di nascondere per intero la causa dello squilibrio visivo. Le caratteristiche fondamentali dello schermo, sono l'opacità e la capacità di nascondere per intero la causa dello squilibrio. In tal senso, un filare di alberi formato da una specie arborea con chiome molto rade, non costituisce di fatto uno schermo. Allo stesso modo, l'integrazione di una macchia arborea con alberatura la cui quota media in età adulta non è sufficiente a coprire l'oggetto che disturba, non può essere considerata a priori un intervento di schermatura.

Per *mitigazione* si intendono gli interventi che portano ad un miglioramento delle condizioni visive, senza però escludere completamente dalla vista la causa del disturbo. Si tratta in sostanza di attenuare l'impatto e di rendere meno riconoscibili i tratti di ciò che provoca lo squilibrio. Un intervento tipico di mitigazione è quello di adeguamento cromatico che tenta di avvicinare i colori dell'oggetto disturbante con quelli presenti nel contesto, cercando in questo modo di limitare il più possibile l'impatto.

In pratica la schermatura agisce direttamente sulla causa dello squilibrio, mentre la mitigazione agisce sul contesto circostante; entrambi però possono rientrare validamente in un medesimo discorso progettuale.

Nella scelta delle colture si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Puglia. Anche per la fascia arborea perimetrale delle strutture, prevista per la mitigazione visiva



dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per l'oliveto, il fico d'india e per la piantumazione di arbusti autoctoni.

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile), la fascia arborea perimetrale e le aree libere al di fuori della recinzione.

Al termine delle valutazioni condotte, meglio illustrate nella Relazione pedo-agronomica, si sono identificate le colture che saranno effettivamente praticate tra le interfile (e le relative estensioni), nonché la tipologia di essenze che saranno impiantate lungo la fascia arborea e sulle aree libere.

In particolare, il piano colturale prevede una rotazione poliennale delle colture interne all'impianto fotovoltaico, costituite in progressione da salvia, erbai permanenti e lavanda.

| COLTURA | ANNI DI COLTIVAZIONE |
|------------------|----------------------|
| Salvia | 1°-7° anno |
| Erbai permanenti | 8°-13° anno |
| Lavanda | 14°-20° anno |

Le mitigazioni adottate sono meglio descritte nei paragrafi seguenti.

4.5.2.1. Prato permanente polifita di leguminose

Per le caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto si è ritenuto opportuno ricorrere all'impianto di un prato permanente polifita di leguminose. Le specie vegetali scelte appartengono alla famiglia delle leguminosae e pertanto aumentano la fertilità del terreno principalmente grazie alla loro capacità di fissare l'azoto. La tipologia di piante scelte ha ciclo poliennale, a seguito anche della loro capacità di autorisemina in modo particolare il trifoglio sotterraneo), consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina. Pertanto, il prato permanente stabile consente il perseguimento dei seguenti obiettivi:

- Miglioramento della fertilità del suolo;



- Mitigazione degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici soprattutto eccezionali quali le piogge intense;
- Realizzazione di colture agricole che hanno valenza economica per il pascolo;
- Tipologia di attività agricola che non crea problemi per la gestione e manutenzione dell'impianto fotovoltaico;
- Operazioni colturali agricole semplificate e ridotte di numero;
- Favorire la biodiversità creando anche un ambiente idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi.

Le piante utilizzate sono:

A. Erba medica (Medicago sativa L.):



Figura 4-17: Erba medica (*Medicago sativa* L.)

L'erba medica è considerata tradizionalmente la pianta foraggera per eccellenza; le sono infatti riconosciute notevoli caratteristiche positive in termini di longevità, velocità di ricaccio, produttività, qualità della produzione e l'azione miglioratrice delle caratteristiche chimiche e fisiche del terreno.



Di particolare significato sono anche le diverse forme di utilizzazione cui può essere sottoposta. Pur trattandosi tradizionalmente di una specie da coltura prativa, impiegata prevalentemente nella produzione di fieno, essa può essere utilizzata anche come pascolo. L'erba medica è inoltre una pianta perenne, dotata di apparato radicale primario, fittonante, con un unico fittone molto robusto e allungato in profondità.

B. SULLA (*Hedysarum coronarium* L.):



Figura 4-18: SULLA (*Hedysarum coronarium* L.)

La *Sulla* è una pianta foraggiera perenne, ottima fissatrice di azoto, utilizzata per questo scopo da diversi secoli. È particolarmente resistente alla siccità, ma non al freddo, infatti muore a temperature di 6-8 °C sotto lo zero. Questa si adatta meglio di qualsiasi altra leguminosa alle argille calcaree o sodiche, fortemente colloidali e instabili, che col suo grosso e potente fittone, che svolge un'ottima attività regolatrice, riesce a bonificare in maniera eccellente, rendendole atte ad ospitare altre colture più esigenti: è perciò una pianta preziosissima per migliorare, stabilizzare e ridurre l'erosione, le argille anomale e compatte dei calanchi e delle crete. Inoltre, come per molte altre leguminose, i resti della *sulla* sono particolarmente adatti a migliorare la tessitura del suolo e la sua fertilizzazione, specialmente per quanto riguarda l'azoto. La *sulla* produce materiale vegetale molto acquoso (circa 80-85% di acqua) e piuttosto grossolano: ciò rende la fienagione difficile, per cui sarà necessario



dotarsi di particolari accorgimenti per raccogliere al meglio questa leguminosa. Le produzioni di fieno sono molto variabili, con medie di 4-5 t/ha. Il foraggio si presta bene ad essere insilato e pascolato. Queste specie germinano e si sviluppano alle prime piogge autunnali e grazie all'autoriseminazione, persistono nello stesso appezzamento di terreno per alcuni anni. La copertura con leguminose **contribuisce a promuovere la fertilità del suolo e la stabilità dell'agroecosistema, promuovendo la biodiversità microbica ed enzimatica, migliorando al tempo stesso le qualità del terreno.**

C. Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.).



Figura 4-19: Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.)

Il *Trifoglio sotterraneo*, così chiamato per il suo spiccato geocarpismo, fa parte del gruppo delle leguminose annuali autoriseminanti. Il trifoglio sotterraneo è una tipica foraggera da climi mediterranei caratterizzati da estati calde e asciutte e inverni umidi e miti (media delle minime del mese più freddo non inferiori a +1 °C). Grazie al suo ciclo congeniale ai climi mediterranei, alla sua persistenza in coltura dovuta al fenomeno dell'autorisemina, all'adattabilità a suoli poveri (che fra l'altro arricchisce di azoto) e a pascolamenti continui e severi, il trifoglio sotterraneo è chiamato a svolgere un ruolo importante in molte regioni Sud-europee, non solo come risorsa fondamentale dei sistemi prato-pascolivi, ma anche in utilizzazioni non convenzionali, ad esempio in sistemi multiuso in aree



viticole o forestali. Più frequentemente il trifoglio sotterraneo è usato per infittire, o costituire ex novo, pascoli permanenti fuori rotazione di durata indefinita.

4.5.2.2. Piante officinali

Le specie officinali sono un'importante risorsa per la cura della salute e per l'alimentazione umana.

Negli ultimi anni si è assistito ad un crescente interesse nell'utilizzo delle piante medicinali e aromatiche che ha portato ad un aumento della richiesta di mercato sia in termini di tipologie di prodotto che di consumo. Pertanto, mentre in passato queste piante interessavano principalmente le industrie dei derivati e degli ingredienti, oggi si assiste al loro crescente impiego in settori differenti come quello degli alimenti funzionali (nutraceutica) o delle bevande infusionali (tisane), dei cosmetici bioecologici (cosmoceutica), dei biopesticidi, ecc.

Negli ultimi anni l'interesse rivolto alle specie aromatiche e medicinali si sta acutizzando, sia per il continuo aumento di richiesta di prodotto da parte del mercato, non soltanto italiano, sia per la necessità da parte degli imprenditori agricoli di ricercare nuove produzioni e nuove opportunità commerciali per diversificare le colture in campo.

Inoltre, oggi la coltivazione delle piante officinali è in linea con i nuovi indirizzi comunitari stabiliti con la riforma della PAC (Politica Agricola Comunitaria) che costringe agli agricoltori a intraprendere scelte colturali che:

- D. valorizzino il territorio locale (ad esempio la Capitanata vanta una naturale vocazione alla produzione di erbe officinali);
- E. abbiano un basso impatto ambientale (le piante officinali sono piante rustiche e non necessitano di molti interventi agronomici e non depauperano il suolo);
- F. siano orientate più al mercato che agli aiuti comunitari.

Nel caso in esame sono state selezionate le seguenti piante officinali:



A. Salvia:



Figura 4-20: Salvia

Il piano colturale prevede, dal 1° al 7°, la piantumazione della Salvia.

La salvia (*Salvia officinalis* L.) è una pianta perenne erbacea aromatica appartenente alla famiglia delle Lamiaceae. Essa può vivere allo stato spontaneo oltre 15 anni e in coltura da 5 a 7 anni. È una pianta caratteristica dell'Europa meridionale e in Italia cresce spontanea nelle zone centro – meridionali e nelle isole. La produzione di cimette è adoperata soprattutto per uso erboristico, di olio essenziale, o di seme. È possibile eseguire in condizioni ideali fino a tre sfalci durante l'anno: a fine primavera, a inizio estate a fine estate. Mediamente la produzione ad ettaro è di 150 – 180 quintali di massa verde che, in foglie secche, si riduce a 25 – 45 quintali per ettaro.



B. LAVANDA (*Lavandula officinalis*):



*Figura 4-21: Lavanda (*Lavandula officinalis*)*

Il piano colturale prevede, dal 14° al 20°anno, la piantumazione di lavanda.

La lavanda (*Lavandula officinalis*) è una pianta perenne che cresce spontaneamente in luoghi declivi, su terreni pietrosi, calcarei, con piena insolazione. Ciononostante viene coltivata con successo, da diversi anni, anche ad un'altitudine sotto i 800 m s.l.m., benchè o i migliori risultati si ottengono intorno ai 300 m. Questa è una pianta che sopporta bene sia il caldo che il freddo ed ha un fabbisogno idrico molto limitato, poiché necessata di una irrigazione di soccorso solo per il primo anno, in caso di forte siccità. Inoltre, la lavanda è una pianta perenne, sempreverde e di piccole dimensioni (50-100 cm), che tende a spilupparsi in larghezza. Essendo molto rustica si adatta alle diverse situazioni pedoclimatiche, crescendo spontaneamente anche in terreni aridi e sassosi.

Pertanto, le sue caratteristiche, la rendono particolarmente adatta alla coltivazione tra le interfile dell'impianto fotovoltaico, grazie a:

- le ridotte dimensioni della pianta e la possibilità di disposizione in file strette;
- la semplice gestione del suolo;
- le ridottissime esigenze idriche;



- lo svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- la possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica.

4.5.2.3. Colture della fascia perimetrale

Al fine di attenuare, se non del tutto eliminare, l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico sono previsti interventi di mitigazione visiva mediante messa a dimora lungo il perimetro dell'impianto di una schermatura arborea con funzione di mitigazione visiva dell'impianto.

La diversificazione delle mitigazioni adottate consente di ridurre efficacemente l'impatto visivo permettendo la schermatura dell'impianto su diverse altezze e da diverse prospettive.

In seguito alle valutazioni condotte in fase preliminare, la fascia arborea perimetrale sarà costituita dalle seguenti colture:

- Olivo intensivo;
- Fico d'India.

L'immagine seguente schematizza la tipologia di mitigazioni e la loro collocazione sui perimetri di impianto.





Figura 4-22: Opere di mitigazione e compensazione



➤ **SEZIONE 1:**

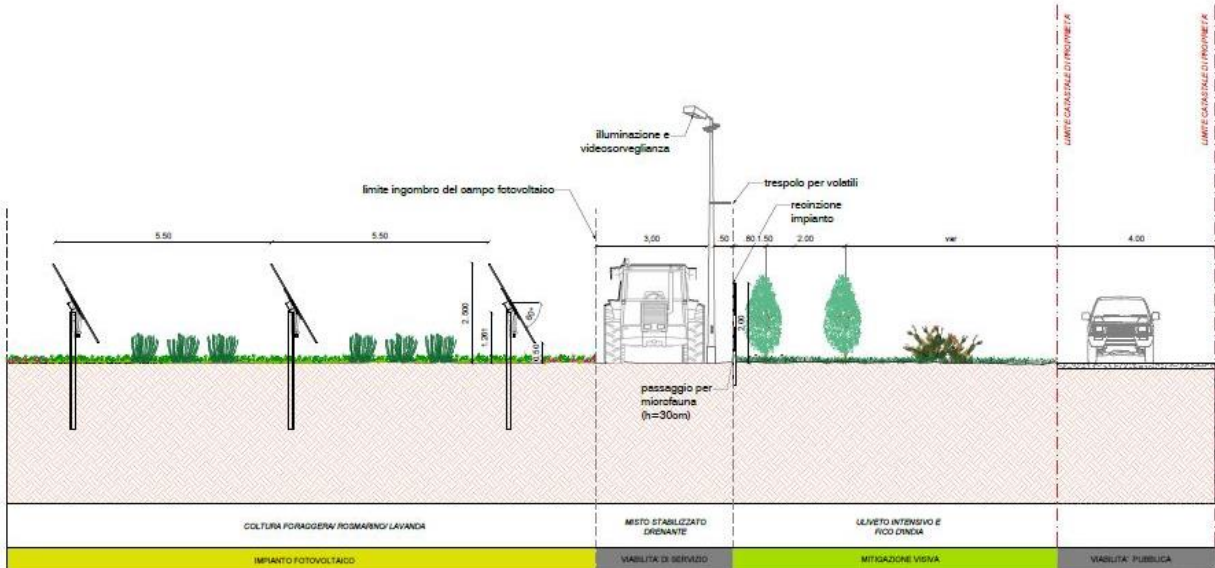


Figura 4-23: Mitigazione I: Doppio filare di olivo e fichi d'india

➤ **SEZIONE 2:**

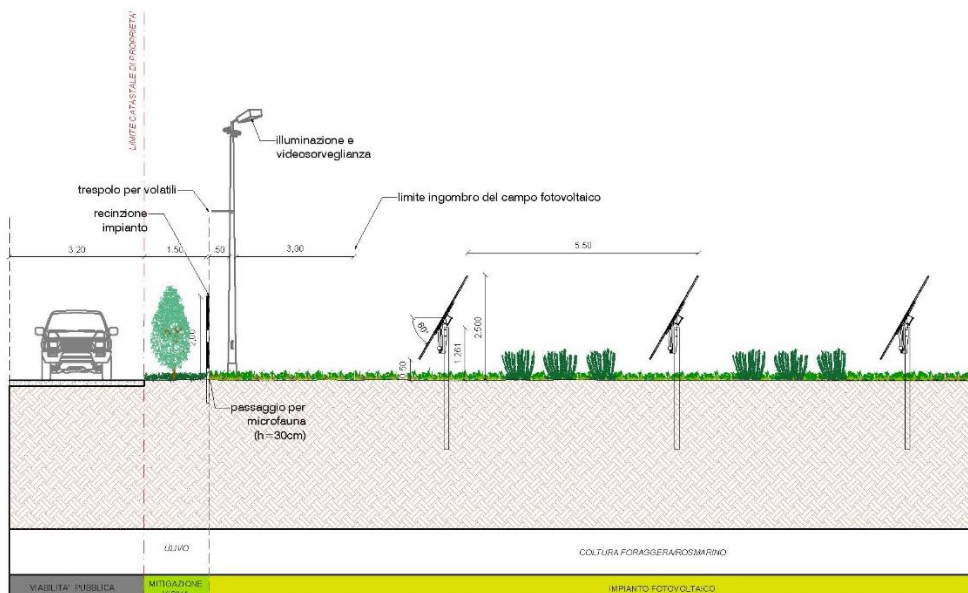


Figura 4-24: Mitigazione II: Filare singolo di olivo



➤ **SEZIONE 3:**

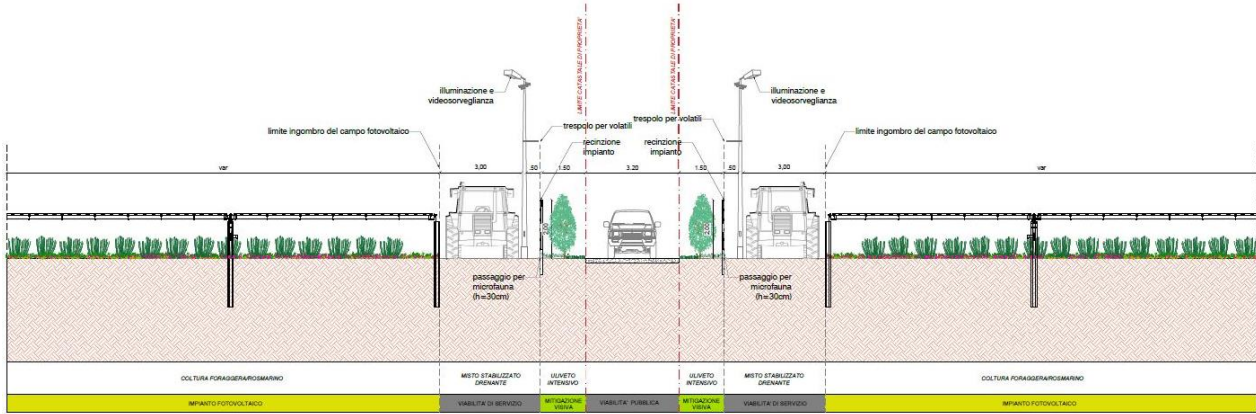


Figura 4-25: Mitigazione III: Filare singolo di olivo

➤ **SEZIONE 4:**

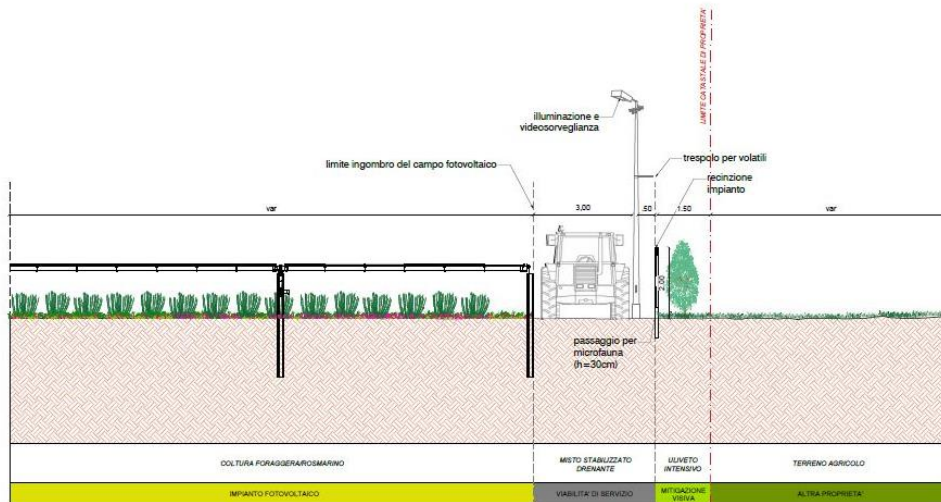


Figura 4-26: Mitigazione IV: Filare singolo di olivo



A. Olivo intensivo:



Figura 4-27: Oliveto intensivo- Varietà FS17

Tale schermatura sarà costituita da un filare di uliveto lungo i perimetri confinanti con altre aree agricole e con la viabilità interpoderale, mentre assumerà una configurazione doppia, con piante disposte su file distanti m 2,00, lungo il perimetro d'impianto adiacente alla Strada Vicinale Mesagne-Cellino San Marco.

La superficie perimetrale destinata a piante di olivo della varietà FS17, ovvero resistente alla *Xylella fastidiosa*, corrisponde a circa 1 ettaro.

Il principale vantaggio dell'impianto dell'oliveto risiede nella possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto che sarà effettuato manualmente.

Il doppio filare di oliveto sarà dunque disposto in modo tale da poter essere gestito come un impianto arboreo intensivo tradizionale, così come dettagliato nella *Relazione pedoagronomica*.



B. Fico d'India (*Opuntia ficus indica*):



Figura 4-28: Fico d'India (Opuntia ficus indica)

In prossimità della strada di collegamento tra la SP79 e la SP 80 (Strada Vicinale Mesagne-Cellino San Marco) è prevista una schermatura costituita, oltre che da un doppio filare di ulivo, anche da un filare di fico d'india per una lunghezza di circa 300 mt.

La mitigazione adottata, intervenendo su diverse altezze, si configura quale schermatura a "crescere" intensificando gli effetti schermanti.

4.5.2.4. Considerazioni sull'efficacia delle opere di mitigazione

In merito all'efficacia delle opere di mitigazione proposte è stata condotta preliminarmente una analisi visiva ravvicinata dai punti stradali più prossimi all'impianto includendo il punto di vista dalle principali segnalazioni architettoniche precedentemente analizzate.

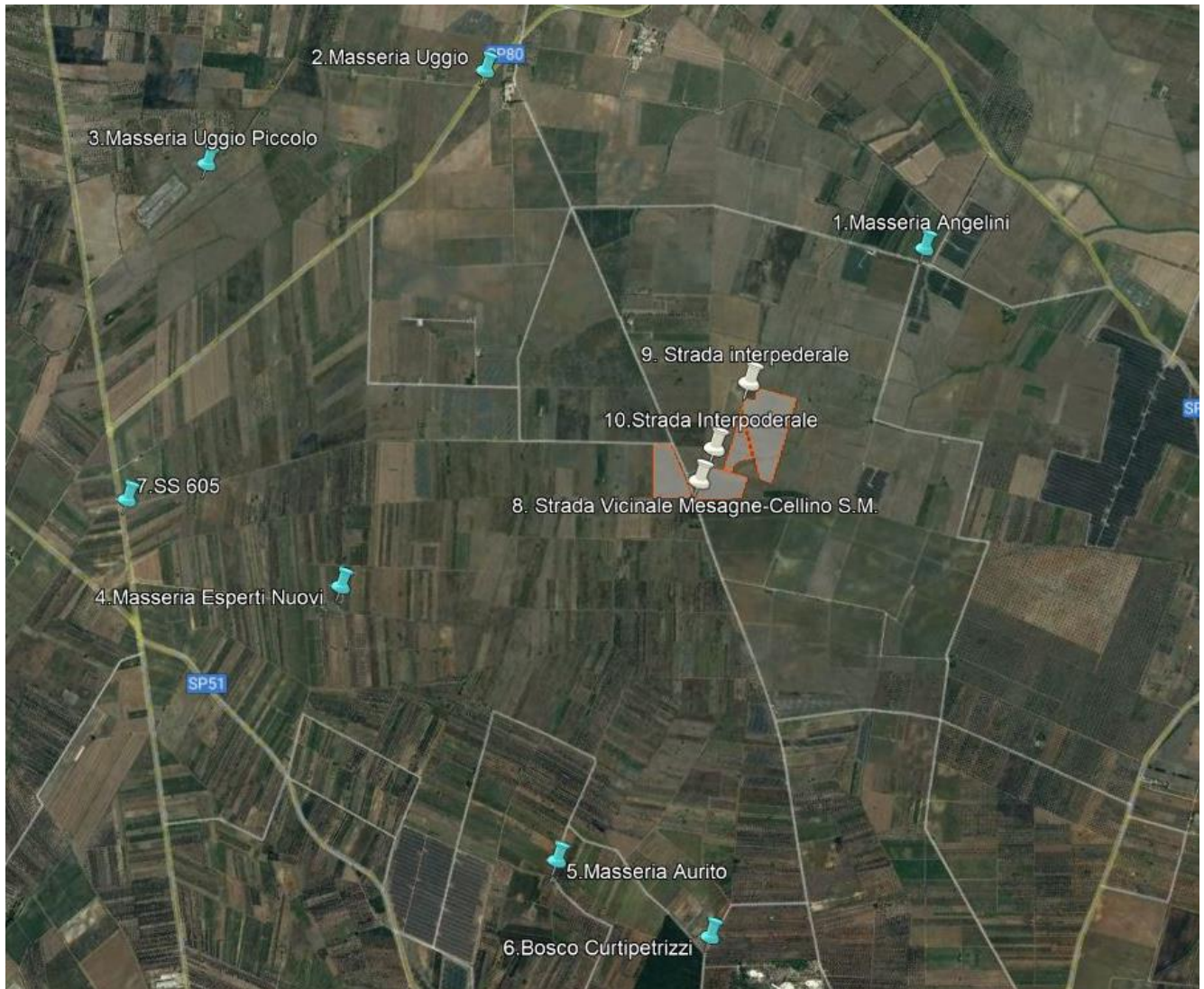


Figura 4-29: Punti di osservazione

- **Punto 01 - Masseria Angelini**
- **Punto 02 – Masseria Uggio- SP 80**
- **Punto 03 – Masseria Uggio Piccolo**
- **Punto 04 – Masseria Esperti Nuovi**
- **Punto 05 – Masseria Aurito**
- **Punto 06 – Bosco Curtipetrizzi**
- **Punto 07– Strada Panoramica SS605**

Ed infine da:

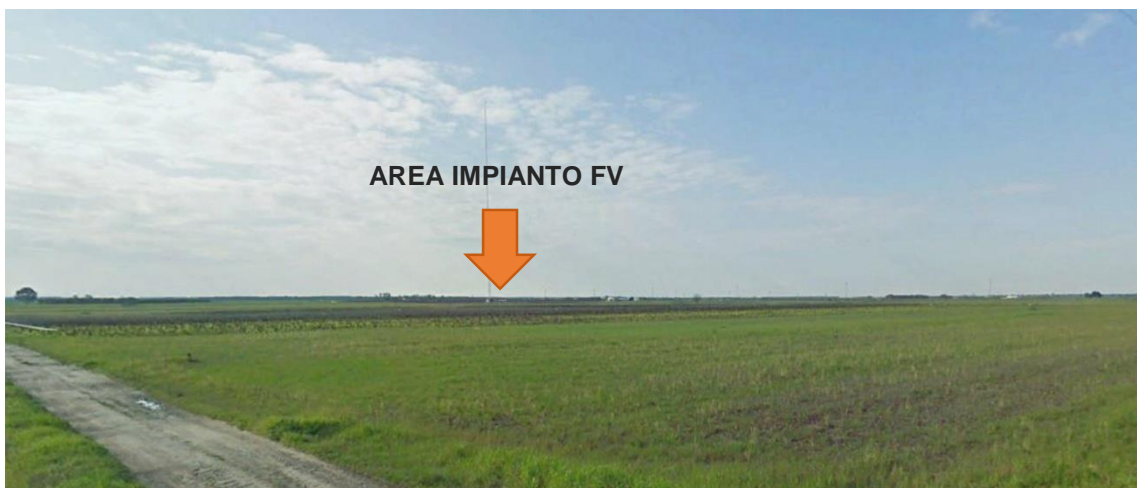
- **Punto 08 – Strada Vicinale Mesagne- Cellino San Marco**
- **Punto 09 – Strada interpoderale**
- **Punto 10 – Strada interpoderale**



➤ **Punto 01- Masseria Angelini**



Panoramica dal Punto 01 – ante operam



Panoramica dal Punto 01 – post operam

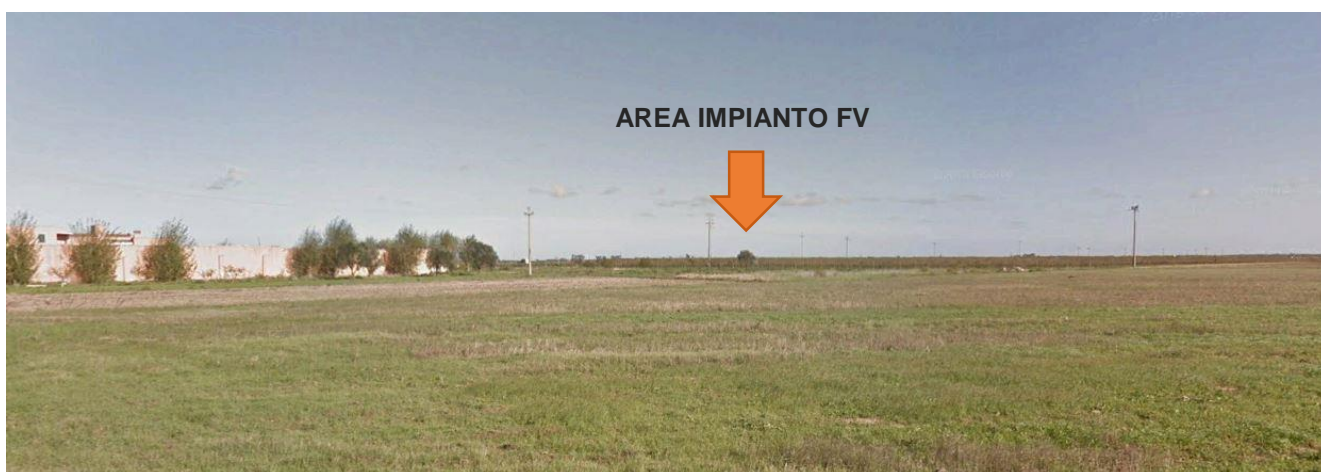
La panoramica rappresenta la visuale di un osservatore ubicato lungo la viabilità di accesso alla segnalazione architettonica *Masseria Angelini*, situata a Nord dell'impianto in progetto. Da questa posizione la presenza l'impianto risulta quasi impercettibile. Questo si deve alle opere di mitigazione adottate, ovvero alla presenza di filari di uliveto lungo i margini dell'impianto confinanti con i terreni agricoli.



➤ **Punto 02- Masseria Uggio- SP80**



Panoramica dal Punto 02 – ante operam



Panoramica dal Punto 02 – post operam

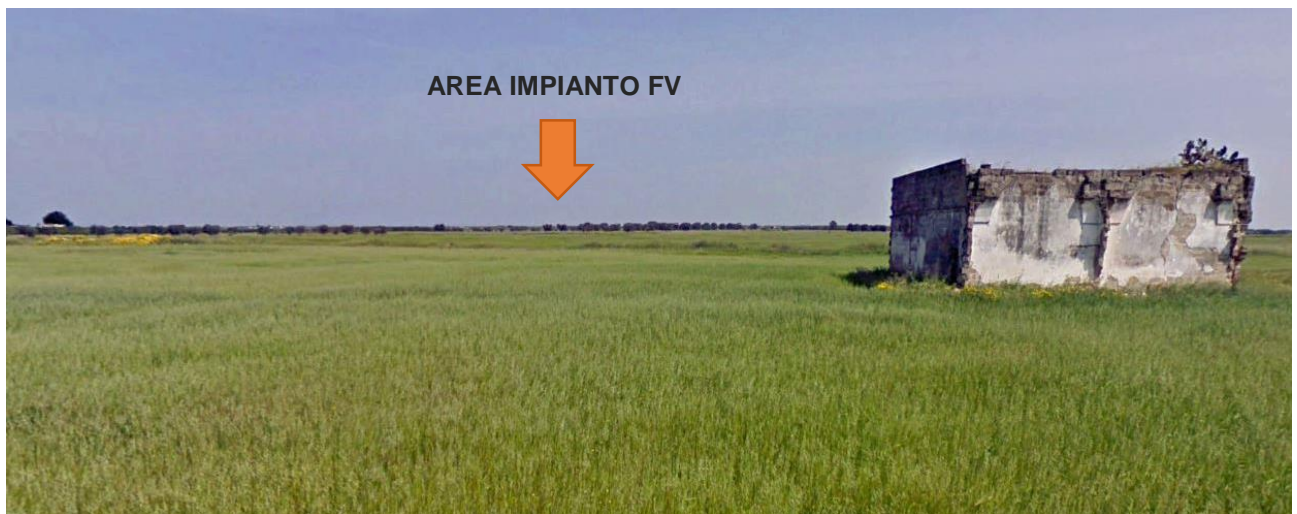
La panoramica rappresenta la visuale di un osservatore lungo la Strada Provinciale 80, in corrispondenza del viale d'accesso alla *Masseria Uggio*. Da questo punto di vista l'aria pannellata più prossima si trova ad una distanza di circa 2 Km. In quanto caso, la vegetazione presente (alberi, arbusti e cespugli) lungo l'orizzonte visivo, unitamente all'andamento pianeggiante dell'area sono sufficienti ad occultare la vista dell'impianto da questo immobile.



➤ **Punto 03- Masseria Uggio Piccolo**



Panoramica dal Punto 03 – ante operam



Panoramica dal Punto 03 – post operam

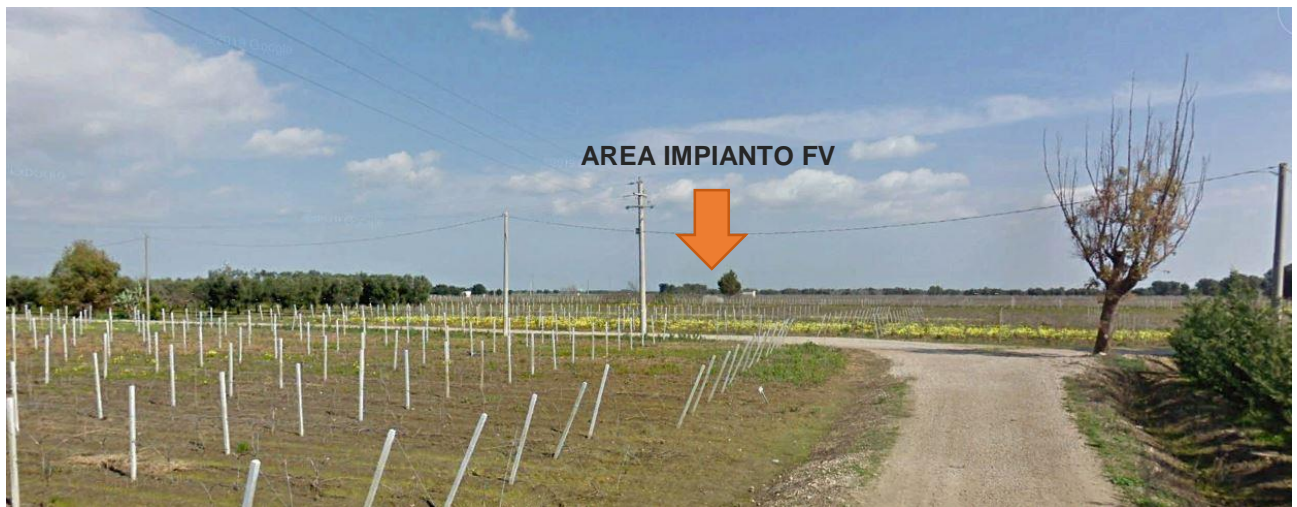
La panoramica rappresenta la visuale di un osservatore posto lungo la viabilità adiacente a *Masseria Uggio Piccolo*. Da questo punto di vista l'impianto non risulta visibile poiché le lunghe distanze e la vegetazione che insiste su tale prospettiva ne ostacolano la visibilità.



➤ **Punto 04- Masseria Esperti Nuovi**



Panoramica dal Punto 04 – ante operam



Panoramica dal Punto 04 – post operam

La panoramica precedente rappresenta la visuale di un osservatore situato lungo la viabilità di accesso a *Masseria Esperti Nuovi*. Da questo punto di vista le alberature presenti e la lunga distanza che intercorre tra l'osservatore e l'impianto (circa 3 km) ne azzerano la visibilità.



➤ **Punto 05- Masseria Aurito**



Panoramica dal Punto 05 – ante operam



Panoramica dal Punto 05 – post operam

La panoramica rappresenta la visuale di un osservatore collocato prima dell'accesso a *Masseria Aurito*. Da questo punto di vista l'impianto non risulta visibile poiché la naturale conformazione del terreno e i vasti filari di ulivo che insistono su questa prospettiva, né annullano la visibilità.



➤ **Punto 06- Bosco Curtipetrizzi**



Panoramica dal Punto 06 – ante operam



Panoramica dal Punto 06 – post operam

La panoramica rappresenta la visuale di un osservatore lungo la viabilità a nord del *Bosco Curtipetrizzi*, distante più di 2 km dall'area di impianto. Da questo punto di vista l'impianto non è visibile. Anche in questo caso, la presenza di una vasta distesa di ulivi e l'andamento pressoché pianeggiante del territorio brindisino annulla la percepibilità dell'impianto.



➤ **Punto 07– Strada Panoramica SS605**



Panoramica dal Punto 07 – ante operam



Panoramica dal Punto 07 – post operam

La panoramica rappresenta la visuale dell'osservatore lungo la Strada Provinciale SS605. Da questo punto di vista l'impianto non risulta visibile poiché le lunghe distanze (circa 3 km) e la vegetazione che insiste su tale prospettiva ne ostacolano la visibilità.

In merito alla panoramica in oggetto, occorre precisare che trattandosi di una strada statale, l'osservatore sarà quasi sempre in movimento e in posizione tale da ridurre notevolmente la percezione visiva.



➤ **Punto 08 – Strada Vicinale Mesagne- Cellino San Marco**



Panoramica dal Punto 08 – ante operam



Panoramica dal Punto 08 – post operam

La panoramica rappresenta la visuale di un osservatore posto lungo la viabilità (vicinale Mesagne- Cellino San Marco) che si interpone tra la porzione Sud dell'impianto e l'area non recintata in cui sono collocate le cabine di e-Distribuzione. Da questo punto di vista l'aria pannellata (a sinistra) e le cabine (a destra) sono appena percettibile tra i doppi filari d'ulivo e le piante di fico d'india.

Il fotoinserimento dimostra come la schermatura su diverse altezze consente di ridurre efficacemente l'impatto visivo assecondando l'ottimale integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico esistente.



➤ **Punto 09 – Strada interpodereale**



Panoramica dal Punto 09 – ante operam



Panoramica dal Punto 09 – post operam

Il fotoinserimento illustra, a visibilità ravvicinata, le misure di mitigazione adottate lungo il perimetro Nord dell'impianto adiacente alla viabilità interpodereale. Il filare di Ulivi posti subito dopo la recinzione, oltre a rappresentare una efficace mitigazione visiva, riqualifica la strada di accesso alla masseria (priva di valenza paesaggistica) situata subito dopo l'area in questione.



➤ **Punto 10 – Strada interpodereale**



Panoramica dal Punto 10 – ante operam



Panoramica dal Punto 10 – post operam

La panoramica rappresenta la visuale di un osservatore posto lungo la viabilità interpodereale che congiunge la parte Nord e Sud dell'impianto in progetto. Da questo punto di vista l'aria pannellata è appena visibile tra i filari d'ulivo. Le opere di mitigazione adottate fanno sì che l'impianto sia solo parzialmente distinguibile all'occhio di un osservatore che percorre la strada prospiciente.



Quindi la valutazione accurata dell'impatto visivo e paesaggistico conduce alle seguenti considerazioni:

- la quantificazione numerica porta ad una determinazione già di tipo basso, ma valutando una visione ampia e senza alcun effetto di mitigazione, schermatura sia naturale esistente che prevista in progetto;
- la quantificazione numerica determinata da osservatori fissi in punti panoramici urbani, che potrebbero subire un "disturbo" per una intrusione visiva diversa da quella naturale porta comunque a valori paesaggistici bassi, ulteriormente riducibili se valutati esclusivamente come percezione visiva reale, vista la elevata distanza (per intenderci sarebbero visibili ad occhio con l'utilizzo di cannocchiali);
- la valutazione è stata anche condotta da punti di osservazione stradale, quindi da soggetti in movimento con un angolo visivo in continua variazione derivante dalla elevata variabilità di strade locali;
- i livelli di vista variano in funzione della distanza e della posizione, ma la viabilità esistente, molto variegata e con scarsa percorrenza riduce di molto la reale percezione;
- nella prima valutazione, non sono stati considerati gli schermi naturali dovuti alla presenza di vegetazione spontanea, erbacea ed arborea che, soprattutto nei periodi di fioritura e/o di massima crescita e quelli previsti con il progetto;
- nei punti di vista sensibili e/o storicizzati individuati, l'impatto visivo è mitigato dalla schermatura, mentre quello relativo alle strade prossime al sito dalle quali, inevitabilmente, dovrà essere visibile parte dell'impianto;
- la popolazione locale e di passaggio è abituata alla presenza di impianti alimentati da risorse rinnovabili, in quanto presenti da tempo sul territorio, quindi la vista di un impianto sullo sfondo del cono visuale rappresenta per l'osservatore un oggetto comune e non un elemento raro su cui soffermare e far stazionare la vista;



Alla luce dei risultati ottenuti con lo specifico Studio di inserimento paesaggistico, applicando un coefficiente di riduzione stimato sulla base della reale percezione/disturbo antropico, tipologia della viabilità e schermatura esistente e prevista in progetto, si può concludere che **l'impatto sulla componente paesaggistica/visiva sarà nullo (cfr. tabella seguente).**

| | PUNTI BERSAGLIO | Impatto sul paesaggio IP | TIPO DI IMPATTO IP |
|---|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| 1 | Masseria Angelini | 0,45 | NULLO |
| 2 | Masseria Uggio- SP 80 | 0,90 | NULLO |
| 3 | Masseria Uggio Piccolo | 0,45 | NULLO |
| 4 | Masseria Esperti Nuovi | 0,45 | NULLO |
| 5 | Masseria Aurito | 0,45 | NULLO |
| 6 | Bosco Curtipetrizzi | 0,96 | NULLO |
| 7 | Strada Panoramica SS605 | 0,90 | NULLO |

4.5.3. Misure di compensazione

Le **misure di compensazione**, da definire a valle delle analisi degli impatti, ed espletata l'individuazione di tutte le misure di mitigazione atte a minimizzare gli impatti negativi, sono quelle *misure da intraprendere al fine di migliorare le condizioni dell'ambiente interessato, compensando gli impatti residui.*

A tal fine al progetto è associata anche la realizzazione di opere di compensazione, cioè di opere con valenza ambientale non strettamente collegate con gli impatti indotti dal progetto stesso, ma realizzate a parziale compensazione del "danno" prodotto, specie se non completamente mitigabile.

Le misure di compensazione non riducono gli impatti residui attribuibili al progetto ma provvedono a sostituire una risorsa ambientale che è stata depauperata con una risorsa considerata equivalente. Tra gli interventi di compensazione si possono annoverare:

- il ripristino ambientale tramite la risistemazione ambientale di aree utilizzate per cantieri (o altre opere temporanee);
- tutti gli interventi di attenuazione dell'impatto socio-ambientale.



Nel caso del progetto in esame si è cercato di prevedere tutte le misure compensative possibili, sia ambientali che socio-economiche.

- Innanzitutto, in sede di progettazione sono stati accuratamente studiati i percorsi di accesso al sito, minimizzando l'uso di nuova viabilità e prevedendo il ripristino delle ridotte piste di cantiere.
- Sarà realizzata per la totalità del perimetro di impianto una barriera verde. È prevista infatti, come illustrato precedentemente, la piantumazione di filari di oliveto intensivo e fico d'india, sufficienti a schermare l'impianto dai punti di fruizione visiva statica o dinamica.

Inoltre, importante misura di compensazione, prevista nel progetto in oggetto, è quella di **destinare a pascolo controllato** l'area sottostante i pannelli, come da **progetto agro-ovi-fotovoltaico** che il proponente sta portando avanti parallelamente a quello in oggetto.

In particolare, il terreno agricolo interessato dall'impianto, a meno della viabilità di accesso e dell'area delle cabine di campo, sarà adibita alle colture dedicate ed al pascolo vagante; nello specifico sarà piantumato un *prato permanente polifita di leguminose* adatto alle caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto; Le piante che saranno utilizzate sono: Erba medica (*Medicago sativa* L.), Sulla (*Hedysarum coronarium* L.), Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.). Il pascolo ovino di tipo vagante libero, è una soluzione ecocompatibile ed economicamente sostenibile che consente di valorizzare al massimo le potenzialità agricole del parco fotovoltaico. Le finalità nonché gli obiettivi dell'attività pascoliva possono essere così elencate:

- ☺ Mantenimento e ricostituzione del prato stabile permanente attraverso l'attività di brucatura ed il rilascio delle deiezioni (sostanza organica che funge da concime naturale) degli animali;
- ☺ L'asportazione della massa vegetale attraverso la brucatura delle pecore ha notevole efficacia in termini di *prevenzione degli incendi*;
- ☺ Valorizzazione economica attraverso una attività zootecnica tipica dell'area;
- ☺ Favorire e salvaguardare la biodiversità delle razze ovine locali.



Inoltre lungo il perimetro dell'impianto sarà realizzata una schermatura arborea costituita principalmente da specie autoctone.

Il perimetro di impianto prospiciente la strada vicinale Mesagne- Cellino San Marco sarà interessato dalla coltivazione di un uliveto intensivo, con piante disposte su una o due file distanti m 2,00. E' previsto l'impianto di piante di olivo per circa un ettaro della varietà FS17, resistente alla Xylella fastidiosa. Al fine di intensificare l'effetto schermante la doppia fila di olivo sarà preceduta da una fascia di fichi d'india. Le schermature perimetrali delle restanti parti dell'impianto fotovoltaico saranno costituite da un filare singolo di olivo.

Le opere di compensazione previste, parte integrante del presente progetto, *rende più efficiente l'uso dell'energia nell'agricoltura e nell'industria alimentare, e favorisce l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili.*

4.5.3.1. Intervento di rimboschimento

Le opere di compensazione comprendono anche un intervento di rimboschimento quale misura compensativa alla perdita di habitat naturale a seguito della realizzazione dell'impianto fotovoltaico in agro di Brindisi.

In attuazione della delibera di Consiglio Provinciale n. 34 del 15.10.2019, si intendono realizzare delle opere di rimboschimento su 4 aree situate nel comune di San Pietro Vernotico (BR).

La finalità principale dell'imboschimento è rappresentata da un immediato ritorno alle funzioni ecologiche dall'area boscata. Il restauro ecologico in questa specifica situazione viene realizzato adottando la misura di compensazione che prevede una *“destinazione a bosco di almeno il 25% della superficie destinata all'impianto fotovoltaico”*.

Per la realizzazione del rimboschimento compensativo si fa riferimento a “Linee guida per la progettazione e realizzazione degli imboschimenti e dei sistemi agro-forestali” della Regione Puglia - Allegato A alla DAG n. 207 del 16/10/2017.

Le aree in oggetto sono collocate nelle immediate vicinanze della Superstrada Brindisi-Lecce (SS613) a Nord di San Pietro Vernotico, ad una distanza di circa 3,5 KM a Nord-Est in linea d'aria.



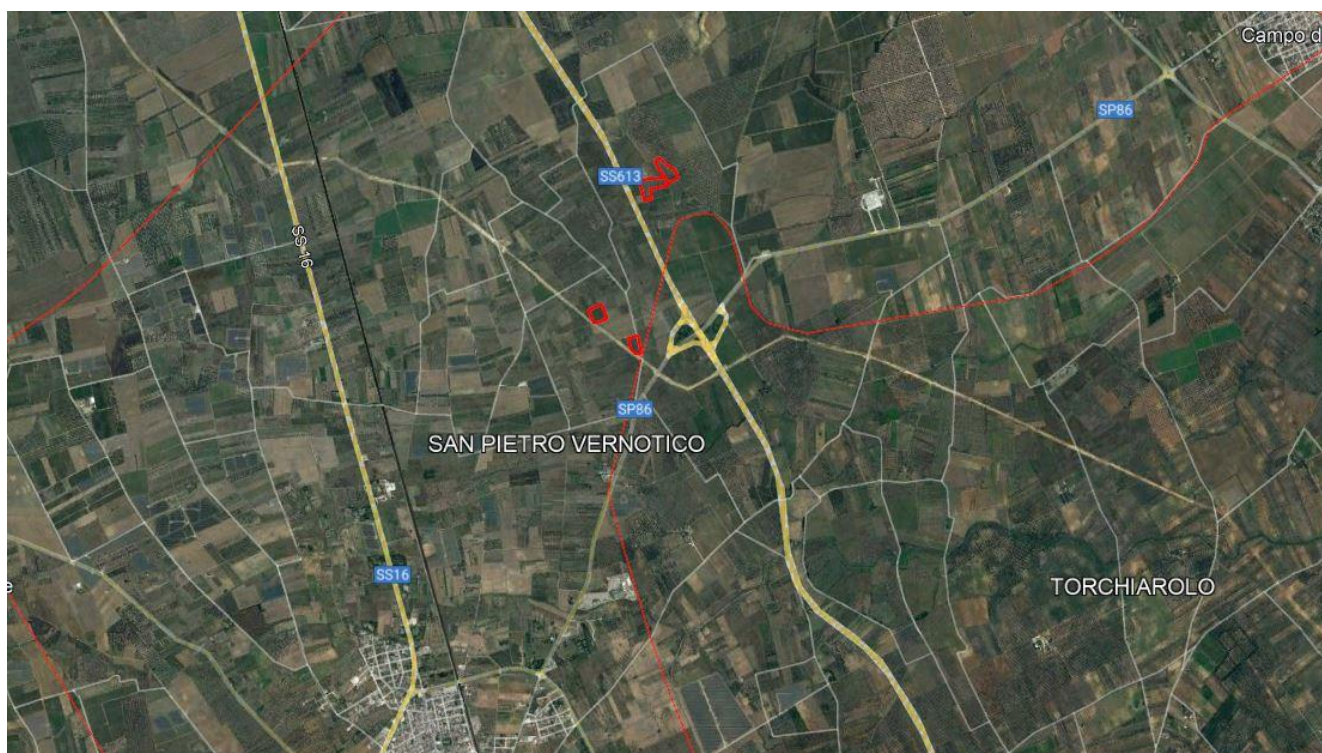


Figura 4-30: Inquadramento territoriale su ortofoto (Fonte: Google Earth)

Le suddette aree ricadono nel Catasto Terreni del Comune di San Pietro Vernotico ai seguenti fogli e particelle:

| FOGLIO | PARTICELLA |
|--------|------------|
| 9 | 7 |
| 20 | 119 |
| 21 | 87 |
| 21 | 153 |
| 26 | 289 |

Date le ridotte dimensioni dell'area di progetto, la scelta dell'essenza da impiantare è ricaduta sul Leccio (*Quercus ilex*), tipica della macchia mediterranea e già presente nel territorio comunale di Francavilla Fontana.



Il Leccio è un albero sempreverde di medie dimensioni (può raggiungere i 20 m) o arbusto, con chioma densa e globosa, tronco corto, rami ascendenti; corteccia bruno scura, divisa in placche quadrate piccole.

Le foglie sono alterne semplici, a morfologia molto variabile secondo la posizione sulla pianta e il suo ambiente di crescita, coriacee, ovali-ellittiche (4-8 x 2-4 cm), lucide sulla pagina superiore e coperte di corti peli su quella inferiore, margine intero o dentato.

I fiori piccoli e insignificanti; il frutto ghianda di 2-3 cm, avvolta in parte da una cupola a squame piatte e tomentose. I boschi estesi di leccio del passato, governati a ceduo, fornivano legna da ardere e carbone di legna di qualità. Il legno è duro e pesante, adatto a manufatti che richiedano elevata resistenza.



Le piantine saranno acquistate con pane di terra di volume variabile da 0,4 a 1. L'uso di piante con pane di terra, oltre a prevenire i traumi ed il tipico stress da trapianto, presenta i seguenti vantaggi:

- facilità di conservazione in cantiere;
- flessibilità nella scelta del momento di impianto;



- prolungamento del periodo utile per l'impianto;
- notevole praticità nella messa a dimora.

Per limitare eventuali stress da trapianto e sfruttare al meglio lo sviluppo delle plantule durante la stagione favorevole, la sua messa a dimora deve coincidere preferibilmente con l'inizio della primavera (fino a metà aprile) o, in alternativa, con la stagione autunnale (periodo di riposo vegetativo).

Di seguito si riporta un modello esemplificativo del sesto di impianto (modulo) che verrà utilizzato nell'aree da rimboschire:

- Densità teorica: 2.180
- Sesto d'impianto: 3 x 3
- Tipologia d'impianto: quinconce

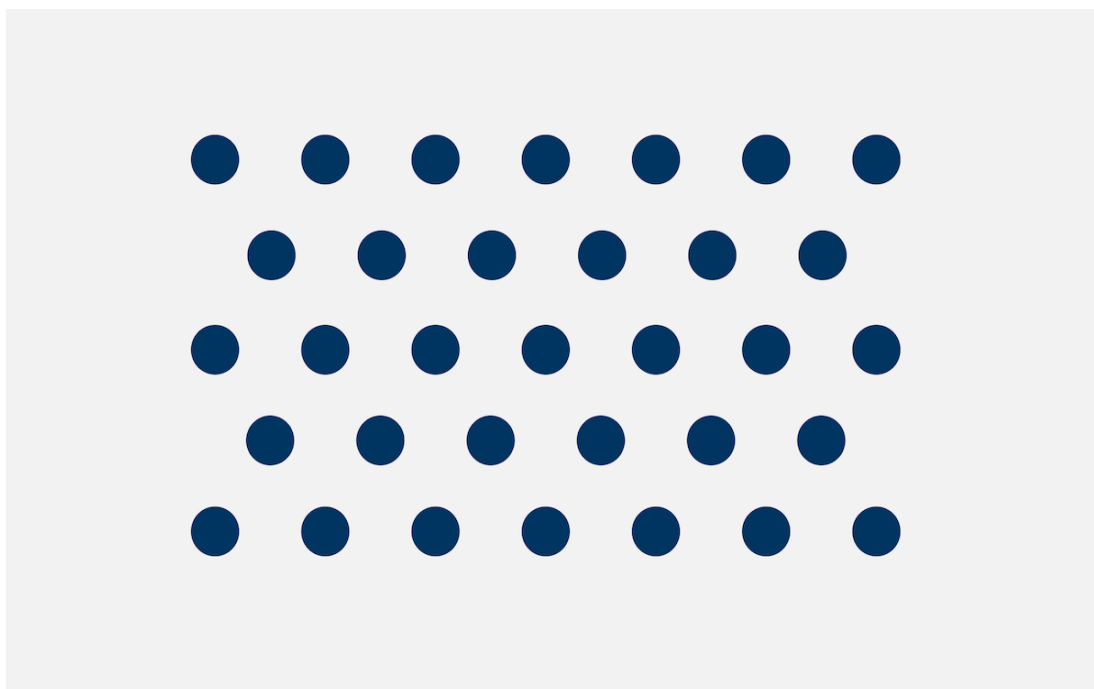


Figura 4-31: Sesto di impianto

4.6. Ambiente antropico

4.6.1. Impatti potenziali

Produzione di rifiuti

La realizzazione e la dismissione dell'impianto, creerà necessariamente produzione di materiale di scarto per cui i lavori richiedono sicuramente attività di scavo di terre e rocce (sebbene di limitatissima entità) ed eventuale trasporto a rifiuto, facendo rientrare così tali opere nel campo di applicazione per la gestione dei materiali edili.

Lo stesso vale per i volumi di scavo delle sezioni di posa dei cavidotti, da riutilizzare quasi completamente per i rinterrati.

Per quanto riguarda infine i materiali di scarto in fase di cantiere, verranno trattati come rifiuti speciali e verranno smaltiti nelle apposite discariche.

Il normale esercizio dell'impianto non causa alcuna produzione di residui o scorie. Gli unici rifiuti che saranno prodotti ordinariamente durante la fase d'esercizio dell'impianto fotovoltaico sono costituiti dagli sfalci provenienti dal taglio con mezzi meccanici delle erbe infestanti nate spontaneamente sul terreno.

La fase della dismissione verrà eseguita previa definizione di un elenco dettagliato, con relativi codici CER e quantità dei materiali non riutilizzabili e quindi trattati come rifiuti e destinati allo smaltimento presso discariche idonee e autorizzate allo scopo.

Presumibilmente i rifiuti prodotti, derivanti essenzialmente dalla fase di cantiere saranno i seguenti:

| | |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CER 150101 | imballaggi di carta e cartone |
| CER 150102 | imballaggi in plastica |
| CER 150103 | imballaggi in legno |
| CER 150104 | imballaggi metallici |
| CER 150105 | imballaggi in materiali compositi |
| CER 150106 i | imballaggi in materiali misti |
| CER 150203 | assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202 |



| | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CER 160304 | rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303 |
| CER 160306 | rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305 |
| CER 160604 | batterie alcaline (tranne 160603) |
| CER 160605 | altre batterie e accumulatori |
| CER 160799 | rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale) |
| CER 161002 | soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001 |
| CER 161104 | altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103 |
| CER 161106 | rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105 |
| CER 170107 | miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106 |
| CER 170202 | vetro |
| CER 170203 | plastica |
| CER 170302 | miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301 |
| CER 170407 | metalli misti |
| CER 170411 | cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410 |
| CER 170504 | terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503 |
| CER 170604 | materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603 |

Ad ogni modo un elenco dettagliato verrà redatto in forma definitiva in fase di lavori iniziati, insieme alle relative quantità che si ritengono comunque esigue. In ogni caso, nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto.

I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento. Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

Pertanto, alla luce di tali considerazioni, l'impatto su tale componente ambientale può considerarsi lieve e di lunga durata.



Traffico indotto

Il traffico indotto dalla presenza dell'impianto è praticamente inesistente, legato solo a interventi di manutenzione ordinaria del verde e straordinaria dell'impianto.

Esso è riconducibile all'approvvigionamento di materiali e di apparecchiature per la realizzazione degli interventi in progetto e all'eventuale smaltimento di residui di cantiere (terreni provenienti dagli scavi, scarti di lavorazione, etc). Trattasi sostanzialmente di materiale per le opere civili di scavo e di realizzazione delle fondazioni e delle componentistiche degli impianti.

In fase di costruzione dell'opera, la maggior parte dei macchinari e delle attrezzature, una volta trasportati i materiali necessari alla realizzazione dell'impianto, stazioneranno all'interno delle singole aree di cantieri per la durata delle operazioni di assemblaggio. Ad ogni modo, se confrontato con il normale flusso di traffico sulla SP80 e sulla SP82 può essere considerato trascurabile.

I mezzi infatti giungeranno al cantiere dopo aver percorso prevalentemente la SP80, avvezza ad un'intensità di traffico di media entità.

Si ritiene quindi che l'incidenza sul volume di traffico sia trascurabile e limitata temporalmente alle sole fasi di costruzione degli impianti.

Rumore e vibrazioni

Fatta eccezione per le fasi di cantierizzazione e per operazioni di manutenzione straordinaria l'impianto non produce emissione di rumore. Le sole apparecchiature che possono determinare un seppur irrilevante impatto acustico sul contesto ambientale sono solo gli inverter e i trasformatori che in caso di funzionamento anomalo potrebbero produrre un leggero ronzio.

Le emissioni sonore e le vibrazioni causate dalla movimentazione dei mezzi/macchinari di lavorazione durante le attività producono dei potenziali impatti che potrebbero interessare la salute dei lavoratori.

I potenziali effetti dipendono da:



- la distribuzione in frequenza dell'energia associata al fenomeno (spettro di emissione);
- l'entità del fenomeno (pressione efficace o intensità dell'onda di pressione);
- la durata del fenomeno.

Gli effetti del rumore sull'organismo possono avere carattere temporaneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo e/o interessare il sistema nervoso.

Tali alterazioni potrebbero interessare la salute dei lavoratori generando un impatto che può considerarsi **lieve e di breve durata**; tale interferenza, di entità appunto lieve, **rientra tuttavia nell'ambito della normativa sulla sicurezza dei lavoratori** che sarà applicata dalla azienda realizzatrice a tutela dei lavoratori.

Abbagliamento

Tale fenomeno è stato registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche "a specchio" montate sulle architetture verticali degli edifici. Vista l'ila tipologia di pannello si considera poco probabile un fenomeno di abbagliamento per gli impianti posizionati su suolo.

Inoltre, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche, fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

Il fenomeno di abbagliamento può essere pericoloso solo nel caso in cui l'inclinazione dei pannelli (tilt) e l'orientamento (azimuth) provochino la riflessione in direzione di strade provinciali, statali o dove sono presenti attività antropiche. Considerata la tecnologia costruttiva dei pannelli di ultima generazione, e la sua posizione rispetto alle arterie viarie (anche poderali) si può affermare che non sussistono fenomeni di abbagliamento sulla viabilità esistente, nonché su qualsiasi altra attività antropica.



4.6.2. Misure di mitigazione

Al fine di minimizzare l'impatto acustico durante la fase di realizzazione della centrale fotovoltaica verranno adottati molteplici accorgimenti tra i quali i più significativi sono:

- utilizzare solo macchine provviste di silenziatori a norma di legge per contenere il rumore;
- minimizzare i tempi di stazionamento "a motore acceso", durante le attività di carico e scarico dei materiali (inerti, ecc), attraverso una efficiente gestione logistica dei conferimenti, sia in entrata che in uscita;
- le attività più rumorose saranno gestite in modo da essere concentrate per un periodo limitato di tempo.

Infine le fasce arboree perimetralmente previste, contribuiranno alla riduzione del rumore con:

- il fogliame che (in rapporto alla densità, alle dimensioni e allo spessore delle foglie stesse) devia l'energia sonora specialmente alle frequenze alte i moti oscillatori tipici dell'onda sonora, inoltre il fogliame contribuisce alla deviazione dell'energia;
- la terra, che permette l'assorbimento di onde dirette radenti al suolo e la riflessione dell'onda sul suolo assorbente con conseguente perdita di energia;
- le radici, che impediscono la compattazione della massa di terreno, permettendo l'assorbimento acustico di rumori a bassa frequenza.

Inoltre la fascia boschiva tampone fungerà da schermo visivo, come si è descritto.



4.7. Conclusioni del quadro di riferimento ambientale

Come si è visto nel corso della trattazione, si ritiene poco significativa l'alterazione delle componenti ambientali, specie in virtù delle **misure di mitigazione poste in atto in fase di progettazione, che si riassumono qui di seguito, e risultano compatibili con i suggerimenti delle Linee Guida Arpa** per gli impianti fotovoltaici, nonché con il DM 10 Settembre 2010, poi ribadite dalla **Delibera di Giunta Provinciale 147/2011**, qui riassunte in maniera esemplificativa e non esaustiva:

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

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

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

- ✚ si utilizzeranno strutture ancorate al terreno tramite pali in acciaio infissi fino alla profondità necessaria, evitando così ogni necessità di fondazioni in c.a.;
- ✚ l'elettrodotto che consegnerà l'energia elettrica prodotta dall'impianto alla CP esistente sarà di tipo aereo, pertanto non comporterà l'esecuzione di scavi di terreno vegetale per la messa in opera;
- ✚ verranno utilizzate strutture prefabbricate per le utilities (es. cabine di trasformazione);
- ✚ verranno utilizzati barriere vegetali, tipo siepe mista/uliveto, in concomitanza di recinzione artificiale con struttura ad infissione, senza cordoli di fondazione;
- ✚ il layout dell'impianto sarà tale da minimizzare il numero e/o l'ingombro delle vie di circolazione interne garantendo allo stesso tempo la possibilità di raggiungere tutti i pannelli che costituiscono l'impianto per le operazioni di manutenzione e pulizia;
- ✚ per le vie di circolazione interne verranno utilizzati materiali e soluzioni tecniche in grado di garantire un buon livello di permeabilità, evitando l'uso di pavimentazioni impermeabilizzanti;



- ✚ verranno utilizzati pannelli ad alta efficienza per evitare fenomeni di abbagliamento;
- ✚ la recinzione, insieme alla siepe mista di essenze autoctone, garantiranno una schermatura per l'impatto visivo.

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

- ✚ le attività di manutenzione saranno effettuate attraverso sistemi a ridotto impatto ambientale sia nella fase di pulizia dei pannelli (non verranno utilizzate sostanze detergenti) sia nell'attività di trattamento del terreno (non verranno utilizzate sostanze chimiche diserbanti, ma solo sfalci meccanici);
- ✚ alla dismissione dell'impianto verrà ripristinato lo stato dei luoghi;
- ✚ verrà ridotta la compattazione del terreno riducendo al minimo il traffico dei veicoli, utilizzando attrezzi con pneumatici idonei.



5. CONCLUSIONI

Nella presente relazione, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia dell'opera, delle ragioni della sua necessità, dei vincoli riguardanti la sua ubicazione, sono stati individuati analiticamente, la natura e la tipologia degli impatti che l'opera genera sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione.

Sono state valutate le potenziali interferenze, sia positive che negative, che la soluzione progettuale determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una soluzione complessivamente positiva.

Infatti, a fronte degli impatti che si verificano, in fase di cantiere, per la pressione dell'opera su alcune delle componenti ambientali (comunque di entità lieve e di breve durata), l'intervento produce indubbi vantaggi sull'ambiente rispetto alla realizzazione di un impianto di pari potenza con utilizzo di risorse non rinnovabili.

È utile, infatti, ricordare che il progetto in esame rientra, ai sensi dell'art. 12 c. 1 del D.Lgs. 387/2003, tra gli impianti alimentati da fonti rinnovabili considerati di **pubblica utilità indifferibili ed urgenti**.

L'impatto previsto dall'intervento su tutte le componenti ambientali, infatti, è stato ridotto a valori accettabili in considerazione di una serie di motivazioni, riassunte di seguito:

- la sola risorsa naturale utilizzata, oltre al sole, è il suolo che si presenta attualmente dedicato esclusivamente ad uso agricolo ma incolto da tempo;
- l'impatto sull'atmosfera è trascurabile, limitato alle fasi di cantierizzazione e dismissione;
- l'impatto sull'ambiente idrico è trascurabile in quanto non si producono effluenti liquidi e le tipologie costruttive sono tali da tutelare tale componente;
- la diffusione di rumore e vibrazione è pressoché nulla;
- sicuramente si registrerà un allontanamento della fauna dal sito, allontanamento temporaneo che man mano verrà recuperato con tempi dipendenti dalla sensibilità delle specie;



- la produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere mentre in fase di esercizio è minima; in fase di dismissione tutti i componenti saranno smontati e smaltiti conformemente alla normativa;
- non ci sono impatti negativi al patrimonio storico, archeologico ed architettonico; le scelte progettuali e la realizzazione degli interventi di mitigazione e/o compensazione previsti rendono gli impatti presenti sulla fauna, flora, unità ecosistemiche e paesaggio, di entità pienamente compatibile con l'insieme delle componenti ambientali;
- la componente socio-economica sarà influenzata positivamente dallo svolgimento delle attività previste, portando benefici economici e occupazionali diretti e indiretti sulle popolazioni locali.
- l'intervento è conforme agli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti ed i principali effetti sono compatibili con le esigenze di tutela igienico-sanitaria e di salvaguardia dell'ambiente.

Pertanto, sulla base dei risultati riscontrati, riassunti nelle matrici, a seguito delle valutazioni condotte, si può concludere che l'intervento, nella sua globalità, genera un impatto compatibile con l'insieme delle componenti ambientali.

