

REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNI DI TROIA E FOGGIA



Denominazione impianto:

MASSERIA DON MURIALAO

Ubicazione:

Comuni di Foggia (FG) e Troia (FG)
Località "Masseria Don Murialao"

Fogli: 21-23 / 140-141

Particelle: varie

PROGETTO DEFINITIVO

per la realizzazione di un impianto agrivoltaico da ubicare in agro dei comuni di Troia (FG) e Foggia (FG) in località "Masseria Don Murialao",
potenza nominale pari a 36,491 MW in DC e potenza in immissione pari a 34,1 MW AC,
e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nei comuni di Troia (FG) e Foggia (FG)

PROPONENTE



CUBICO WIND S.R.L.

Via Alessandro Manzoni n.43 - 20121 Milano (MI)
Partita IVA: 10862830964
Indirizzo PEC: cubico.wind@legalmail.it

Codice Autorizzazione Unica B79VD21

ELABORATO

Relazione impatti cumulativi

Tav. n°

2AET

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Dicembre 2023	Istanza VIA art.23 D.Lgs 152/06 – Istanza Autorizzazione Unica art.12 D.Lgs 387/03			

PROGETTAZIONE

GRM GROUP S.R.L.
Via Caduti di Nassiriya n. 179
70022 Altamura (BA)
P. IVA 07816120724
PEC: grmgroupsrl@pec.it
Tel.: 0804168931



IL TECNICO

Dott. Ing. DONATO FORGIONE
Via Raiale n. 110/Bis
65128 Pescara (PE)
Ordine degli Ingegneri di Pescara n. 1814
PEC: donato.forgione@ingpec.eu
Cell:346 1042487



Dott. Forestale ALFONSO TORTORA
Potenza (PZ) - 85100
Via Francesco Torraca n.102
Ordine dei Dott. Agronomi e Dott. Forestali
Della provincia di Potenza n.306



Spazio riservato agli Enti

INDICE

1. PREMESSA	4
2. DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO	4
3. CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI	7
4. ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI	8
5. INQUADRAMENTO DELL'OPERA IN PROGETTO.	9
6. IMPATTO CUMULATIVO SULLE VISUALI PAESAGGISTICHE	10
6.1 INTERVISIBILITÀ: GENERALITÀ E ANALISI GIS	12
6.2. SCELTA DEI PUNTI DI PRESA FOTOGRAFICI	14
6.3. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E SIMULAZIONE INTERVENTO	16
7. IMPATTI CUMULATIVI SUL PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO	63
FIGURA TERRITORIALE 3.1 “LA PIANA FOGGIANA DELLA RIFORMA”	63
7.1. LINEAMENTI MORFOLOGICI	63
7.1.1 DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	63
7.1.2 STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	63
7.1.3 REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLE INVARIANTI STRUTTURALI	63
7.2. SISTEMA IDROGRAFICO	63
7.2.1 DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	63
7.2.2 STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	64
7.2.3 REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLE INVARIANTI STRUTTURALI	64
7.3. SISTEMA AGRO-AMBIENTALE	64
7.3.1 DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	64
7.3.2 STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	64
7.3.3 REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLE INVARIANTI STRUTTURALI	65
7.4. SISTEMA INSEDIATIVO	65
7.4.1 DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	65
7.4.2 STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	65
7.4.3 REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLE INVARIANTI STRUTTURALI	65
7.5. SISTEMA DELLE MASSERIE	65
7.5.1 DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	65
7.5.2 STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	65
7.5.3 REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLE INVARIANTI STRUTTURALI	65
7.6. SISTEMA DI TRACCE E MANUFATTI	66
7.6.1 DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	66
7.6.2 STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	66
7.6.3 REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLE INVARIANTI STRUTTURALI	66
7.7. STRUTTURA INSEDIATIVA RURALE DELL'ENTE RIFORMA	66
7.7.1 DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	66

7.7.2	STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	66
7.7.3	REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLE INVARIANTI STRUTTURALI	66
7.8.	SISTEMA DEI SITI E DEI BENI ARCHEOLOGICI	66
7.8.1	DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	66
7.8.2	STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	66
7.8.3	REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLE INVARIANTI STRUTTURALI	67
<u>FIGURA TERRITORIALE 3.5 “LUCERA E LE SERRE DEI MONTI DAUNI”</u>		67
7.9.	LINEAMENTI MORFOLOGICI	67
7.9.1	DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	67
7.9.2	STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	67
7.9.3	REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLA INVARIANTE STRUTTURALE	67
7.9.4	INTERAZIONI CUMULATIVE	67
7.10.	SISTEMA IDROGRAFICO	67
7.10.1	DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	67
7.10.2	STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	67
7.10.3	REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLA INVARIANTE STRUTTURALE	68
7.10.4	INTERAZIONI CUMULATIVE	68
7.11.	SISTEMA AGRO-AMBIENTALE DELL’ALTO TAVOLIERE	68
7.11.1	DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	68
7.11.2	STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	68
7.11.3	REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLA INVARIANTE STRUTTURALE	68
7.11.4	INTERAZIONI CUMULATIVE	68
7.12.	SISTEMA INSEDIATIVO	69
7.12.1	DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	69
7.12.2	STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	69
7.12.3	REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLA INVARIANTE STRUTTURALE	69
7.12.4	INTERAZIONI CUMULATIVE	69
7.13.	SISTEMA DELLE MASSERIE CEREALICOLE DELL’ALTO TAVOLIERE	69
7.13.1	DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	69
7.13.2	STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	69
7.13.3	REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLA INVARIANTE STRUTTURALE	70
7.13.4	INTERAZIONI CUMULATIVE	70
7.14.	SISTEMA DI TRACCE E MANUFATTI	70
7.14.1	DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	70
7.14.2	STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	70
7.14.3	REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLA INVARIANTE STRUTTURALE	70
7.14.4	INTERAZIONI CUMULATIVE	70
7.15.	STRUTTURA INSEDIATIVA RURALE DELL’ENTE RIFORMA	70
7.15.1	DESCRIZIONE DEL COMPONENTE	70
7.15.2	STATO DI CONSERVAZIONE E CRITICITÀ	70
7.15.3	REGOLE DI RIPRODUCIBILITÀ DELLA INVARIANTE STRUTTURALE	70
7.15.4	INTERAZIONI CUMULATIVE	70
<u>8. IMPATTI CUMULATIVI BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI</u>		71
<u>9. IMPATTI CUMULATIVI SULLA SICUREZZA E SULLA SALUTE PUBBLICA</u>		73
<u>10. IMPATTI CUMULATIVI SU SUOLO E SOTTOSUOLO</u>		74
<u>11. CONSIDERAZIONI FINALI</u>		82

1. PREMESSA

In questa sede, si ritiene di dover esaminare gli aspetti relativi all'effetto cumulo, in relazione al valore d'impatto sulle componenti ambientali presenti sul territorio.

La presente relazione è redatta ai sensi della D.D. n. 162 del 06 giugno 2014 della Regione Puglia che ha approvato le direttive tecniche esplicative delle disposizioni di cui all'allegato tecnico della D.G.R. n. 2122 del 23 ottobre 2012 "*Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale: regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio*".

Nella valutazione di impatti cumulativi va considerata la compresenza di impianti eolici e fotovoltaici al suolo per i quali:

- l'impianto risulta già in esercizio;
- le procedure abilitative sono già concluse;
- le procedure abilitative sono in corso di svolgimento.

Tale accertamento è effettuato tenendo conto di altri impianti da fonti rinnovabili presenti, alla data della presente relazione, nell'anagrafe FER georeferenziata disponibile sul SIT Puglia, nell'apposita sezione.

2. Descrizione dell'opera in progetto

L'impianto fotovoltaico proposto dalla società "*CUBICO WIND S.r.l.*" è costituito da due lotti, di cui il primo distante circa 5 Km dalla prima linea edificata (periferia esterna) del centro abitato di Foggia (FG) ed il secondo distante circa 11 Km dalla prima linea edificata (periferia esterna) del centro abitato di Troia (FG), in una zona occupata da terreni agricoli, e verrà allacciato al futuro ampliamento della SE di trasformazione a 380/150 kV denominata "*Foggia*" tramite cavo interrato a 30 kV di lunghezza pari a circa 15,2 Km.

La superficie complessiva interessata dall'impianto sarà pari a circa **57,5 ha**, con una potenza nominale in DC pari a 36,491 MWp e in immissione massima in AC pari a 34,1 MWp.

Il generatore dell'impianto agrivoltaico sarà composto da **52.130** moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 700 Wp.

La morfologia del territorio in cui verrà inserito l'impianto è prettamente collinare.

Come si evince dal layout dell'impianto, la disposizione dei pannelli e delle strutture di sostegno è stata ottimizzata considerando:

- La morfologia, l'orientamento e l'esposizione solare del terreno interessato dall'intervento;
- I vincoli e le relative aree di rispetto che a vario titolo insistono nell'area circostante l'impianto e che di conseguenza determinano le aree interessate dal progetto sulle quali non è ammessa oppure è sconsigliata l'installazione dei moduli fotovoltaici.



Figura 2.1. – Individuazione impianto in progetto, cavidotto esterno MT e futura stazione Terna S.p.A. su Ortofoto.

I due lotti facilmente accessibili, il primo situato vicino al centro abitato del comune di Foggia è raggiungibile percorrendo dal centro abitato la “SS90 – Via Napoli” per poi proseguire lungo la strada comunale Contrada Coppa Montone, dove i terreni si trovano fronte strada. Il secondo lotto è raggiungibile percorrendo sempre la “SS90 – Via Napoli” per altri 2 km a sud in località Borgo Segezia, da cui si accedono direttamente alla strada interpodereale adiacenti al fondo d’impianto; zona occupata interamente da terreni agricoli. Le altre principali direttrici stradali nei pressi dell’impianto sono la “SP193” e la “SP158”; si segnala inoltre la “SS655 – Bradanica” che dista circa 2,2 Km in linea d’aria dai terreni oggetto dell’intervento.



Figura 2.2. – Viabilità di accesso sede impianto agrivoltaico (in rosso) in ambiente Google Earth.

I terreni dove sono individuati i due lotti sono identificati catastalmente e geograficamente:

Fogli e particelle catastali interessati dal progetto		
Area impianto		
COMUNE	FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLE
Foggia (FG)	140	758-759
Foggia (FG)	141	43
Troia (FG)	21	1048-1049 (ex 605) - 281
Troia (FG)	23	6 -124

Tabella 2.1. – Riferimenti catastali aree di progetto.

Il progetto ricade all'interno dei comuni di Foggia (FG) e Troia (FG).

Lo strumento urbanistico tuttora formalmente vigente nella città di Foggia è il Piano Regolatore Generale redatto ai sensi della Legge Regionale n. 56/1980, adottato con D.C.C. n.64 del 6/11/92 e n.62 del 26/4/99 e approvato in via definitiva con prescrizioni dalla Regione Puglia con la D.G.R. n.1005 del 20/7/2001, pubblicata sul BURP n. 138 del 10/9/2001.

Lo strumento urbanistico tuttora formalmente vigente nel comune di Troia è il Piano Urbanistico Generale (P.U.G.) approvato, ai sensi dell'art. 11 c. 12 della L.R. n 20/01, in via definitiva con Delibera C.C. n. 32 del 18 settembre 2006.

Dalla consultazione degli strumenti urbanistici dei due comuni si evince che il Progetto in esame ricade in Zone Agricole.

In fase progettuale sono state recepite le prescrizioni imposte per le zone E, mantenendo le distanze indicate da strade, confini catastali ed edifici.

Riguardo l'uso agricolo del territorio, l'impianto agrivoltaico assicura la coltivazione del terreno sottostante i pannelli e quindi non verrà meno la destinazione agricola dell'area.

3. Criteri per la valutazione degli Impatti Cumulativi

La delibera DGR 2122/2012 individua lo "spazio", ovvero l'Area Vasta ai fini degli Impatti Cumulativi (AVIC) cui fare riferimento ai fini della individuazione "degli impianti che determinano impatti cumulativi" ovvero del "novero di quelli insistenti, cumulativamente, a carico dell'iniziativa oggetto di valutazione". In particolare, in applicazione dei criteri recati dalla D.D. n. 162 sono definiti diversi raggi per le AVIC in funzione dell'impatto da considerarsi e dell'obiettivo da raggiungere.

La valutazione degli impatti cumulativi visivi presuppone l'individuazione di una zona di visibilità teorica, definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno della quale le analisi andranno ulteriormente specificate. Si può assumere preliminarmente un'area definita da un raggio di almeno 3 Km dall'impianto proposto.

➤ CRITERIO A – Impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici

Secondo il criterio in questione, è necessario dunque calcolare l'Indice di Pressione Cumulativa, definito come:

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

in cui:

$S_{IT} = \sum$ (Superfici Impianti Fotovoltaici Autorizzati, Realizzati e in Corso di Autorizzazione Unica - fonte SIT Puglia e altre fonti disponibili) in m²;

AVA = Area di Valutazione Ambientale nell'intorno dell'impianto al netto delle aree non idonee (da R-R. 24 del 2010 – fonte SIT Puglia) in m², il quale si calcola tenendo conto di:

S_i = superficie dell'impianto preso in valutazione in m²;

$R = (S_i/\pi)^{1/2}$ = raggio del cerchio avente area pari alla superficie dell'impianto in valutazione;

Per la valutazione dell'AVA si ritiene di considerare la superficie di un cerchio (con centro LAT... e LONG...) il cui raggio è pari a sei volte R, ossia:

$$R_{AVA} = 6 \cdot R$$

da cui:

$$AVA = \pi R_{AVA}^2 - \text{aree non idonee}$$

AVA definisce la superficie all'interno della quale è richiesto di effettuare la verifica speditiva., consistente nel calcolo dell'IPC.

Affinché la verifica sia soddisfatta, l'IPC deve risultare non superiore al **3%**.

➤ CRITERIO B – Eolico con Fotovoltaico

Le Aree di impatto cumulativo sarebbero individuate tracciando intorno alla linea perimetrale esterna di ciascun impianto un BUFFER ad una distanza pari a 2 Km dagli aerogeneratori in istruttoria, definendo così un'area più estesa dell'area di ingombro, racchiusa dalla linea perimetrale di congiunzione degli aerogeneratori esterni . All'interno di tale BUFFER la presenza di campo/i

fotovoltaici o porzione/i di esso/i sottopone il progetto alla valutazione degli impatti cumulativi. Il criterio si applica anche solo nel caso di installazione di un solo aerogeneratore: attorno ad esso si definisce un BUFFER di 2 Km.

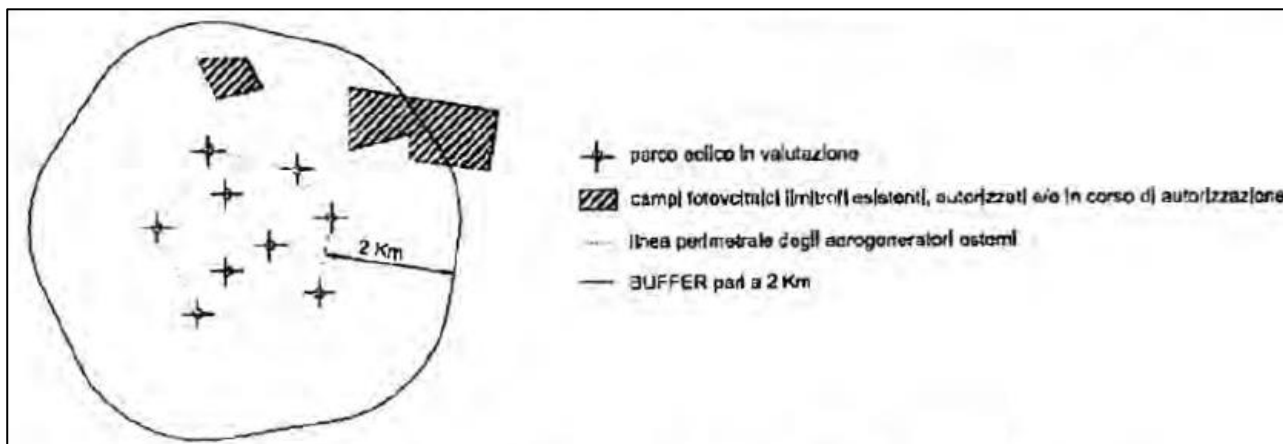


Figura 3.1. – Costruzione aree di impatto cumulativo tra eolico e fotovoltaico.

Si precisa, altresì, che nelle successive simulazioni numeriche, come desumibile dalle Premesse delle allegate direttive tecniche alla DGR 2122 *“il metodo si applica limitatamente ad impianti eolici e fotovoltaici, escludendo, per questi ultimi, quelli collocati su fabbricati esistenti o coperture, parcheggi, pensiline e similari”*. Infine, non saranno considerati gli impianti fotovoltaici su tetto e gli impianti FER ricadenti all'esterno della zona AVIC.

A tal fine si è fatto accesso all'Anagrafe FER georeferenziata disponibile sul SIT Puglia, resa accessibile ai soggetti interessati, tra cui i proponenti che intendono redigere opportuni studi di impatto cumulativo.

4. Analisi e valutazione degli impatti cumulativi

Nell'area oggetto di analisi, oltre all'impianto in progetto sono presenti altri impianti FER. I principali e rilevanti impatti attribuibili a tali tipologie di impianti, sono di seguito riassumibili:

- Impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche;
- Impatti cumulativi su patrimonio culturale e identitario;
- Impatti cumulativi su natura e biodiversità;
- Impatti cumulativi sulla sicurezza e sulla salute umana;
- Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo.

Verranno individuate diverse macro aree di indagini all'interno delle quali verrà valutato l'impatto in esame differenziato in base ad un buffer chilometrico ricavato perimetralmente ad ogni torre di progetto. In particolare verrà definita un'area vasta di impatto cumulativo (AVIC), all'interno della quale saranno perimetrati tutti gli altri impianti eolici e fotovoltaici presenti.

5. Inquadramento dell'opera in progetto.

L'area interessata dal progetto del futuro impianto agrivoltaico ricade nella regione geografica storica "Puglia Grande (Murgia alta 2° livello)",

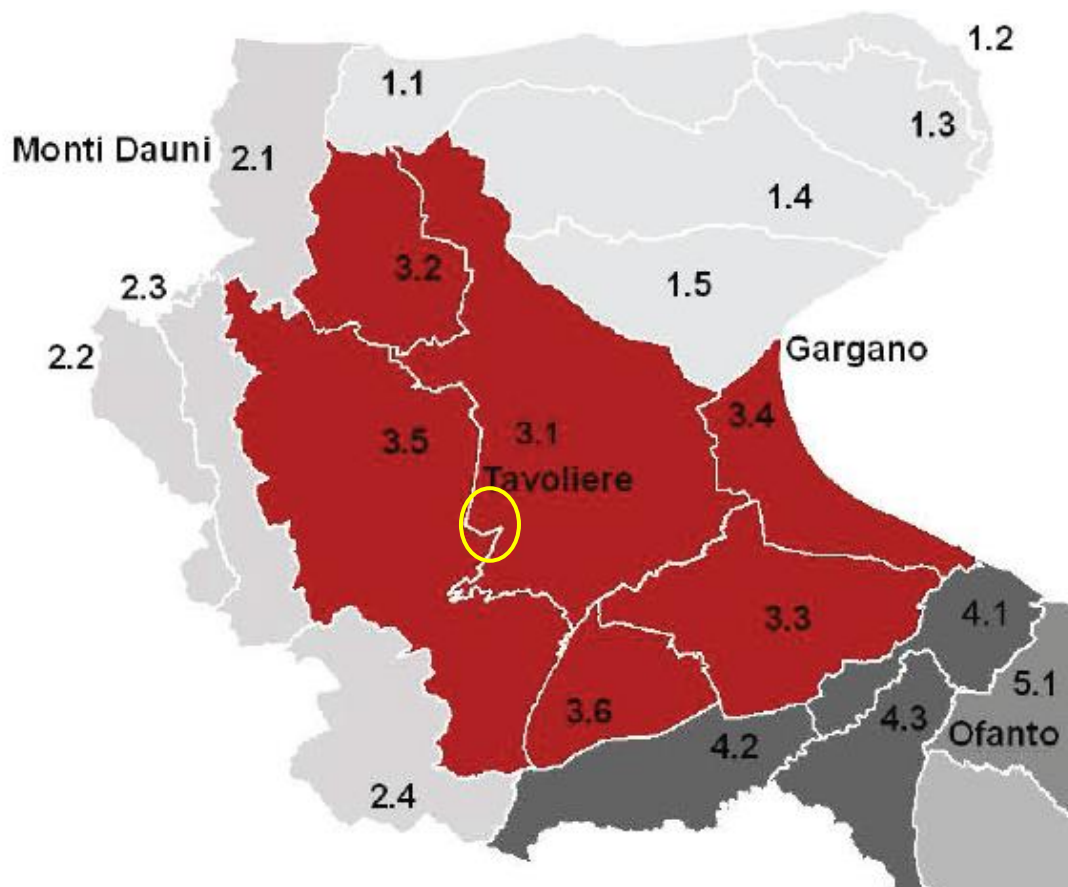


Figura 4.1. – Regione geografica storica "Puglia Grande (Murgia alta 2° livello)": in giallo l'area di progetto.

Ambito di paesaggio 3. "Tavoliere"

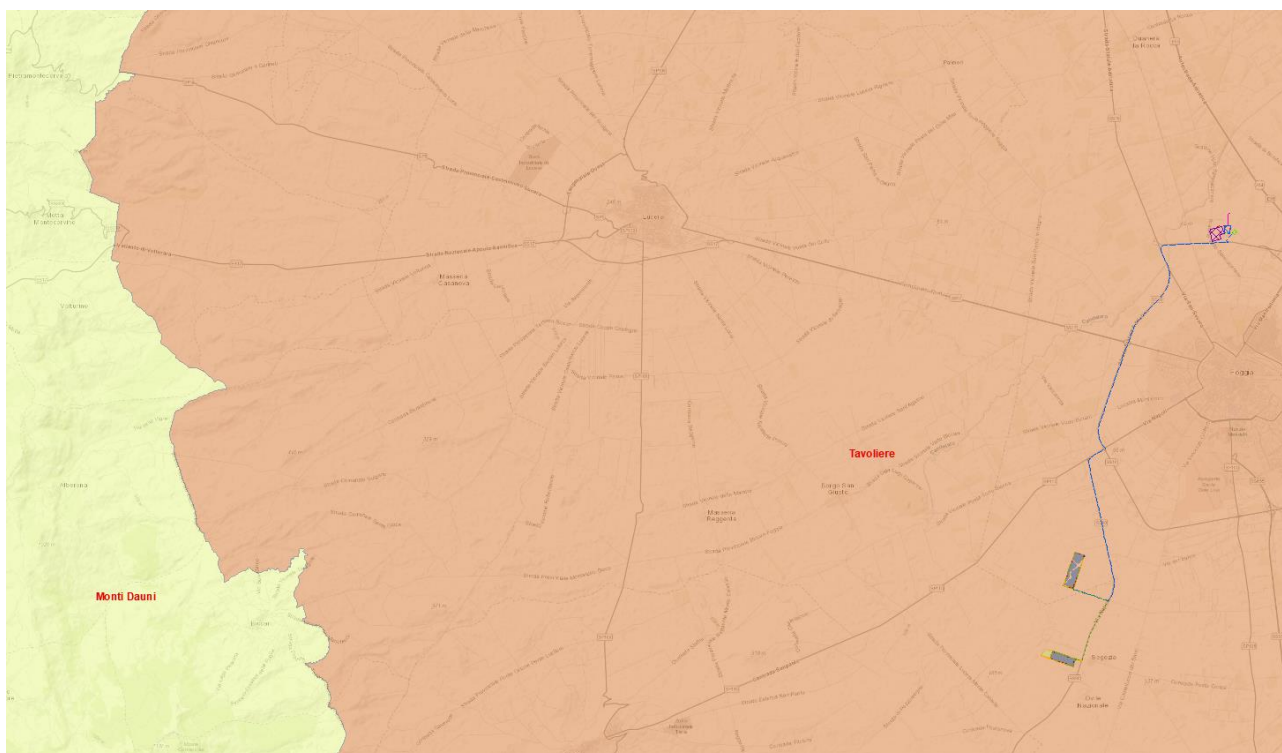


Figura 4.2. – Ambito di Paesaggio 3. "Tavoliere": dettaglio area di progetto.

Figure Territoriali 3.1 “La piana foggiana della Riforma” e 3.5 “Lucera e le Serre dei Monti Dauni”

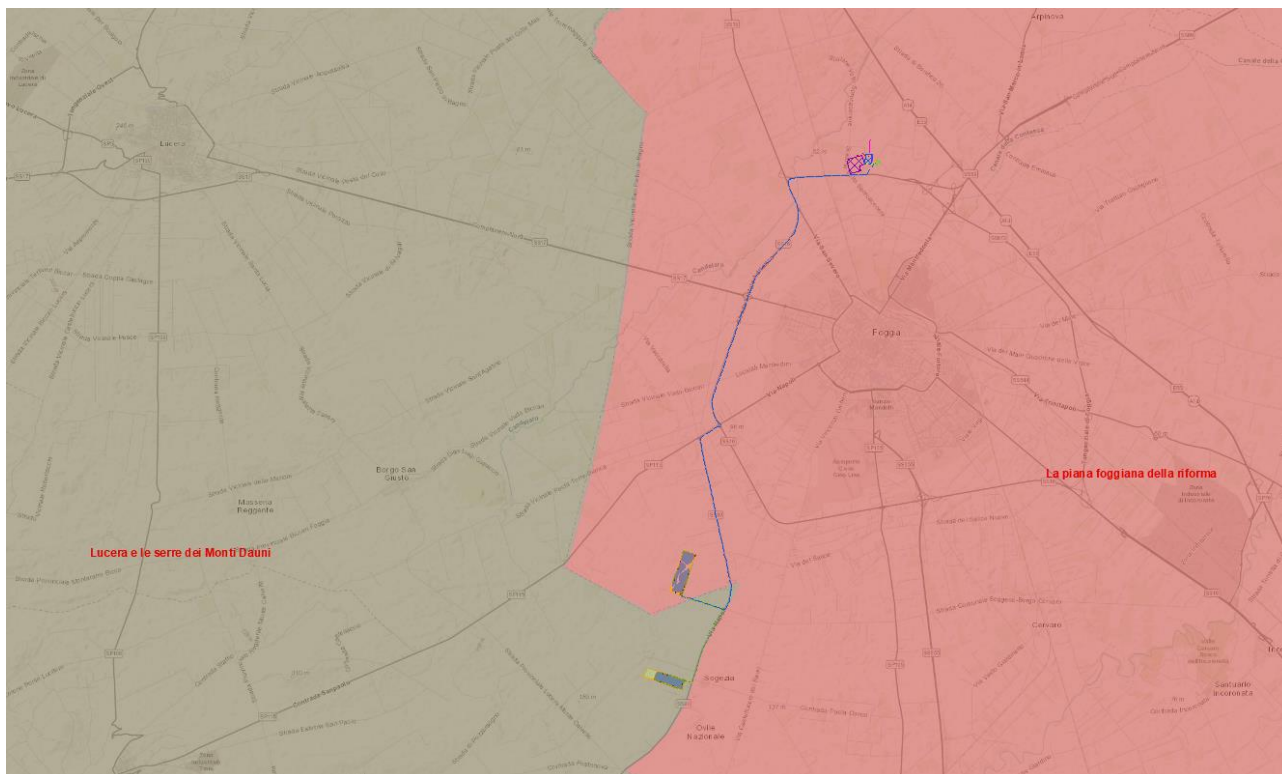


Figura 3.3. – Figure Territoriali 3.1 “La piana foggiana della riforma” e 3.5 “Lucera e le Serre dei Monti Dauni” area di progetto.

6. Impatto cumulativo sulle visuali paesaggistiche

Le invarianti strutturali definiscono i caratteri e indicano le regole che costituiscono l'identità di lunga durata dei luoghi e dei loro paesaggi come percepiti dalle comunità locali. L'ambito di paesaggio è costituito da figure territoriali complesse le cui regole costitutive sono l'esito di processi di lunga durata fra insediamento umano e ambiente, persistenti attraverso rotture e cambiamenti storici.

L'impatto percettivo è determinato essenzialmente dalle componenti degli impianti che, per loro sviluppo verticale, possono incidere sulle visuali panoramiche. In tale ottica, gli elementi sui quali porre l'attenzione sono i moduli fotovoltaici e le opere accessorie.

L'area di intervento è già caratterizzata dalla presenza di altri impianti FER. Resta comunque importante non presupporre che in un luogo caratterizzato dalla presenza di analoghe opere, aggiungerne altro non abbia alcun peso; sicuramente, però, si può dire che in un tale paesaggio la realizzazione in oggetto, ha una capacità di alterazione certamente poco significativa, soprattutto per ciò che riguarda l'impatto cumulativo con impianti analoghi.

“Criterio B” – Eolico con Fotovoltaico

Nella medesima area di analisi, si è proceduto a perimetrare gli impianti eolici limitrofi esistenti, autorizzati e/o in corso di autorizzazione all'interno del buffer ottenuto tracciando intorno alla linea perimetrale di ciascun impianto una distanza pari a 2 Km degli aerogeneratori in istruttoria previsti per normativa.

La figura seguente 6.1. evidenzia come l'impianto agrivoltaico in progetto non rientra nei buffer di 2 Km degli impianti eolici (con AU positiva e realizzati) presenti nell'area di Analisi pari a 5 Km, per cui il "Criterio B" risulta soddisfatto.



Figura 6.1. – Buffer 2 Km impianti eolici presenti nell'area di progetto.

6.1 Intervisibilità: generalità e analisi GIS

L'analisi di intervisibilità contribuisce alla realizzazione dello studio di impatto visivo, fissati dei punti di osservazione, permette di stabilire l'entità delle percezioni delle modifiche che la realizzazione di una determinata opera ingegneristica ha sulla conformazione dei luoghi.

I GIS, a partire da Modelli Digitali del Terreno (DTM), consentono di realizzare tale analisi che, mediante operazioni di Map Algebra, permette la redazione di apposite carte tematiche atte a differenziare il territorio in funzione del loro potenziale di intervisibilità, fornendo importanti strumenti di ausilio nella fase di progettazione e localizzazione di nuovi manufatti.

Il problema dell'intervisibilità è da tempo presente in letteratura per quanto concerne una particolare applicazione di navigazione marittima: il calcolo della distanza di minima visibilità, espressa in miglia marine, consiste nel determinare la distanza alla quale risulta visibile un faro da una barca che si trova nel punto diametralmente opposto ad esso, cioè sulla linea dell'orizzonte (Tavole Nautiche dell'Istituto Idrografico della Marina Militare Italiana).

È noto che il potere risolutivo dell'occhio umano è pari ad un arco di 1 minuto ($1/60$ di grado), per cui è possibile calcolare la dimensione minima che un oggetto deve avere per essere visto da una determinata distanza.

I software GIS, mediante apposite funzioni, consentono di costruire file raster, sovrapponibili al territorio indagato, dove ad ogni cella (pixel) corrisponde un valore che indica da quanti punti di osservazione, preventivamente fissati dall'utente, quella stessa cella risulta visibile. Se il punto di osservazione è uno solo, il valore attribuito al pixel è uguale ad 1 o a 0 in base alla possibilità di vedere o meno l'area da esso racchiuso. Nel caso in cui si consideri la visibilità da una strada, si può utilizzare una polilinea come insieme di possibili punti di osservazione.

L'utente, oltre alla dimensione della cella, può stabilire 9 grandezze caratteristiche:

- l'altezza del punto di osservazione;
- l'incremento da aggiungere all'altezza del punto di osservazione;
- l'incremento da aggiungere all'altezza delle celle osservate;
- l'inizio e la fine dell'angolo di vista orizzontale;
- il limite superiore e inferiore dell'angolo di vista verticale;
- il raggio interno ed esterno per delimitare l'area di visibilità dal punto di vista.

Poiché la visibilità lungo il raggio proiettante è invertibile (dal punto osservato è visibile il punto di osservazione), l'intervisibilità può essere utilizzata anche per stabilire da quali celle sia possibile vedere un bersaglio collocato in una certa posizione. È questo l'approccio adottato nelle applicazioni GIS.

I programmi per tener conto della curvatura terrestre e della rifrazione, introducono delle correzioni sulle quote fornite dal DTM mediante la seguente formula:

$$Z_a = Z_s - F\left(\frac{D^2}{2R}\right) + 0,13F\left(\frac{D^2}{2R}\right)$$

Dove:

Z_a = valore corretto della quota;

Z_s = valore iniziale della quota;

D = distanza planimetrica tra il punto di osservazione e il punto osservato;

R= Raggio terrestre assunto pari a 6.370 km.

Il terzo termine tiene conto della rifrazione geodetica della luce visibile.

In definitiva:

$$Z_a = Z_s - 0,87F\left(\frac{D^2}{2R}\right)$$

Basandosi su quanto appena esposto è stata prodotta la carta della intervisibilità potenziale, nella quale sono riportate in verde le aree in cui l'impianto in progetto potrebbe risultare visibile e in rosa le aree con assenza di intervisibilità.

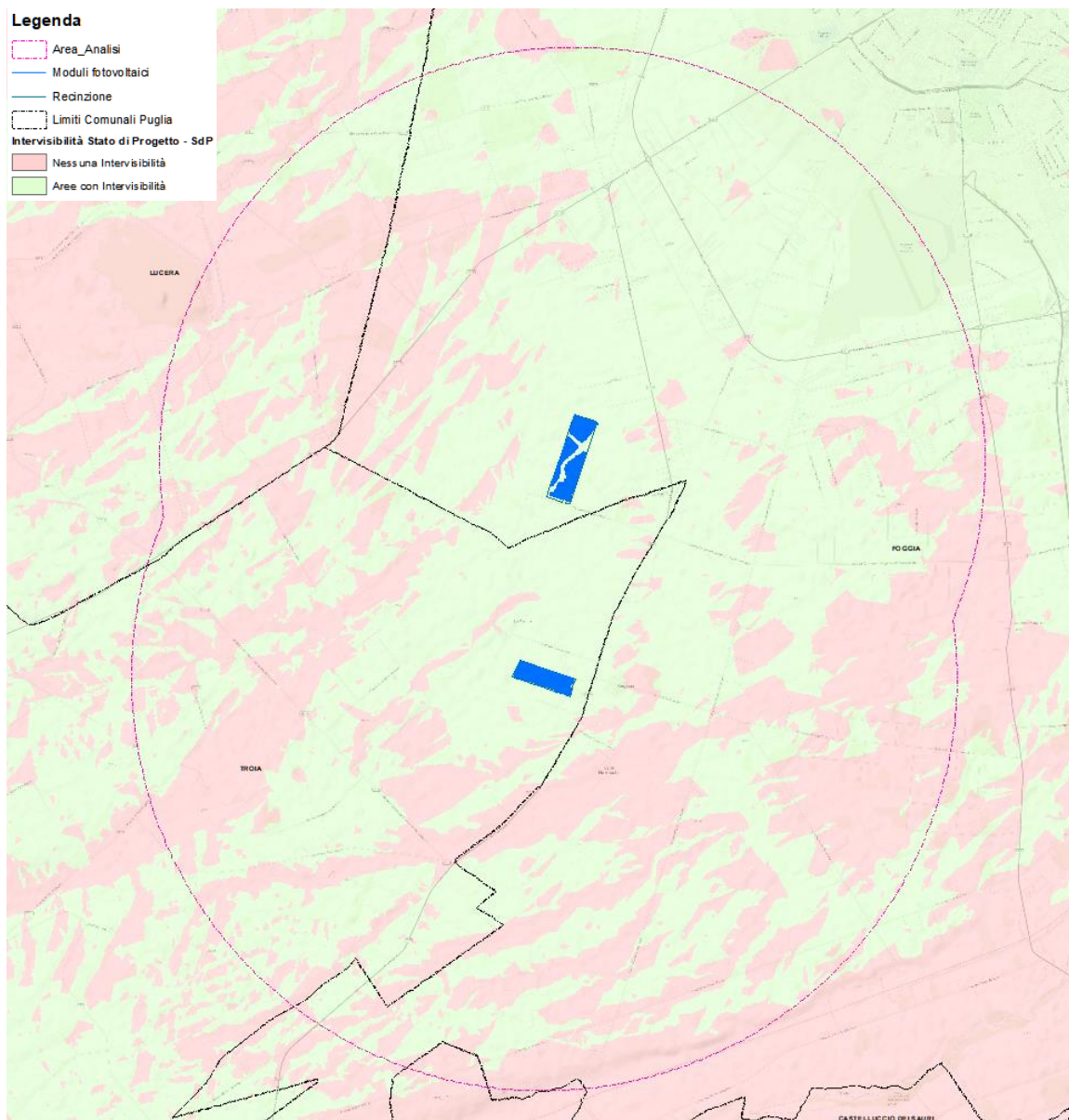


Figura 6.2. – Stralcio Carta dell'Intervisibilità Potenziale Stato di Progetto - SdP.

6.2. Scelta dei punti di presa fotografici

L'individuazione e la scelta dei punti di presa si è articolata in base a quanto previsto dal D. Lgs 22.01.2004 n.42 – art.146, comma2° - “*Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio*”.

I punti di osservazione e di rappresentazione fotografica dello stato attuale dell'area d'intervento e del rispettivo contesto paesaggistico, sono stati individuati e ripresi da luoghi di normale accessibilità e da percorsi panoramici, dai quali è possibile cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del territorio. Inoltre, tali punti, sono stati presi tenendo conto soprattutto della vincolistica presente nell'area come quella Paesaggistica tra cui Fiumi, Torrenti e corsi d'acqua (art.142 let.c) Foreste e boschi (art. 142 let.g) Laghi ed invasi artificiali (art.142 let.b) oppure beni d'interesse archeologico (art.10), tratturi (art.10) e beni monumentali (art.10).

In base a quanto sopra documentato, ovvero in base all'intervisibilità potenziale, luoghi di normale accessibilità e percorsi panoramici, nonché la vincolistica, sono stati individuati i punti di presa fotografici dai quali si è poi proceduto ad eseguire le simulazioni post operam attraverso lo strumento del rendering fotografico anche definito fotoinserimento.

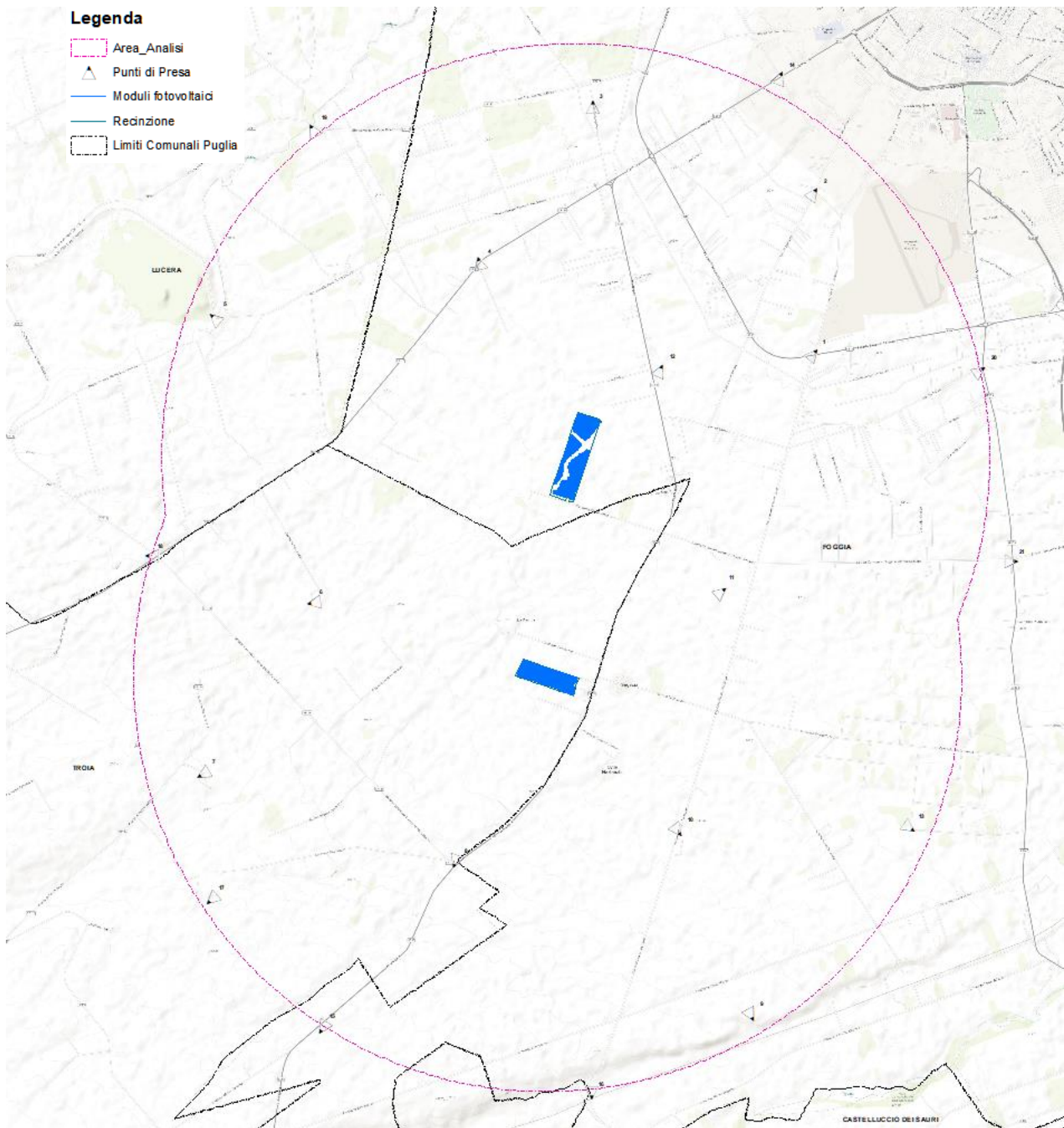


Figura 6.3. – Stralcio Carta dei Punti di Presa Fotografici e Coni Ottici su CTR e loro coordinate (Sistema WGS84).

6.3. Documentazione fotografica e simulazione intervento

Uno dei primi documenti che vengono realizzati per documentare lo stato dei luoghi e avere una traccia dello stato di fatto è il report fotografico. Tale documentazione risulta essere la forma in assoluto la più oggettiva possibile dato che si tratta di una mera riproduzione di quello che esiste nel contesto in cui è inserito.

Questa particolare caratteristica delle fotografie ha indotto il legislatore ad utilizzare tale documento anche per creare virtualmente lo stato *post operam*, cercando in tal modo di minimizzare la soggettività degli operatori. Nello specifico, ottenuta la intervisibilità, ovvero le aree dalle quali è possibile vedere l'impianto in progetto, il passo successivo è quello di individuare i punti dai quali scattare le foto per eseguire i fotoinserimenti come da indicazioni contenute nell'allegato 4 del DM del 10/08/2010. Infatti nel Decreto Ministeriale viene detto che la simulazione delle modifiche proposte, deve essere eseguita attraverso lo strumento del rendering fotografico che illustri la situazione *post operam*. Il rendering deve rispettare almeno i seguenti requisiti:

- essere realizzato su immagini reali ad alta definizione;
- essere realizzato in riferimento a punti di vista significativi;
- essere realizzato su immagini realizzate in piena visibilità (assenza di nuvole, nebbia, ecc.);
- essere realizzato in riferimento a tutti i beni immobili sottoposti alla disciplina del D. Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico.

Dalla combinazione dei beni vincolati nell'area di analisi e delle aree in cui risulta presente l'intervisibilità si procede a scegliere i punti di presa fotografica in modo da ottemperare a quanto richiesto dal decreto. I risultati delle analisi appena citate, con vari gradi di dettaglio, sono stati utilizzati in campo per potersi muovere agevolmente e avere riferimenti sicuri e precisi ed essere certi di individuare correttamente i punti dai quali scattare le foto, che successivamente verranno elaborate per produrre le simulazioni o fotoinserimenti o, come definiti dal decreto ministeriale, rendering fotografici.

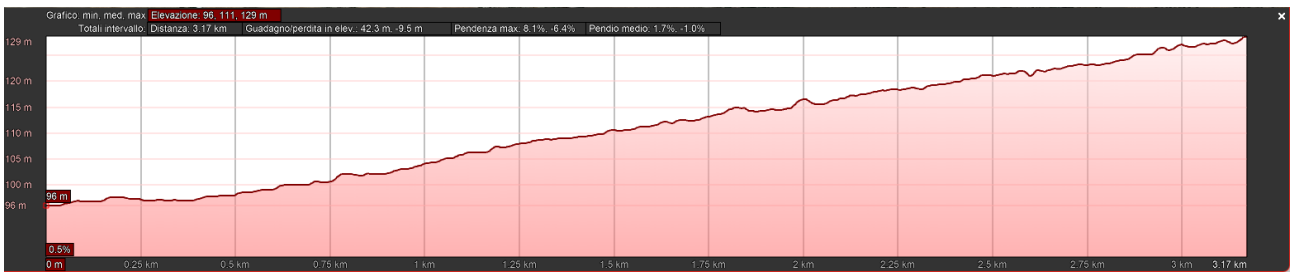
Dalle foto ottenute, scattate dai punti sopra indicati, si è proceduto a predisporre i rendering fotografici con inserito, nel contesto territoriale rappresentato nella foto, l'impianto in progetto, in modo da simulare quello che un ipotetico osservatore vedrebbe se l'impianto venisse realizzato.

Ovviamente, nonostante i punti scelti tengano conto delle aree in cui vi sia intervisibilità diretta, trattandosi di intervisibilità potenziale, all'atto pratico, in talune zone, l'intervisibilità fra punto di presa e impianto non esiste, magari per la presenza di ostacoli, piccole ondulazioni del terreno, formazioni arboree, ecc.

Di seguito si riporta la fotosimulazione dell'intervento:



Stralcio Punto di Presa n°1 – Regio Tratturello Foggia-Castelluccio dei Sauri



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°1



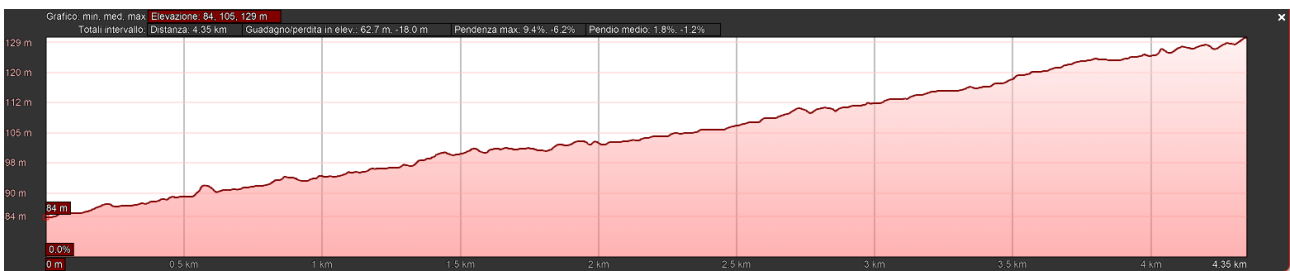
Foto 1a – Punto di Presa n° 1 Stato di Fatto



Foto 1b – Punto di Presa n° 1 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°2 – Regio Tratturello “Foggia – Camporeale”



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°2



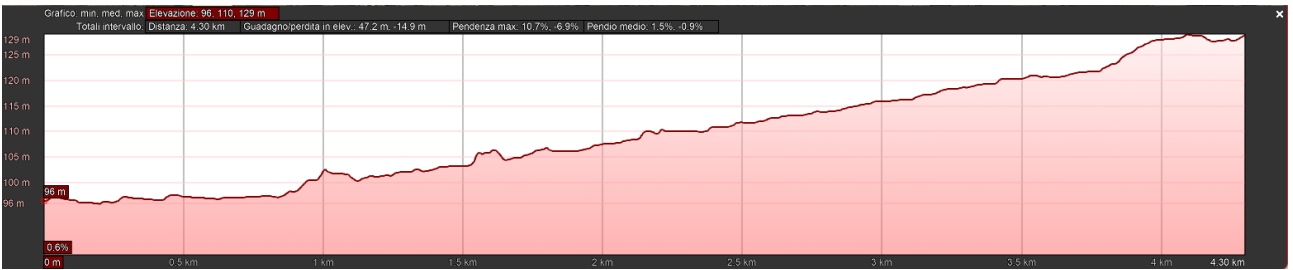
Foto 2a – Punto di Presa n° 2 Stato di Fatto



Foto 2b – Punto di Presa n° 2 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°3 – Strada Comunale "Pietrafitta"



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°3



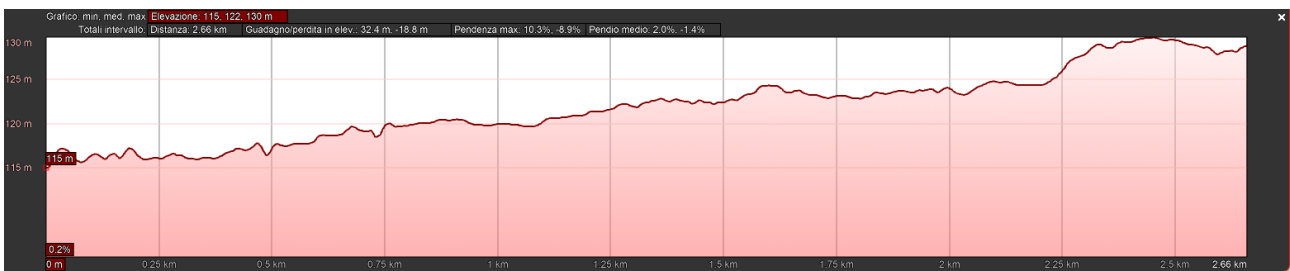
Foto 3a – Punto di Presa n° 3 Stato di Fatto



Foto 3b – Punto di Presa n° 3 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°4 – Masseria Posta Santa Cecilia



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°4



Foto 4a – Punto di Presa n° 4 Stato di Fatto



Foto 4b – Punto di Presa n° 4 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°5 – Masseria Posta Torrebianca



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°5



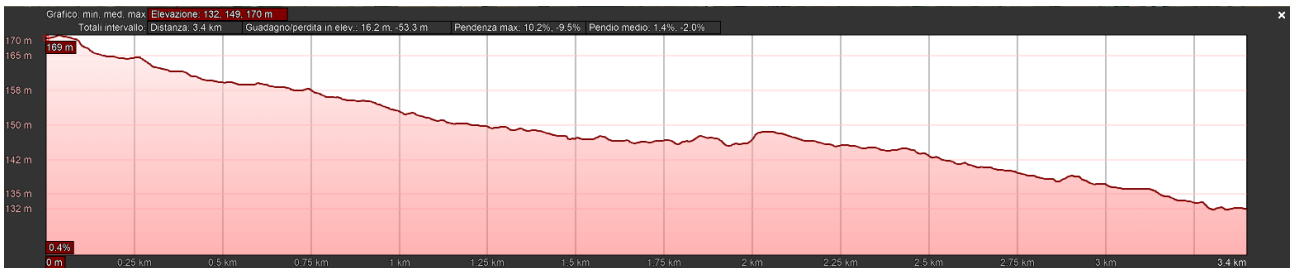
Foto 5a – Punto di Presa n° 5 Stato di Fatto



Foto 5b – Punto di Presa n° 5 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°6 Lotto 1 – Masseria Santa Giusta



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°6 Lotto 1



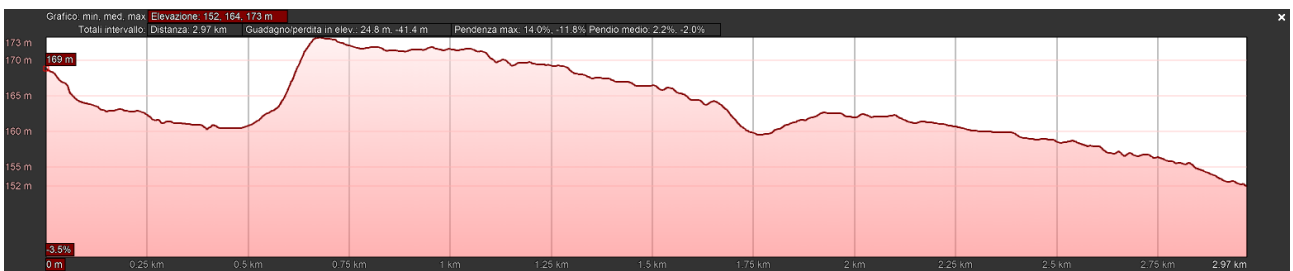
Foto 6a – Punto di Presa n° 6 Stato di Fatto Lotto 1



Foto 6b – Punto di Presa n° 6 Stato di Progetto Lotto 1



Stralcio Punto di Presa n°6 Lotto 2 – Masseria Santa Giusta



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°6 Lotto 2



Foto 6c – Punto di Presa n° 6 Stato di Fatto Lotto 2



Foto 6d – Punto di Presa n° 6 Stato di Progetto Lotto 2



Stralcio Punto di Presa n°7 – Masseria Pozzorsogno



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°7



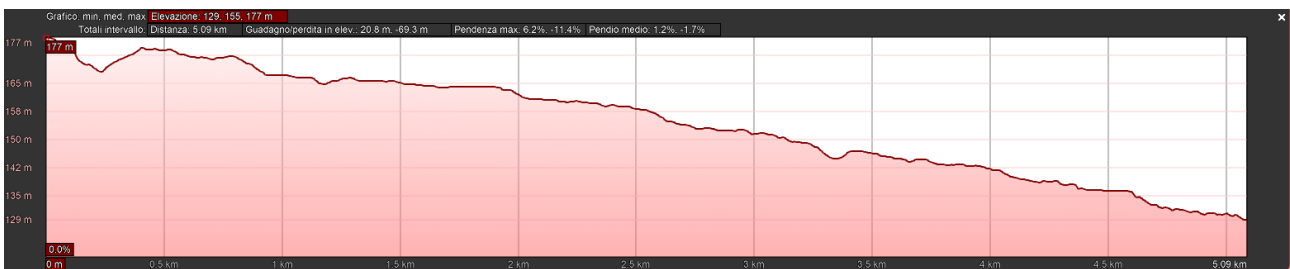
Foto 7a – Punto di Presa n° 7 Stato di Fatto



Foto 7b – Punto di Presa n° 7 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°8 – Regio Tratturello Troia-Incoronata



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°8



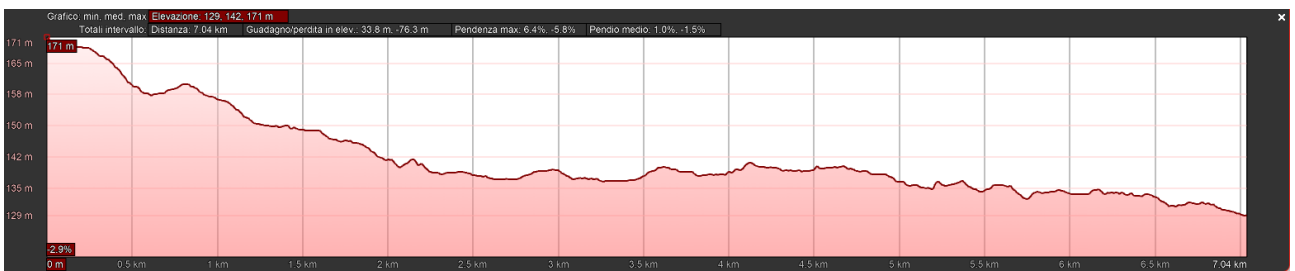
Foto 8a – Punto di Presa n° 8 Stato di Fatto



Foto 8b – Punto di Presa n° 8 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°9 – Masseria Ponte Albanito



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°9



Foto 9a – Punto di Presa n° 9 Stato di Fatto



Foto 9b – Punto di Presa n° 9 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°10 – Regio Tratturello Troia-Incoronata



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°10



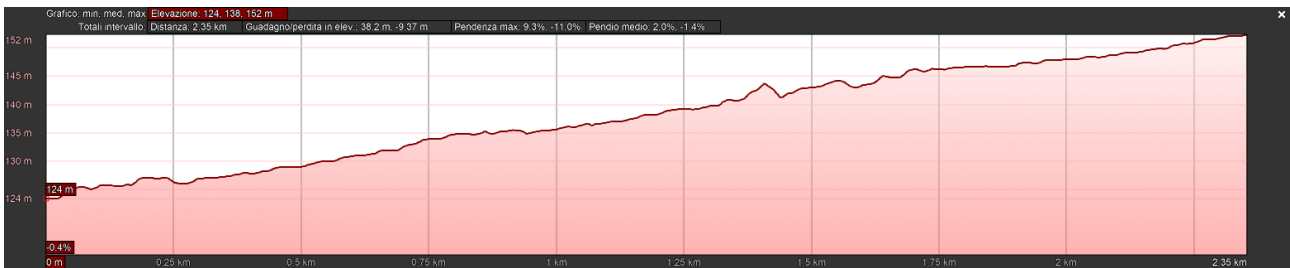
Foto 10a – Punto di Presa n° 10 Stato di Fatto



Foto 10b – Punto di Presa n° 10 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°11 Lotto 2 – Masseria Posta di Tuoro



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°11 Lotto 2



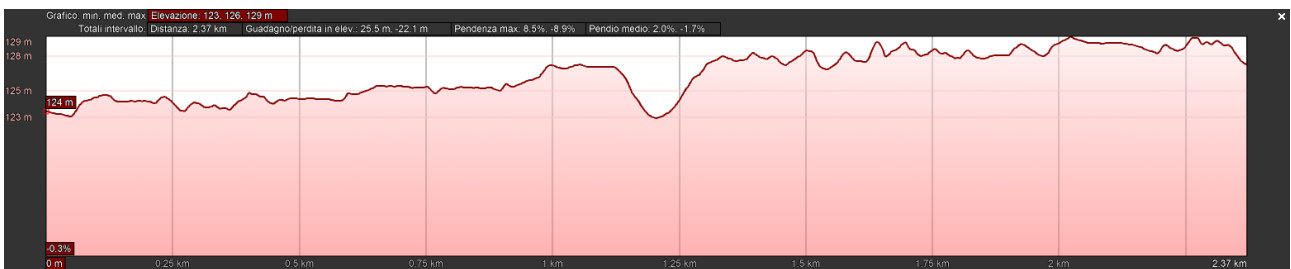
Foto 11a – Punto di Presa n° 11 Stato di Fatto Lotto 2



Foto 11b – Punto di Presa n° 11 Stato di Progetto Lotto 2



Stralcio Punto di Presa n°11 Lotto 1 – Masseria Posta di Tuoro



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°11 Lotto 1



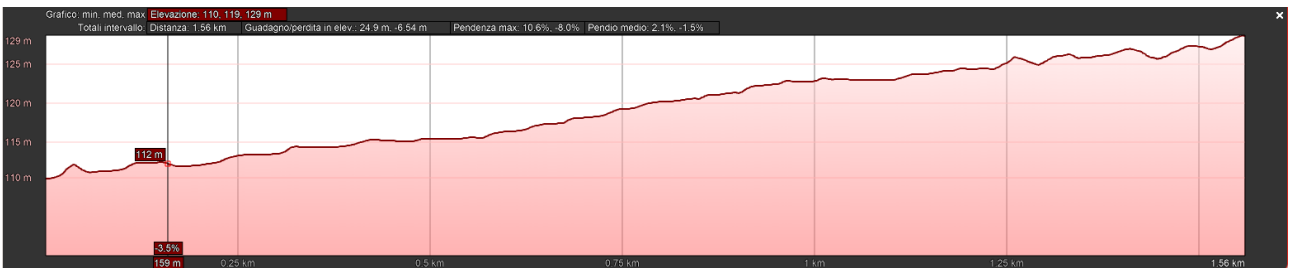
Foto 11c – Punto di Presa n° 11 Stato di Fatto Lotto 1



Foto 11d – Punto di Presa n° 11 Stato di Progetto Lotto 1



Stralcio Punto di Presa n°12 – Masseria Sipari



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°12



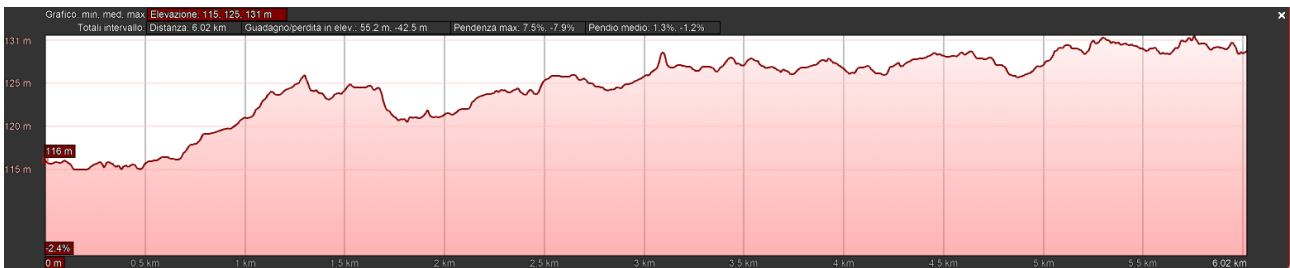
Foto 12a – Punto di Presa n° 12 Stato di Fatto



Foto 12b – Punto di Presa n° 12 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°13 – Regio Tratturello Troia-Incoronata



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°13



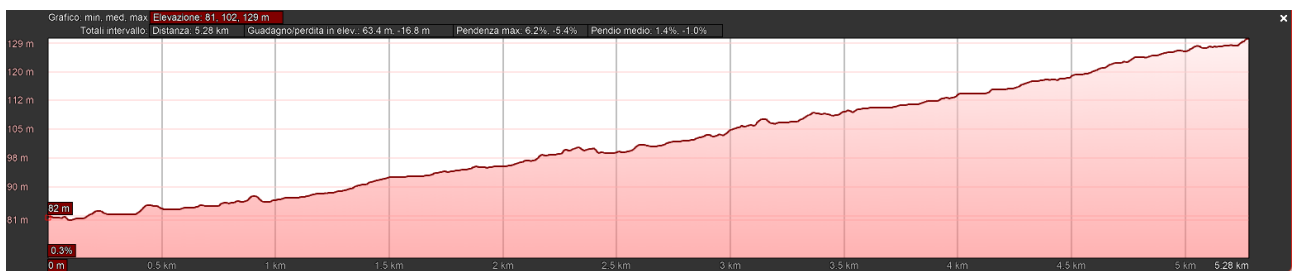
Foto 13a – Punto di Presa n° 13 Stato di Fatto



Foto 13b – Punto di Presa n° 13 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°14 – SS90 Via Napoli



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°14



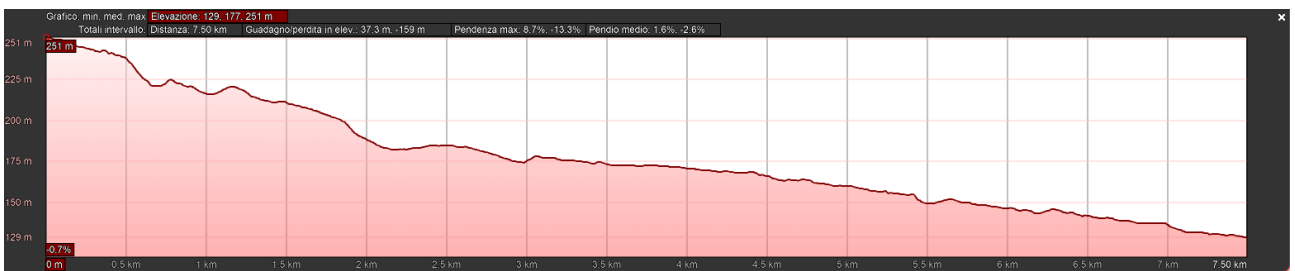
Foto 14a – Punto di Presa n° 14 Stato di Fatto



Foto 14b – Punto di Presa n° 14 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°15 – SS90 Via Napoli



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°15



Foto 15a – Punto di Presa n° 15 Stato di Fatto



Foto 15b – Punto di Presa n° 15 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°16 – Regio Tratturello Foggia – Castelluccio dei Sauri



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°16



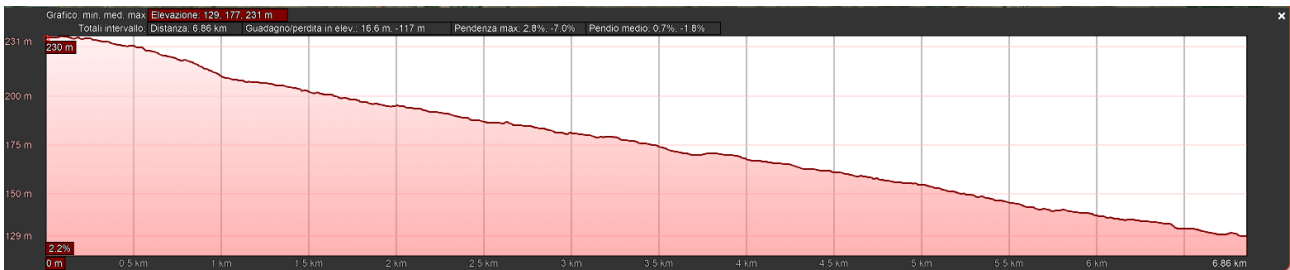
Foto 16a – Punto di Presa n° 16 Stato di Fatto



Foto 16b – Punto di Presa n° 16 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°17 – Masseria della Quercia



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°17



Foto 17a – Punto di Presa n° 17 Stato di Fatto



Foto 17b – Punto di Presa n° 17 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°18 – SP116



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°18



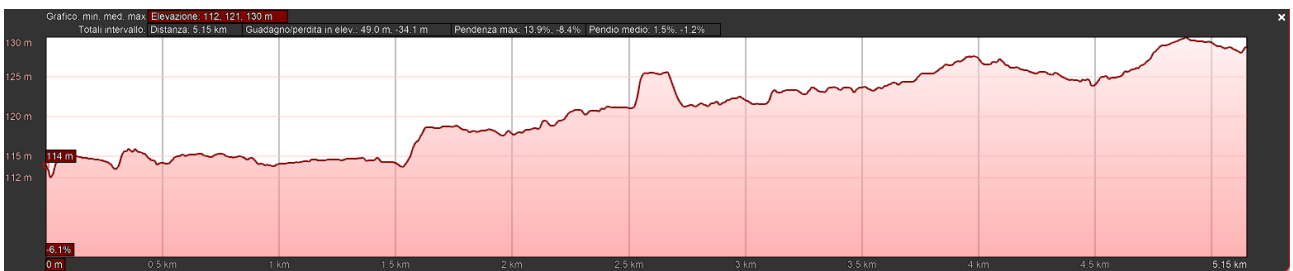
Foto 18a – Punto di Presa n° 18 Stato di Fatto



Foto 18b – Punto di Presa n° 18 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°19 – Viadotto su Torrente Candelaro



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°19



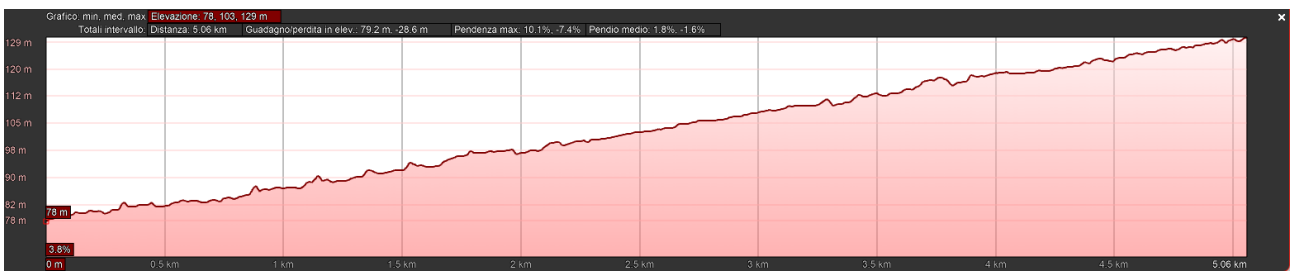
Foto 19a – Punto di Presa n° 19 Stato di Fatto



Foto 19b – Punto di Presa n° 19 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°20 – Regio Tratturello Foggia-Ascoli-Lavello



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°20



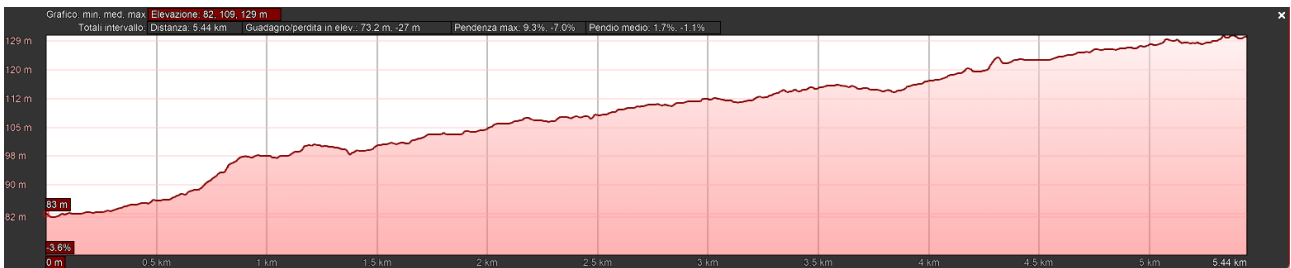
Foto 20a – Punto di Presa n° 20 Stato di Fatto



Foto 20b – Punto di Presa n° 20 Stato di Progetto



Stralcio Punto di Presa n°21 – Regio Tratturello Foggia-Ascoli-Lavello



Sezione morfologica del terreno - Punto di presa n°21



Foto 21a – Punto di Presa n° 21 Stato di Fatto



Foto 21b – Punto di Presa n° 21 Stato di Progetto

L'analisi delle immagini mostra chiaramente un contesto paesaggistico prettamente agricolo nel quale la presenza dell'impianto agrivoltaico risulta leggermente visibile solo da 7 dei 21 punti di presa fotografici.

Risulta, quindi, possibile affermare che l'impianto in progetto, in termini di visibilità, induce un'alterazione non significativa dello stato preesistente del comprensorio in cui si inserisce e non ne compromette i valori di percezione del paesaggio.

7. Impatti cumulativi sul patrimonio culturale e identitario

Il PPTR, nelle schede d'Ambito Paesaggistico, individua una serie di invarianti strutturali ovvero una serie di sistemi e componenti che strutturano la figura territoriale.

Di seguito, sarà analizzato l'impatto cumulativo indotto dagli impianti eolici in esame con riferimento a ciascuna delle Invarianti Strutturali individuate, nella Scheda d'Ambito interessata (n. 3 – “Tavoliere” – Figure Territoriali 3.1 “*La piana foggiana della Riforma*” e 3.5 “*Lucera e le serre dei Monti Dauni*”), esaminando le criticità e le regole di salvaguardia.

Figura territoriale 3.1 “La piana foggiana della Riforma”

7.1. Lineamenti morfologici

7.1.1 Descrizione del componente

Il sistema dei principali lineamenti morfologici del Tavoliere, costituito da vaste spianate debolmente inclinate, caratterizzate da lievi pendenze, sulle quali spiccano:

- ad est, il costone dell'altopiano garganico;
- ad ovest, la corona dei rilievi dei Monti Dauni.

Questi elementi rappresentano i principali riferimenti visivi della figura e i luoghi privilegiati da cui è possibile percepire il paesaggio del Tavoliere.

7.1.2 Stato di conservazione e criticità

- Alterazione e compromissione dei profili morfologici delle scarpate con trasformazioni territoriali quali: cave e impianti tecnologici, in particolare FER;

7.1.3 Regole di riproducibilità delle invarianti strutturali

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla salvaguardia dell'integrità dei profili morfologici che rappresentano riferimenti visuali significativi nell'attraversamento dell'ambito e dei territori contermini.

7.2. Sistema idrografico

7.2.1 Descrizione del componente

Il sistema idrografico è costituito dal torrente *Candelaro* e dalla sua fitta rete di tributari a carattere stagionale, che si sviluppano a ventaglio in direzione ovest-est, dai Monti Dauni alla costa, e attraversano la piana di Foggia con valli ampie e poco incise.

Questo sistema rappresenta la principale rete di drenaggio del Tavoliere e la principale rete di connessione ecologica tra l'Appennino Dauno e la costa.

7.2.2 Stato di conservazione e criticità

- Occupazione antropica delle superfici naturali degli alvei dei corsi d'acqua (costruzione di abitazioni, infrastrutture viarie, impianti, aree destinate a servizi), che hanno contribuito a frammentare la naturale costituzione e continuità delle forme del suolo, e a incrementare le condizioni di rischio idraulico;
- Interventi di regimazione dei flussi torrentizi come:
 - o costruzione di sponde artificiali e invasi idrici;
 - o occupazione delle aree di espansione del corso d'acqua;
 - o artificializzazione di alcuni tratti;
 - o fattori che hanno alterato i profili e le dinamiche idrauliche ed ecologiche dei torrenti, nonché l'aspetto paesaggistico;

7.2.3 Regole di riproducibilità delle invarianti strutturali

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla salvaguardia della continuità e integrità dei caratteri idraulici, ecologici e paesaggistici del bacino del *Candelaro* e dalla sua valorizzazione come corridoio ecologico multifunzione per la fruizione dei beni naturali e culturali che si sviluppano lungo il suo percorso.

7.3. Sistema agro-ambientale

7.3.1 Descrizione del componente

Il sistema agro-ambientale del Tavoliere, caratterizzato dalla prevalenza della monocoltura del seminativo, intervallata in corrispondenza del capoluogo dai mosaici agrari periurbani che si incuneano fin dentro la città. Le trame, prevalentemente rade, contribuiscono a marcare l'uniformità del paesaggio rurale che si presenta come una vasta distesa di grano dai forti caratteri di apertura e orizzontalità. Al suo interno sono riconoscibili solo piccole isole costituite da:

- i mosaici policolturali dei poderi della Riforma agraria, intorno a Foggia;
- i lembi più o meno vasti di naturalità residua, nei pressi dei principali torrenti (il bosco dell'Incoronata).

7.3.2 Stato di conservazione e criticità

- I suoli rurali della pianura sono progressivamente erosi dall'espansione dell'insediamento di natura residenziale e produttiva;
- presenza di attività produttive e industriali, sotto forma di capannoni prefabbricati disseminati nella piana agricola o lungo l'alveo fluviale dei torrenti;
- semplificazioni poderali in atto e nuove tecniche di coltivazione contribuiscono a ridurre la valenza ecologica del reticolo idrografico e comprometterne la funzione di ordinatore della trama rurale;
- localizzazioni in campo aperto di impianti fotovoltaici e pale eoliche che contraddicono la natura agricola e il carattere di apertura e orizzontalità del Tavoliere.

7.3.3 Regole di riproducibilità delle invarianti strutturali

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla salvaguardia del carattere distintivo di apertura e orizzontalità della piana del Tavoliere:

- evitando la realizzazione di elementi verticali contraddittori ed impedendo ulteriore consumo di suolo (attorno al capoluogo, ma anche attorno alle borgate della riforma e ai nuclei più densi dell'insediamento rurale), anche attraverso una giusta localizzazione e proporzione di impianti di produzione energetica fotovoltaica ed eolica.

7.4. Sistema insediativo

7.4.1 Descrizione del componente

Il sistema insediativo della pentapoli del Tavoliere, organizzato intorno al capoluogo e sull'armatura dell'antico sistema radiale dei tratturi. Costituito da un sistema di strade principali che si dipartono a raggiera da Foggia e la collegano agli altri principali centri del Capoluogo (San Severo, Manfredonia, Cerignola e Lucera)

7.4.2 Stato di conservazione e criticità

- I centri della pentapoli si espandono attraverso ampliamenti che non intrattengono alcun rapporto né con i tessuti consolidati, né con gli spazi aperti rurali circostanti.
- Espansioni residenziali e produttive lineari lungo le principali direttrici radiali.

7.4.3 Regole di riproducibilità delle invarianti strutturali

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla salvaguardia della struttura radiale della pentapoli del Tavoliere:

- evitando trasformazioni territoriali (ad esempio nuove infrastrutture) che compromettano o alterino il sistema stradale a raggiera che collega Foggia ai centri limitrofi;
- evitando nuovi fenomeni di espansione insediativa e produttiva lungo le radiali;

7.5. Sistema delle masserie

7.5.1 Descrizione del componente

Il sistema delle masserie cerealicole del Tavoliere, che rappresentano la tipologia edilizia rurale dominante, e i capisaldi storici del territorio agrario e dell'economia cerealicola prevalente.

7.5.2 Stato di conservazione e criticità

- Alterazione e compromissione dell'integrità dei caratteri morfologici e funzionali delle masserie storiche attraverso fenomeni di parcellizzazione del fondo o aggiunta di corpi edilizi incongrui;
- abbandono e progressivo deterioramento dell'edilizia e degli spazi di pertinenza.

7.5.3 Regole di riproducibilità delle invarianti strutturali

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla salvaguardia e recupero dei caratteri morfologici del sistema delle masserie cerealicole storiche del Tavoliere, nonché dalla sua valorizzazione per la ricezione turistica e la produzione di qualità (agriturismi).

7.6. Sistema di tracce e manufatti

7.6.1 Descrizione del componente

Il sistema di tracce e manufatti quali testimonianze delle attività storicamente prevalenti legate alla pastorizia e alla transumanza:

- il sistema radiale dei tratturi e “*tratturelli*”, che si diparte dal capoluogo e attraversa la piana, quasi completamente sostituito dalla viabilità recente;
- il sistema delle poste e degli “*iazzi*” che si sviluppavano lungo le antiche direttrici di transumanza.

7.6.2 Stato di conservazione e criticità

- Abbandono e progressivo deterioramento delle strutture, dei manufatti e dei segni delle pratiche rurali tradizionali.

7.6.3 Regole di riproducibilità delle invarianti strutturali

La riproducibilità dell’invariante è garantita dalla salvaguardia del patrimonio rurale storico e dei caratteri tipologici ed edilizi tradizionali.

7.7. Struttura insediativa rurale dell’Ente Riforma

7.7.1 Descrizione del componente

La struttura insediativa rurale dell’Ente Riforma costituita da:

- i borghi rurali che si sviluppano a corona del capoluogo (Segezia, Incoronata, Giardinetto);
- la scacchiera delle divisioni fondiari e le schiere ordinate dei poderi;

Questi elementi costituiscono manufatti di alto valore storico-testimoniale dell’economia agricola.

7.7.2 Stato di conservazione e criticità

- abbandono e progressivo deterioramento dell’edilizia e dei manufatti della riforma;
- ispessimento delle borgate rurali e dei centri di servizio della Riforma attraverso processi di dispersione insediativa di tipo lineare.

7.7.3 Regole di riproducibilità delle invarianti strutturali

La riproducibilità dell’invariante è garantita dal recupero e valorizzazione delle tracce e delle strutture insediative che caratterizzano i paesaggi storici della riforma fondiaria (quotizzazioni, poderi, borghi).

7.8. Sistema dei siti e dei beni archeologici

7.8.1 Descrizione del componente

Il sistema di siti e beni archeologici del Tavoliere, in particolare dei beni stratificati lungo le valli del torrente *Carapelle* e *Cervaro* che rappresentano un patrimonio di alto valore storico culturale e paesaggistico.

7.8.2 Stato di conservazione e criticità

- Degrado dei siti e dei manufatti.

7.8.3 Regole di riproducibilità delle invarianti strutturali

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla tutela e valorizzazione dei siti e dei beni archeologici: attraverso la realizzazione di progetti di fruizione integrata del patrimonio storico culturale e ambientale della valle del *Carapelle* e del *Cervaro*.

Figura territoriale 3.5 “Lucera e le serre dei Monti Dauni”

7.9. Lineamenti morfologici

7.9.1 Descrizione del componente

Il sistema dei principali lineamenti morfologici dell'Alto Tavoliere, costituito da una successione di rilievi collinari dai profili arrotondati che si alternano a vallate ampie e poco profonde modellate dai torrenti che discendono i Monti Dauni. Questi elementi, insieme ai rilievi dell'Appennino ad ovest, rappresentano i principali riferimenti visivi della figura e i luoghi privilegiati da cui è possibile percepire il paesaggio del Tavoliere.

7.9.2 Stato di conservazione e criticità

Alterazione e compromissione dei profili morfologici delle scarpate con trasformazioni territoriali quali: cave e impianti tecnologici, in particolare FER.

7.9.3 Regole di riproducibilità della invariante strutturale

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla salvaguardia dell'integrità dei profili morfologici che rappresentano riferimenti visuali significativi nell'attraversamento dell'ambito e dei territori contermini.

7.9.4 Interazioni cumulative

Data la notevole distanza degli aerogeneratori dai principali lineamenti morfologici (circa 8 km da *Monte Crispignano*) risulta evidente che essi non generino alcuna compromissione dei profili morfologici.

7.10. Sistema idrografico

7.10.1 Descrizione del componente

Il sistema idrografico è costituito dai torrenti che scendono dai Monti Dauni.

Questi rappresentano la principale rete di drenaggio e la principale rete di connessione ecologica all'interno della figura.

7.10.2 Stato di conservazione e criticità

Lo stato di conservazione e le criticità dell'invariante strutturale dipendono:

- Occupazione antropica delle superfici naturali degli alvei dei corsi d'acqua (costruzione disordinata di abitazioni, infrastrutture viarie, impianti, aree destinate a servizi), che hanno contribuito a frammentare la naturale costituzione e continuità delle forme del suolo, e a incrementare le condizioni di rischio idraulico;
- Interventi di regimazione dei flussi torrentizi come: costruzione di briglie, dighe in particolare quella del *Celone*, occupazione delle aree di espansione, infrastrutture, o l'artificializzazione di alcuni tratti, che hanno alterato i profili e le dinamiche idrauliche ed ecologiche dei torrenti, nonché l'aspetto paesaggistico.

7.10.3 Regole di riproducibilità della invariante strutturale

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla salvaguardia della continuità e integrità dei caratteri idraulici, ecologici e paesaggistici dei torrenti del Tavoliere e dalla loro valorizzazione come corridoi ecologici multifunzionali per la fruizione dei beni naturali e culturali che si sviluppano lungo il loro percorso.

7.10.4 Interazioni cumulative

Le posizioni degli aerogeneratori, della Sottostazione Elettrica e di tutte le infrastrutture indispensabili per la realizzazione dell'impianto in progetto (strade, cavidotti) sono tali da non interferire con le principali linee di deflusso delle acque e con cavità carsiche. L'impianto eolico, inoltre, non produce reflui, che possano in qualche modo intaccare la falda.

7.11. Sistema agro-ambientale dell'Alto Tavoliere

7.11.1 Descrizione del componente

Il sistema agro-ambientale dell'Alto Tavoliere, caratterizzato dalla prevalenza della monocoltura del seminativo, intervallata in corrispondenza dei centri principali dai mosaici agrari periurbani. Le trame, prevalentemente rade, contribuiscono a marcare l'uniformità del paesaggio rurale che si presenta come una vasta distesa ondulata di grano dai forti caratteri di apertura e orizzontalità.

Con il progressivo aumento della quota si assiste alla rarefazione del seminativo che progressivamente si alterna alle colture arboree tradizionali (vigneto, oliveto, mandorleto).

7.11.2 Stato di conservazione e criticità

La figura territoriale presenta i seguenti fattori di rischio e vulnerabilità:

- I suoli rurali sono progressivamente erosi dall'espansione dell'insediamento di natura residenziale e produttiva;
- localizzazioni in campo aperto di impianti fotovoltaici e pale eoliche che contraddicono la natura agricola e il carattere di apertura e orizzontalità del Tavoliere.

7.11.3 Regole di riproducibilità della invariante strutturale

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla salvaguardia del carattere distintivo di apertura e orizzontalità delle serre cerealicole dell'Alto Tavoliere, evitando la realizzazione di elementi verticali contraddittori ed impedendo ulteriore consumo di suolo (attorno al capoluogo, ma anche attorno alle borgate della riforma e ai nuclei più densi dell'insediamento rurale), anche attraverso una giusta localizzazione e proporzione di impianti di produzione energetica fotovoltaica ed eolica.

7.11.4 Interazioni cumulative

Gli aerogeneratori così come le infrastrutture dell'impianto eolico in progetto (sottostazione, strade), non interessano direttamente fondi agricoli utilizzati per le colture tradizionali di pregio (vite e olivo). Non si evidenzia pertanto incremento dell'impatto cumulativo su tale invariante.

7.12. Sistema insediativo

7.12.1 Descrizione del componente

Il sistema insediativo, in coerenza con la morfologia, risulta costituito da:

- I centri maggiori (Lucera e Troia) che si collocano sui rilievi delle serre e dominano verso est la piana del Tavoliere e verso ovest l'accesso ai rilievi del subappennino;
- gli assi stradali lungo le serre che collegano i centri maggiori con i centri dell'Appennino ad ovest e con il capoluogo ad est;
- le strade secondarie che si dipartono a raggiera dai centri principali dei rilievi verso i nuclei e i poderi dell'agro sottostante.

7.12.2 Stato di conservazione e criticità

Le criticità sono:

- I centri si espandono attraverso ampliamenti che non intrattengono alcun rapporto né con i tessuti consolidati, né con gli spazi aperti rurali circostanti.
- Espansioni residenziali e produttive a valle e lungo le principali direttrici radiali.

7.12.3 Regole di riproducibilità della invariante strutturale

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla salvaguardia del carattere compatto degli insediamenti che si sviluppano sulle serre (Lucera e Troia) evitando l'espansione insediativa e produttiva a valle e lungo le principali radiali.

7.12.4 Interazioni cumulative

Il sito di impianto è localizzato ad est del centro abitato di Biccari dal quale dista circa 2,8 km in linea d'aria, a nord-ovest del centro abitato di Troia dal quale dista circa 5,3 km in linea d'aria e a sud-ovest del centro abitato di Castelluccio Valmaggiore dal quale dista circa 6 km in linea d'aria.

Tali distanze costituiscono di fatto un notevole fattore di mitigazione dell'impatto visivo: non risulta, pertanto, nessuna interazione con le componenti del sistema insediativo.

7.13. Sistema delle masserie cerealicole dell'Alto Tavoliere

7.13.1 Descrizione del componente

Il sistema delle masserie cerealicole dell'Alto Tavoliere, che rappresentano la tipologia edilizia rurale dominante, e i capisaldi storici del territorio agrario e dell'economia cerealicola prevalente.

7.13.2 Stato di conservazione e criticità

Lo stato di conservazione e le criticità dell'invariante strutturale dipendono:

- Alterazione e compromissione dell'integrità dei caratteri morfologici e funzionali delle masserie storiche attraverso fenomeni di parcellizzazione del fondo o aggiunta di corpi edilizi incongrui;
- abbandono e progressivo deterioramento dell'edilizia e degli spazi di pertinenza.

7.13.3 Regole di riproducibilità della invariante strutturale

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla salvaguardia e recupero dei caratteri morfologici del sistema delle masserie cerealicole storiche del Tavoliere nonché dalla sua valorizzazione per la ricezione turistica e la produzione di qualità (agriturismi).

7.13.4 Interazioni cumulative

L'impianto eolico in progetto è situato a distanze sufficienti da non compromettere i caratteri morfologici e funzionali delle masserie e delle aree di pertinenza presenti nella zona.

7.14. Sistema di tracce e manufatti

7.14.1 Descrizione del componente

Il sistema di tracce e manufatti quali testimonianze delle attività storicamente prevalenti legate alla pastorizia e alla transumanza (tratturi e poste).

7.14.2 Stato di conservazione e criticità

Le principali criticità e vulnerabilità del sistema sono legate all'abbandono e progressivo deterioramento delle strutture, dei manufatti e dei segni delle pratiche rurali tradizionali dell'altopiano.

7.14.3 Regole di riproducibilità della invariante strutturale

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla salvaguardia del patrimonio rurale storico e dei caratteri tipologici ed edilizi tradizionali.

7.14.4 Interazioni cumulative

L'impianto eolico in progetto, situato a distanze sufficienti dalle testimonianze storiche prevalenti legate alla pastorizia e alla transumanza (tratturi e poste), non ne compromette il sistema.

7.15. Struttura insediativa rurale dell'Ente Riforma

7.15.1 Descrizione del componente

La struttura insediativa rurale dell'Ente Riforma è costituita dalla scacchiera delle divisioni fondiariale e le schiere ordinate dei poderi. Questi elementi costituiscono manufatti di alto valore storico-testimoniale dell'economia agricola.

7.15.2 Stato di conservazione e criticità

In merito allo stato di conservazione e criticità, si evidenziano:

- abbandono e progressivo deterioramento dell'edilizia e dei manufatti della riforma;
- ispessimento delle borgate rurali e dei centri di servizio della Riforma attraverso processi di dispersione insediativa di tipo lineare.

7.15.3 Regole di riproducibilità della invariante strutturale

La riproducibilità dell'invariante è garantita dal recupero e valorizzazione delle tracce e delle strutture insediative che caratterizzano i paesaggi storici della riforma fondiaria (quotizzazioni, poderi, borghi).

7.15.4 Interazioni cumulative

L'impianto eolico in progetto non interessa la struttura insediativa rurale dell'Ente Riforma.

8. Impatti cumulativi biodiversità ed ecosistemi

Ai sensi della D.G.R. n. 2122 del 23 ottobre 2012, l'impatto cumulativo su natura e biodiversità consiste essenzialmente in due tipologie d'impatto:

- *diretto*, dovuto alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo per specie animali. Esiste, inoltre, una potenziale mortalità diretta della fauna dovuta alla collisione con parti dell'impianto, in particolare con il rotore degli aerogeneratori, durante la fase di esercizio.
- *indiretto*, dovuto all'aumentato disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, modificazione e frammentazione di habitat.

Le aree vaste si configurano a tutti gli effetti come utile riferimento alla Valutazione di Impatto cumulativa legata al consumo e all'impermeabilizzazione di suolo, con considerazione anche del rischio di sottrazione di suolo fertile e di perdita di biodiversità dovuta all'alterazione della sostanza organica del terreno.

Dalla carta delle componenti botanico-vegetazionali di seguito riportata, si evince che l'area sede dell'impianto non interferisce con nessuna area vincolata.

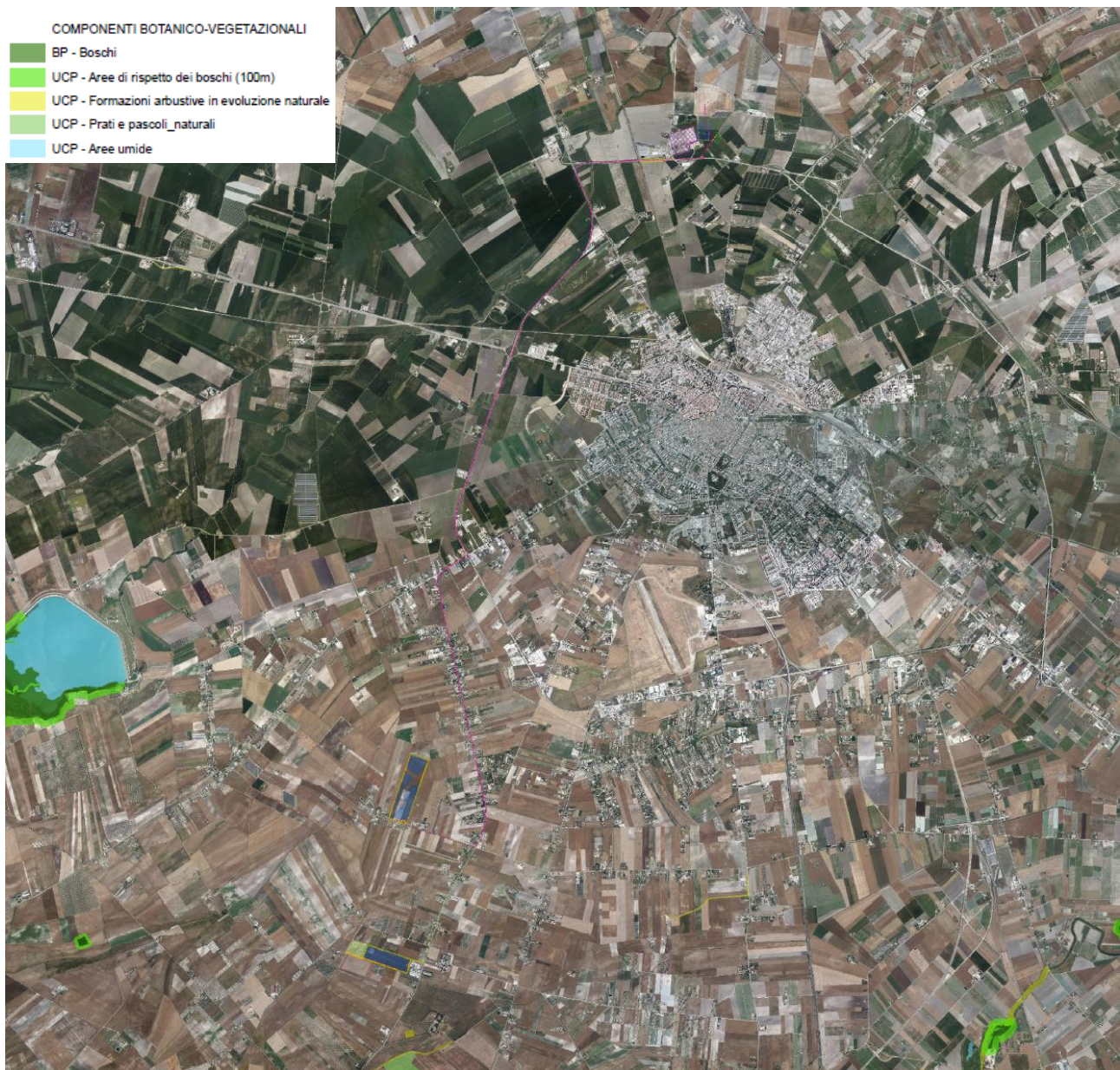


Figura 8.1. – Stralcio Carta della Struttura ecosistemica e ambientale – Componenti botanico-vegetazionali.

Come viene mostrato dalla carta delle componenti delle aree protette e dei siti naturalistici (ZSC, ZPS, SIC) di seguito riportata, l'area totale dell'impianto, compreso il tracciato del cavidotto, non interessano siti di tal genere.



Figura 8.2. –Stralcio Carta della Struttura ecosistemica e ambientale – Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici.

9. Impatti cumulativi sulla sicurezza e sulla salute pubblica

Ai fini della valutazione degli impatti cumulativi sulla sicurezza e sulla salute pubblica, sono stati analizzati gli effetti elettromagnetici e acustici legati al progetto del futuro impianto agrivoltaico. Gli studi effettuati hanno evidenziato il pieno rispetto delle normative di legge in merito ai possibili effetti indesiderati per il progetto in esame sul contesto paesaggistico in cui si inserisce: i risultati dei calcoli, ampiamente commentati nelle rispettive relazioni specialistiche, hanno evidenziato che non si registrano criticità dal punto di vista acustico ed elettromagnetico.

10. Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo

Nel caso in esame, per la valutazione degli impatti cumulativi su suolo e sottosuolo viene analizzato il criterio dell'impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici, così come specificato dal D.D. n. 162 del 06 giugno 2014 della Regione Puglia che ha approvato le direttive tecniche esplicative delle disposizioni di cui all'allegato tecnico della D.G.R. n. 2122 del 23 ottobre 2012 "Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale: regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio".

Viene individuato nel 3% il limite massimo della sottrazione di suolo come parametro rappresentativo dei fenomeni cumulativi.

Criterio A: impatti cumulativi tra impianti fotovoltaici

Secondo il criterio in questione, è necessario dunque calcolare l'Indice di Pressione Cumulativa, definito come:

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

in cui:

$S_{IT} = \Sigma$ (Superfici Impianti Fotovoltaici Autorizzati, Realizzati e in Corso di Autorizzazione Unica - fonte SIT Puglia e altre fonti disponibili) in m² compresi nel R_{AVA} : se non presenti va considerata comunque la Superficie dell'impianto in progetto oggetto della valutazione degli impatti cumulativi;

AVA = Area di Valutazione Ambientale nell'intorno dell'impianto al netto delle aree non idonee (da R-R. 24 del 2010 – fonte SIT Puglia) in m², il quale si calcola tenendo conto di:

S_i = superficie dell'impianto preso in valutazione in m²;

$R = (S_i/\pi)^{1/2}$ = raggio del cerchio avente area pari alla superficie dell'impianto in valutazione;

Per la valutazione dell'AVA si ritiene di considerare la superficie di un cerchio (calcolata a partire dal baricentro dell'impianto fotovoltaico in oggetto) il cui raggio è pari a sei volte R, ossia:

$R_{AVA} = 6 \cdot R$ da cui:

$$\mathbf{AVA = \pi R_{AVA}^2 - aree non idonee}$$

AVA definisce la superficie all'interno della quale è richiesto di effettuare la verifica speditiva, consistente nel calcolo dell'IPC.

Come già detto, affinché la verifica sia soddisfatta, l'IPC deve risultare non superiore al 3%.

Considerato che il cavidotto MT 30/36 kV sarà completamente interrato e la sottostazione elettrica dovrà essere realizzata, si assume che le opere per la connessione dell'impianto possano escludersi dalla presente valutazione in quanto di impatto irrilevante. Di conseguenza si è deciso di circoscrivere l'analisi alla zona di pertinenza dell'installazione dei moduli fotovoltaici.

Si riportano di seguito i parametri utilizzati per la valutazione:

$S_i = (\mathbf{Superficie\ moduli + Superficie\ viabilità\ interna + Superficie\ Cabine})$

$$\mathbf{S_i = 470.867\ m^2}$$



Figura 10.1. – Superfici interessate per il calcolo dell'IPC: Lotto 1 e Lotto 2.

$$R = (S_i/\pi)^{1/2} = 387 \text{ m}$$

$$R_{AVA} = 6 \cdot R = 2.322 \text{ m}$$

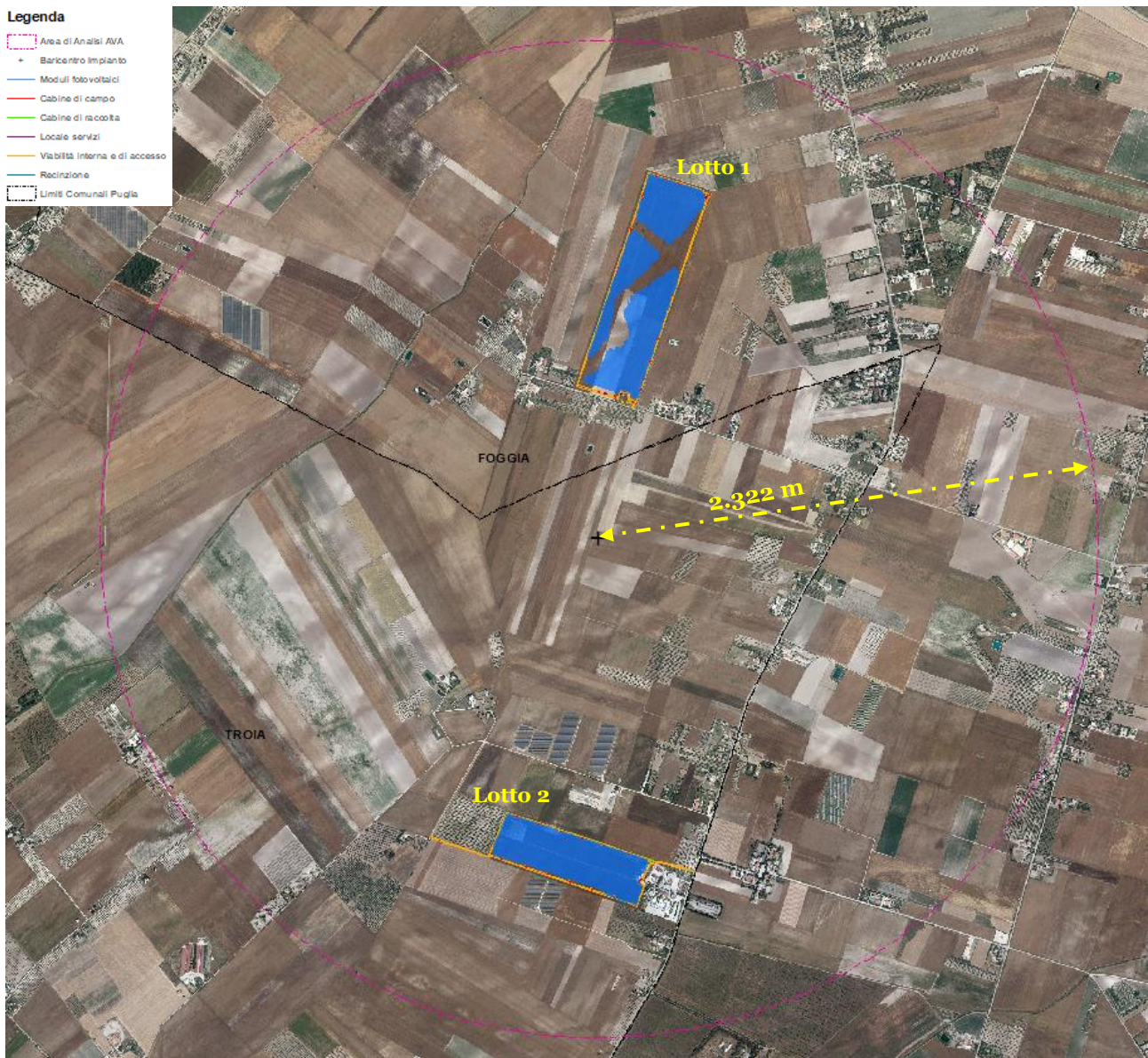


Figura 10.2. – Area di Analisi (in rosa), baricentro impianto e Raggio AVA (in giallo).

Σ (Superfici Impianti Fotovoltaici Autorizzati, Realizzati e in Corso di Autorizzazione Unica) compresi nel $R_{AVA} = \Sigma (F/CS/D643/23 + F/CS/L447/9 + F/CS/L447/17 + F/CS/L447/11 + F/CS/L447/13) = 92.190,87 \text{ m}^2 + 25.321,49 \text{ m}^2 + 42.935,67 \text{ m}^2 + 22.409,76 \text{ m}^2 + 27.692,96 \text{ m}^2 = 210.551 \text{ m}^2$

$S_{IT} = S_i + \Sigma$ (Superfici Impianti Fotovoltaici Autorizzati, Realizzati e in Corso di Autorizzazione Unica) compresi nel $R_{AVA} = 470.867 \text{ m}^2 + 210.551 \text{ m}^2 = 681.418 \text{ m}^2$

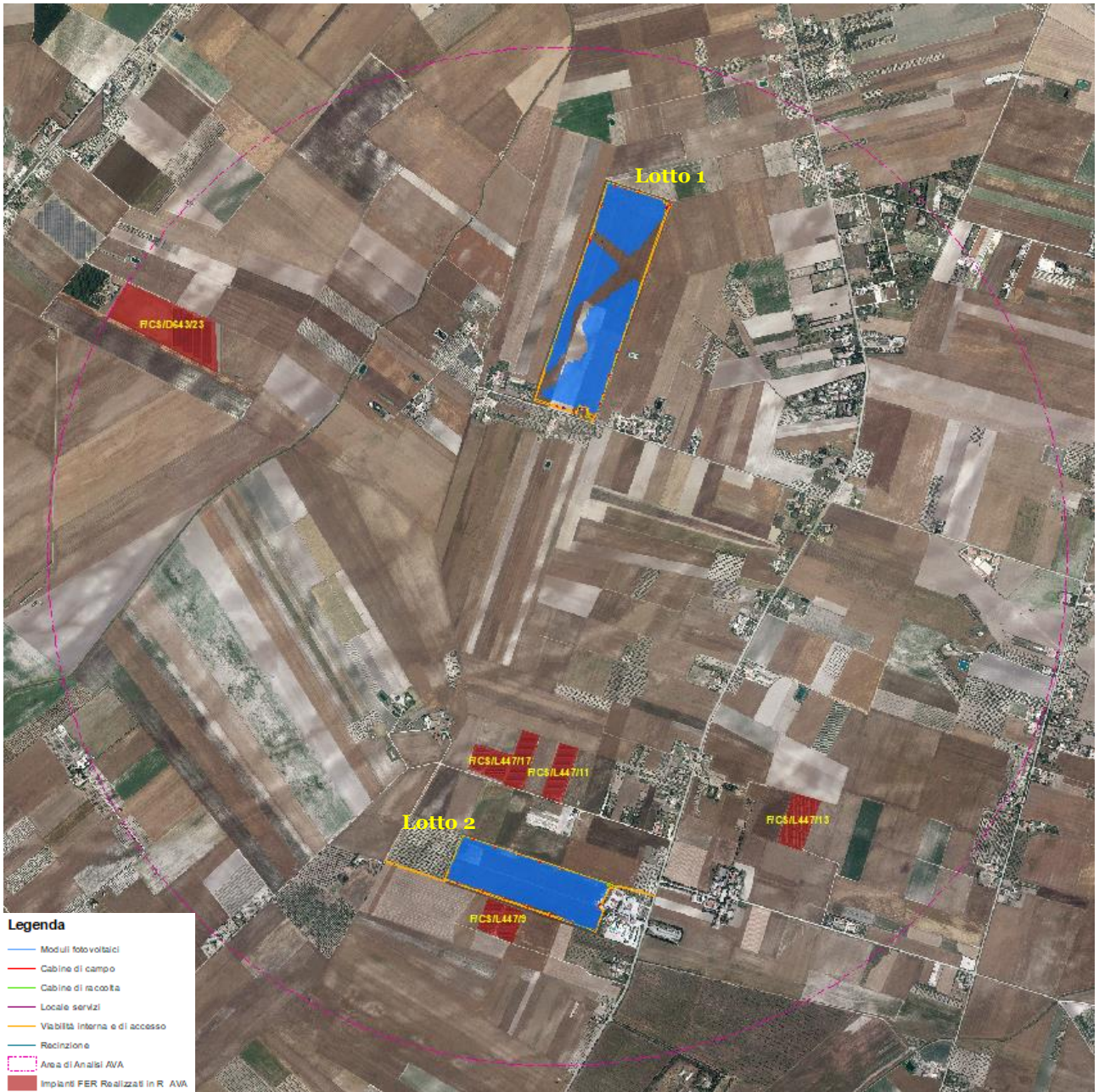
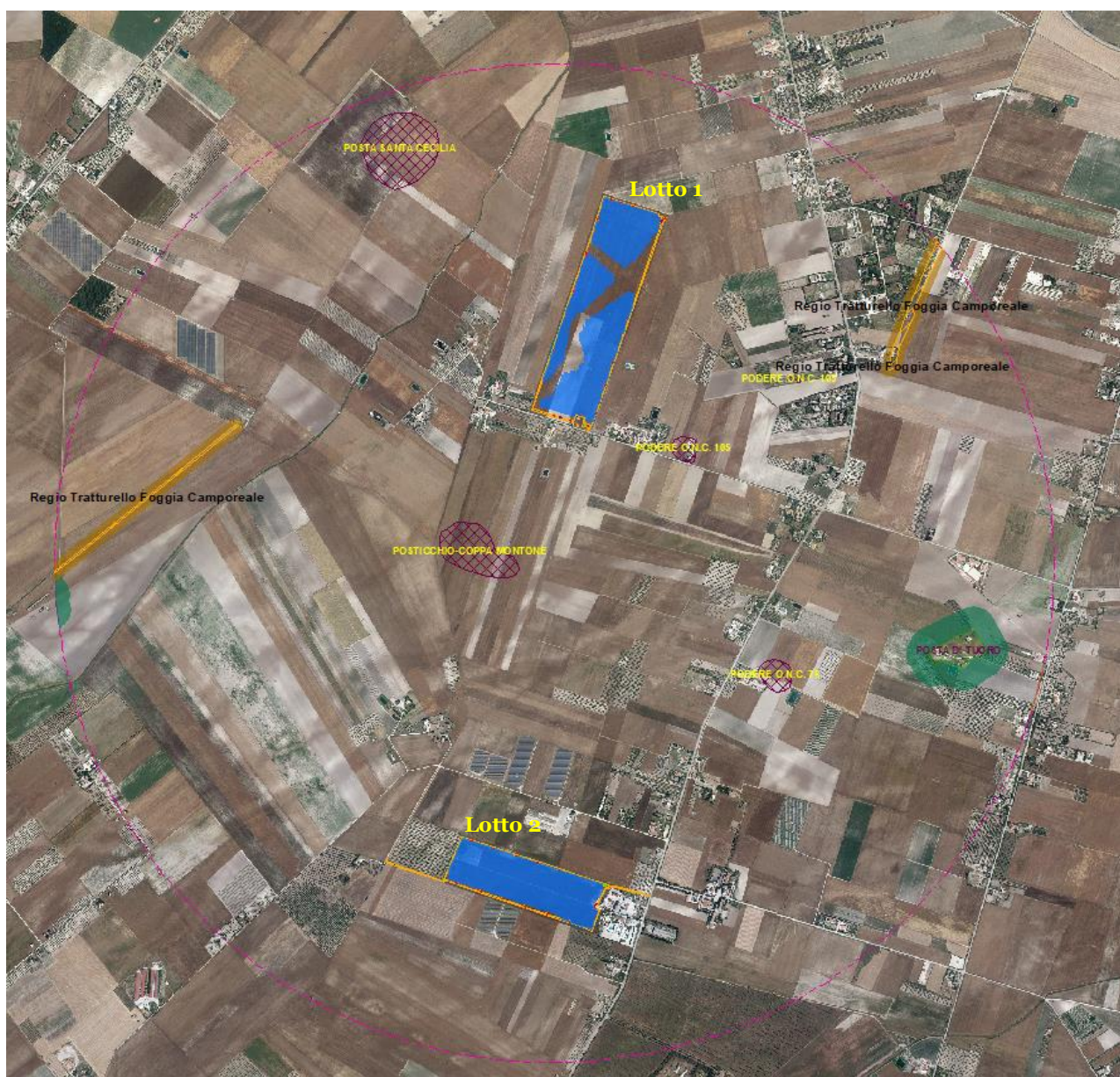


Figura 10.3. – Impianti FER presenti all'interno del Raggio AVA.

Aree non Idonee FER comprese nel R_{AVA}:

- 1. Stratificazione Insediativa: Rete Tratturi = 26.296,16 m²**
- 2. Area di Rispetto: Rete Tratturi = 106.727,43 m²**
- 3. Siti Storico Culturali = 27.369,13 m²**
- 4. Siti Storico Culturali – Area di Rispetto = 115.195,89 m²**
- 5. Aree a Rischio Archeologico = 185.015,79 m²**

Aree non Idonee FER comprese nel R_{AVA} = $\Sigma (1 + 2 + 3 + 4 + 5) = 460.604,40 \text{ m}^2$



Legenda

- Moduli fotovoltaici
- Cabine di campo
- Cabine di raccolta
- Locale servizi
- Viabilità interna e di accesso
- Recinzione
- Area di Analisi AVA
- Aree Non Idonee FER in AVA
- Stratificazione Insediativa - Rete Tratturi
- Area di Rispetto - Rete Tratturi
- Siti Storico Culturali
- Siti Storico Culturali - Area di Rispetto
- Aree a Rischio Archeologico

Figura 10.4. – Aree Non Idonee FER all'interno del Raggio AVA.

$AVA = \pi (R_{AVA}^2) - \text{Aree non Idonee}$

$$AVA = \pi (2.322^2) - 460.604,40 \text{ m}^2 = 16.938.474,84 \text{ m}^2 - 460.604,40 \text{ m}^2 = 16.477.870,44 \text{ m}^2$$

$$\underline{IPC = 100 \times S_{IT}/AVA = 100 \times (681.418 \text{ m}^2/16.477.870,44 \text{ m}^2)}$$

$$\underline{IPC = 4,13\%}$$

In considerazione dei dati presi in esame, l'indice IPC risulta superiore al 3%.

“Criterio B” – Eolico con Fotovoltaico

Nella medesima area di analisi, si è proceduto a perimetrare gli impianti eolici limitrofi esistenti, autorizzati e/o in corso di autorizzazione all'interno del buffer ottenuto tracciando intorno alla linea perimetrale di ciascun impianto una distanza pari a 2 Km degli aerogeneratori in istruttoria previsti per normativa.

La figura seguente 10.5. evidenzia come l'impianto agrivoltaico in progetto non rientra nei buffer di 2 Km degli impianti eolici (con AU positiva e realizzati) presenti nell'area di Analisi pari a 5 Km, per cui il “Criterio B” risulta soddisfatto.



Figura 10.5. – Buffer 2 Km impianti eolici presenti nell’area di progetto.

Si fa presente che il giudizio finale di compatibilità ambientale, in termini di valutazione di impatto cumulativo, non risulta veritiero in quanto esso andrebbe valutato in presenza di progetti analoghi tra loro, così come evidenziato dalla sentenza del TAR per la Puglia **N. 00248/2022 REG.PROV.COLL.N. 00481/2021 REG.RIC.** e dalla sentenza del Consiglio di Stato **N. 8029/2023** in cui, per la prima volta nel settore, si rilevano le differenze esistenti tra impianti fotovoltaici e agrovoltaici.

Il valore “**S_{IT}**” è impostato, in questo studio, esclusivamente sugli impianti di tipo fotovoltaico “classico” e non su quelli agrovoltaici come l’impianto in oggetto – una realtà recente – ma in grande sviluppo: tale dato distintivo non risulta, ad oggi, reperibile sul SIT Puglia dove sono elencati tutti gli impianti FER¹.

Pertanto, pur avendo utilizzato tutte le indicazioni per effettuare la valutazione dell’indice “**IPC**”, si precisa che il valore numerico ottenuto, in base alle indicazioni delle due sentenze sopramenzionate, è da ritenersi assolutamente sovrastimato.

In conclusione, pur avendo ottenuto un valore di **Indice di Pressione Cumulativa – IPC** pari al 4,13%, in base a quanto appena detto, il “**Criterio A**” è da ritenersi ampiamente soddisfatto.

¹ (<http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ImpiantiFERDGR2122/index.html>)

11. Considerazioni finali

Basandosi sull'analisi accurata effettuata e descritta nel presente paragrafo, si può desumere che il progetto dell'impianto agrivoltaico che la Proponente intende realizzare non presenta effetti cumulativi negativi apprezzabili. Pertanto, la realizzazione del nuovo impianto, in relazione agli impianti FER già presenti sul territorio, non andrà ad incidere in maniera irreversibile sul suolo o sul sottosuolo, né sulla qualità dell'aria o sul rumore, né sul grado di naturalità dell'area o sull'equilibrio naturalistico presente, né, infine, sull'aspetto visivo del contesto paesaggistico.

Diversamente, gli effetti positivi ascrivibili ai singoli impianti si sommano e contribuiscono alla generale riqualificazione ambientale dell'area antropizzata in cui essi si inseriscono.

Gli effetti cumulativi positivi possono essere riassunti come segue:

- convivenza tra agrivoltaico e agricoltura con reciproci vantaggi in termini di produzione di energia, tutela ambientale e conservazione della biodiversità;
- presenza di siepi, e più in generale di fasce vegetative di mitigazione, che contribuiscono all'aumento della biodiversità nell'area, andando a creare, al margine di un ecosistema agricolo coltivato, un'area con vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea differenziata che costituisce nuovi habitat di nidificazione e di alimentazione per la fauna selvatica;
- utilizzo del suolo da un punto di vista agricolo, che evita il pericolo di marginalizzazione dei terreni, il pericolo di desertificazione e la perdita di biodiversità e fertilità;
- risparmio idrico per l'irrigazione, in quanto la presenza dei pannelli consente la diminuzione dell'evapotraspirazione dalle colture e mantiene il terreno umido;
- riqualificazione del territorio, che permetterà ai terreni di riacquisire le piene capacità produttive e determinerà un miglioramento delle condizioni di utilizzo;
- rispetto delle qualità naturalistiche del sito, al fine di mantenere invariato lo stato dei luoghi e l'habitat naturale della fauna;
- valorizzazione della produzione agroalimentare locale e tutela della biodiversità, compatibilmente con la piena funzionalità degli impianti.