



REGIONE PUGLIA



MINISTERO DELLA
TRANSIZIONE ECOLOGICA

MINISTERO DELLA
TRANSIZIONE
ECOLOGICA



CITTÀ DI
FRANCAVILLA FONTANA

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA AVENTE POTENZA INSTALLATA PARI A 61,954 MW_p E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 50 MW_p CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO DENOMINATO “MARANGIOSA” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI FRANCAVILLA FONTANA AL N.C.E.U.

Foglio 7, part.lla 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 18 – 19 – 20 – 21 -

Foglio 23, part.lla 3 – 4 – 5

Foglio 24, part.lla 2 – 3 - 4 – 5 – 6 – 8 – 9 – 10

Foglio 42, part.lla 1 - 4

COMMITTENTE

LUMINORA MARANGIOSA S.r.l.
Via Tevere,41
00187 - Roma (RO)



PROGETTAZIONE



Ing. Emanuele
Verdoscia
Via Villafranca n.42
73041
Carmiano (LE)

Elaborato

Relazione Inquinamento Luminoso

Tecnico

Ing. Emanuele Verdoscia

Dott. Francesco Antonucci

		<i>CODE</i> LM.REL.24
		<i>PAGE</i> 2 di/of 21

Sommario

1. Premessa 4

2. Descrizione dell’impianto..... 5

3. Inquinamento luminoso 8

4. Normativa di riferimento 9

5. Normativa regionale 11

6. Analisi del progetto 12

7. Corpi illuminati 17

7.1 Descrizione Proiettore 100W..... 18

8. Conclusioni..... 21

		<i>CODE</i> LM.REL.24
		<i>PAGE</i> 3 di/of 21

ELENCO FIGURE

Figura 1: Localizzazione area di impianto	5
Figura 2: Area Sottostazione	6
Figura 3: Stralcio carta stradale	7
Figura 4: Ingresso all'impianto da strada secondaria	7
Figura 5: Ingresso impianto da strada secondaria 2	8
Figura 6: Distanza area di progetto dall'osservatorio "Alphard" MPC K82"	13
Figura 7: Distanza area di progetto dall'osservatorio astronomico didattico "Uggiano Montefusco"	14
Figura 8: Distanza area di progetto dal Parco Astronomico "SAN LORENZO" - Il Parco Astronomico del Salento e della Puglia"	15
Figura 9: Distanza area di progetto da "SIDEREUS" - il 1 Parco Astronomico del SALENTO	16
Figura 10: Localizzazione impianto con impianti FER	17
Figura 11: Sezione tipo palo di sorveglianza ed allarme	17
Figura 12: Proiettore LED	19
Figura 13: Stralcio Tavola Videosorveglianza	20

		<p>CODE</p> <p>LM.REL.24</p> <hr/> <p>PAGE</p> <p>4 di/of 21</p>
---	---	--

1. Premessa

La presente relazione tecnica è finalizzata a valutare l'eventuale inquinamento luminoso prodotta da un parco agrovoltaico.

La Società LUMINORA MARANGIOSA S.r.l., Via Tevere n.41, 00187, Roma (RO), intende realizzare un impianto agrovoltaico di potenza elettrica di picco pari a circa **61,954 MWp**, da realizzare nel comune di Francavilla Fontana. Il Comune di Francavilla Fontana ha in vigore dal 1970 come strumenti di urbanistica generale un Regolamento Edilizio e annesso Programma di Fabbricazione e il Piano di Zona per l'acquisizione delle aree fabbricabili relative all'edilizia economica e popolare, riapprovati con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 1941 del 02/11/1979. Dalla planimetria del territorio comunale del Programma di Fabbricazione si evince che l'area di studio e il suo intorno si collocano nella Zona Rurale, classificata, con successiva Variante del Programma di Fabbricazione del C.C. n. 33 del 09/04/1974 e N. 150 del 11/07/1974 con destinazione d'uso E2 – Verde agricolo, dedicata prevalentemente a coltivazioni agricole e allevamenti zootecnici. La descrizione del sito in cui verrà installato l'impianto agrovoltaico, è la seguente:

DATI CATASTALI:

Foglio 7, part.lla 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 18 – 19 – 20 – 21 - 22

Foglio 23, part.lla 3 – 4 – 5

Foglio 24, part.lla 4 – 5 – 6 – 8 – 9 – 10

Foglio 42, part.lla 1 - 4

L'area in oggetto è così caratterizzata:

- PRG - Zona E2 – Verde Agricolo
- Autorità di Bacino Puglia (con aggiornamento parametri al 27/02/2017) - Dall'analisi si evince come nell'area oggetto dell'intervento sono presenti zone identificate dal PAI a pericolosità media e bassa.
- PPTR - l'area oggetto di intervento non è soggetta ad alcun vincolo, ma si evince la presenza di boschi con relativa area di rispetto all'interno dell'area di progetto

		CODE
		LM.REL.24
		PAGE
		5 di/of 21

La superficie di intervento è pari mq 1.590.000,00.

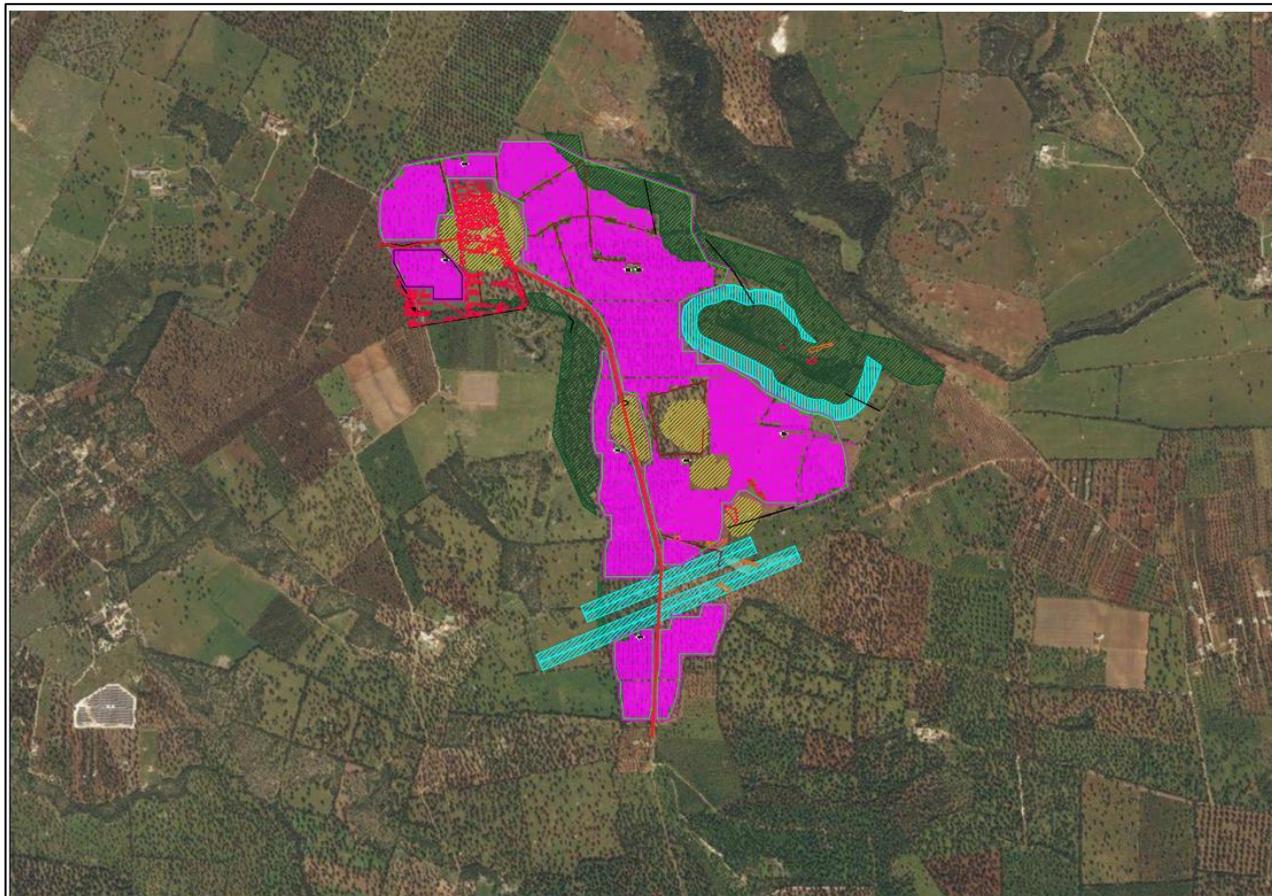


Figura 1: Localizzazione area di impianto

Si aggiunge, doverosamente, in premessa che l'impianto in questione prevede illuminazione con proiettori LED posizioni sui pali di videosorveglianza e che saranno accesi solamente nelle ore notturne per tale finalità inoltre, sono previste lampade ad infrarosso (invisibile).

2. Descrizione dell'impianto

La potenza dell'impianto agrovoltaico progettato è pari a 61,954 MW; esso risulta composto nella sua interezza da 93.970 moduli fotovoltaici, tenuti in posizione, con inclinazione e orientamento variabili del tipo tracker, a mezzo di strutture in acciaio zincato infissi nel terreno.

L'impianto agrovoltaico sarà installato su opportune strutture di sostegno, appositamente progettate e realizzate in acciaio zincato semplicemente, infisse nel terreno in assenza di opere in cemento armato. Le modalità di installazione, prevedono la realizzazione di un impianto poggiato sul terreno, ascrivibile

		CODE
		LM.REL.24
		PAGE
		6 di/of 21

alla categoria altri impianti fotovoltaici.

Non si prevede la realizzazione di particolari volumetrie, fatte salve quelle associate ai poli tecnici, indispensabili per la realizzazione dell'impianto agrovoltaico, (inverter + cabine del tipo outdoor).

Il seguente parco agrovoltaico sarà collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra – esce alla linea alla linea a 380 kV “Erchie – Taranto N2”. Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, si comunica che il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della nostra centrale allo stallo a 36 kV della Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

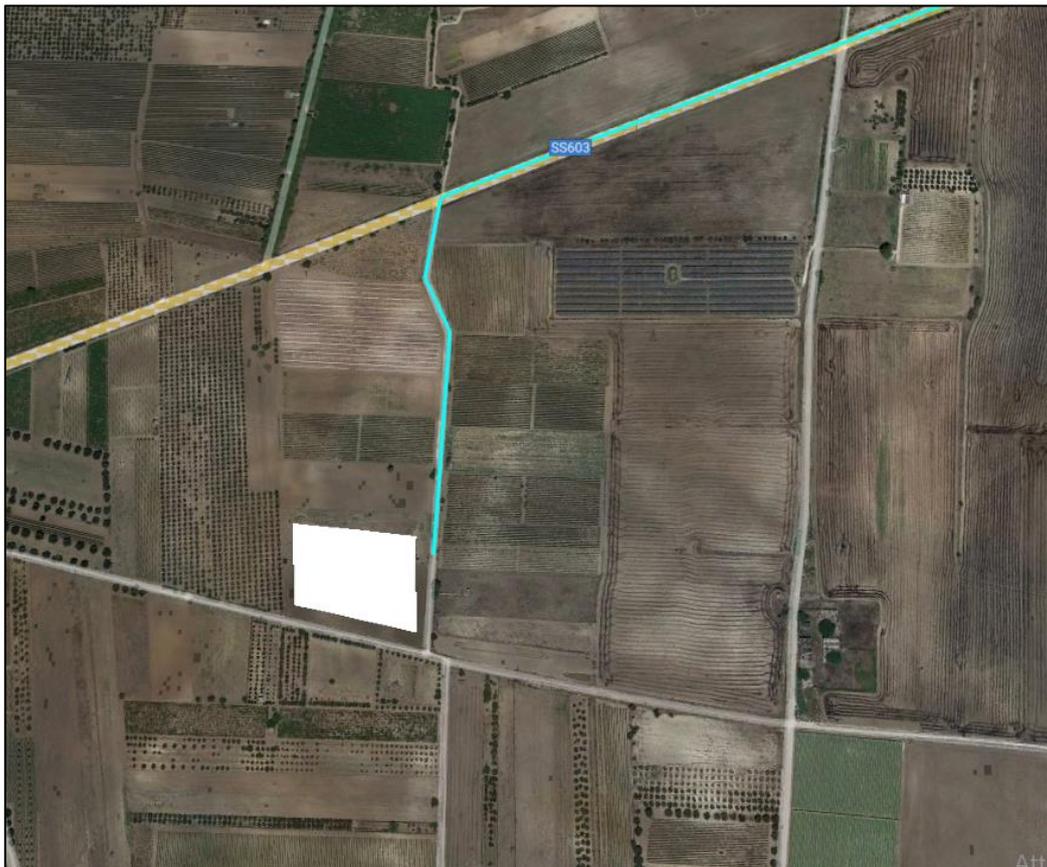


Figura 2: Area Sottostazione



CODE

LM.REL.24

PAGE

7 di/of 21

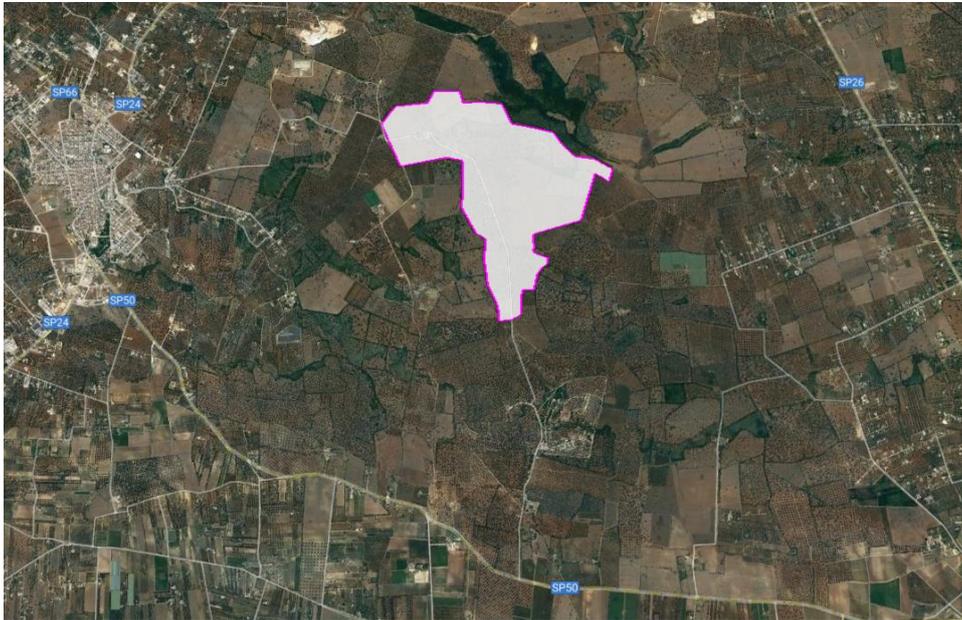


Figura 3: Stralcio carta stradale

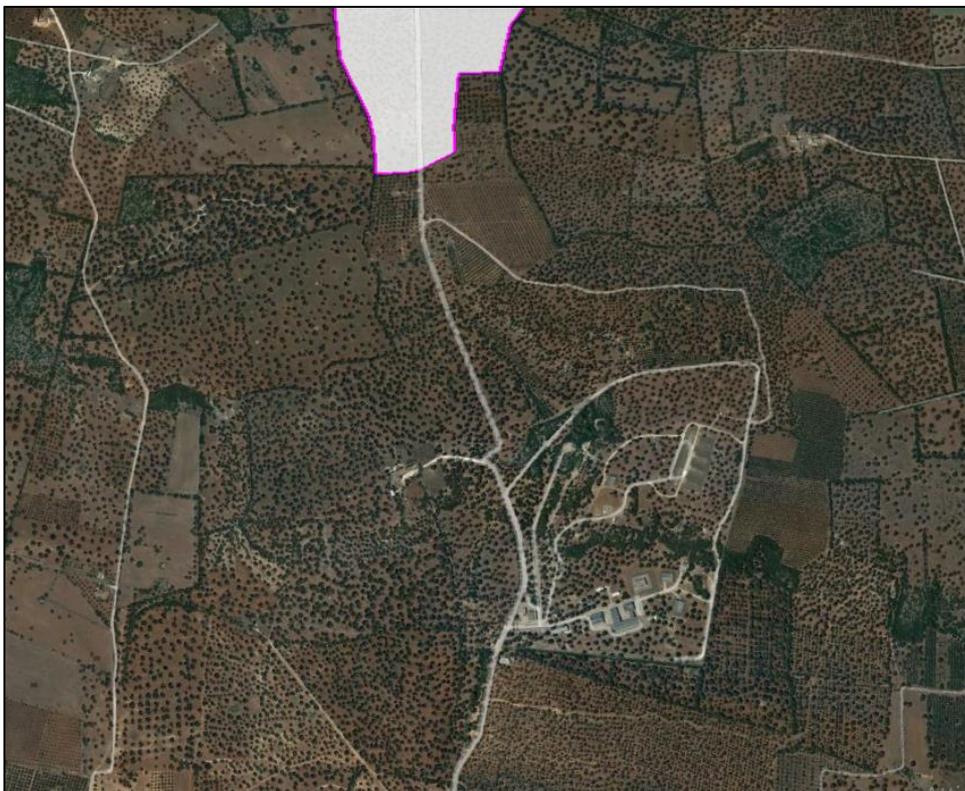


Figura 4: Ingresso all'impianto da strada secondaria

		<i>CODE</i> LM.REL.24
		<i>PAGE</i> 8 di/of 21

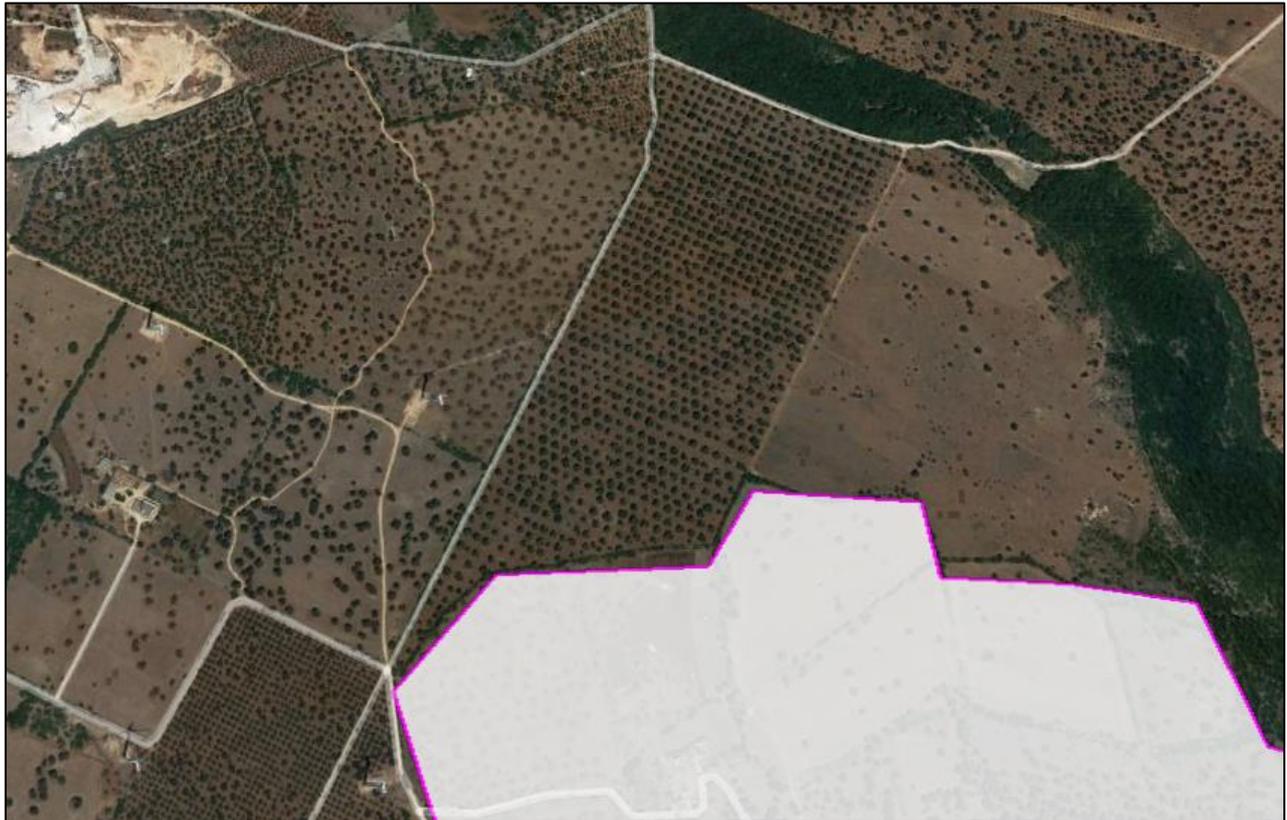


Figura 5: Ingresso impianto da strada secondaria 2

L'area d'intervento ricade nel territorio del Comune di Francavilla Fontana, in zona periferica, distante circa 2 km del centro abitato di Villa Castelli. L'intera area sarà opportunamente recintata.

3. Inquinamento luminoso

L'**inquinamento luminoso** rappresenta un'alterazione dei livelli di luce naturalmente presenti nell'ambiente notturno, provocata dall'immissione di luce artificiale. La definizione legislativa più utilizzata lo qualifica come "ogni irradiazione di luce diretta al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata, ed in particolare verso la volta celeste".

Questa alterazione, più o meno elevata a seconda delle località, può provocare danni di diversa natura, di seguito descritti:

- **danni ambientali** che comportano difficoltà o perdita di orientamento negli animali (uccelli migratori, tartarughe marine, falene notturne, chiropterati), alterazione del fotoperiodo in alcune

		<i>CODE</i> LM.REL.24
		<i>PAGE</i> 9 di/of 21

piante, alterazione dei ritmi circadiani nelle piante, negli animali e nell'uomo;

- **danni culturali** principalmente dovuti alla "sparizione del cielo stellato" nei paesi e nelle zone più inquinate e, poiché il cielo stellato è stato da sempre una fonte principale di ispirazione per l'uomo (per gli aspetti legati alla religione, la filosofia, la scienza e la cultura e la spiritualità in genere), l'inquinamento luminoso, che si riflette nell'atmosfera, produce un bagliore velato ad ampio campo superficiale che occlude la visione delle stelle e degli oggetti celesti, normalmente visibili ad occhio nudo, compromettendo importanti fattori di crescita individuale e sociale;
- **danni scientifici** riscontrabili nell'ambito dell'astronomia amatoriale e professionale, dato che il fenomeno della "sparizione del cielo stellato" condiziona l'efficienza dei telescopi ottici, tanto da richiederne il posizionamento lontano da questa forma di inquinamento;
- **danni economici** riferibili al consumo di energia elettrica correlato al flusso luminoso disperso, inteso come flusso non utilizzato per perseguire le finalità di un impianto di illuminazione (ad esempio verso la volta celeste, le facciate degli edifici privati, i prati e i campi a lato delle strade).

L'analisi relativa al contenimento dell'inquinamento luminoso e al risparmio energetico consiste nel verificare il rispetto della normativa vigente in materia, al fine di limitare l'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno provocata dalle immissioni di un impianto di illuminazione esterna.

4. Normativa di riferimento

La normativa di riferimento, a livello nazionale e regionale, in materia di contenimento di inquinamento luminoso e risparmio energetico è la seguente:

- **Norma UNI 10819** – Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- **L.R. della Regione Puglia 23.11.2005 n.15** – Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico;
- **Regolamento Regione Puglia 22.08.2006 n.13** – Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico.

La **Norma UNI 10819** prescrive i requisiti degli impianti di illuminazione esterna, per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiale che

		<i>CODE</i>
		LM.REL.24
		<i>PAGE</i>
		10 di/of 21

impedisce la visione della volta celeste e l'osservazione astronomica e rappresenta lo strumento tecnico di riferimento per i Piani Regolatori dell'Illuminazione Comunale (**PRIC**), previsti dalle diverse normative regionali; tale norma non si applica agli impianti di gallerie e di sottopassi, alla segnaletica luminosa di sicurezza ed alle insegne pubblicitarie dotate di illuminazione propria.

La norma prevede una classificazione degli impianti di illuminazione che si basa sui requisiti di sicurezza necessaria per le zone, da tali impianti, servite.

Gli impianti sono, dunque, classificati secondo cinque categorie:

- **Tipo A:** Impianti dove la sicurezza è a carattere prioritario, per esempio illuminazione pubblica di strade, aree a verde pubblico, aree a rischio, grandi aree;
- **Tipo B:** Impianti sportivi, impianti di centri commerciali e ricreativi, impianti di giardini e parchi privati;
- **Tipo C:** Impianti di interesse ambientale e monumentale;
- **Tipo D:** Impianti pubblicitari realizzati con apparecchi di illuminazione;
- **Tipo E:** Impianti a carattere temporaneo ed ornamentale, come ad esempio le luminarie natalizie.

La norma suddetta, per la valutazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiale, definisce il rapporto medio di emissione superiore R_n come rapporto tra la somma dei flussi luminosi di progetto $\Phi_{\theta,\psi}$ estesa a n apparecchi di illuminazione e la somma dei flussi luminosi totali Φ_t emessi dagli stessi apparecchi, espresso in percentuale:

$$R_n = 100 \frac{\sum \Phi_{\theta,\psi}}{\sum_n \Phi_t}$$

dove $\Phi_{\theta,\psi}$ è il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore da un apparecchio di illuminazione nelle condizioni nominali di installazione. Sulla base della classificazione della zona in cui verranno installati gli impianti di illuminazione, viene definito il massimo valore di R_n , in modo che complessivamente nell'area oggetto del progetto, non siano superati i valori prescritti dalla norma, o da regolamenti comunali specifici, qualora esistenti. La norma indica anche un secondo metodo, destinato soprattutto per impianti in cui il calcolo di R_n può risultare particolarmente oneroso per impianti di illuminazione dal basso verso l'alto, utilizzati usualmente per l'illuminazione di monumenti, edifici, ecc.

		<p>CODE</p> <p>LM.REL.24</p> <hr/> <p>PAGE</p> <p>11 di/of 21</p>
---	---	---

Per gli impianti di **tipo B, C, D, E** la norma prevede un intervallo di tempo notturno durante il quale l'impianto viene spento o parzializzato. Inoltre, sono state definite tre superfici territoriali - al fine di limitare la dispersione di flusso luminoso verso il cielo – classificate in base alla sensibilità specifica.

Tali zone sono:

- **Zona 1:** Zona altamente protetta ad illuminazione limitata, come ad esempio attorno ad un osservatorio astronomico di rilevanza internazionale, per un raggio di 5 km attorno;
- **Zona 2:** Zona protetta intorno alla zona 1 o intorno ad un osservatorio di interesse nazionale, per un raggio di 5 km, 10 km, 15 km o 25 km attorno, in funzione dell'importanza dell'osservatorio;
- **Zona 3:** Tutto il territorio non classificato nelle zone 1 e 2.

5. Normativa regionale

La regione Puglia, con L.R. 15/2005 e relativo Reg. Reg. n.13/2006 di attuazione, ha normato la materia relativa all'inquinamento luminoso ed al risparmio energetico.

L'art. 5 della L.R. n.15/2005 stabilisce che, in tutto il territorio regionale, tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata devono essere corredati di certificazione di conformità alla stessa L.R. secondo quanto specificato dall'art.4 comma 1 lettera e), nonché possedere una serie di requisiti minimi, fermo restando le deroghe per l'applicazione di tale articolo previste per gli impianti classificati ai punti e) ed f) dall'art.6 della medesima legge: *“e - impianti di uso saltuario ed eccezionale, purché destinati a impieghi di protezione, sicurezza o per interventi di emergenza; f - impianti con funzionamento inferiore a duecentocinquanta ore l'anno;”*

Risale al 2006 l'emanazione del Decreto attuativo della legge succitata; Regolamento Regione Puglia 22.08.2006 n.13. Tale decreto: ribadisce gli obiettivi di fondo in tema di energia ed ambiente; mantiene gli aspetti inerenti la sicurezza impiantistica; prevede una serie di adempimenti per gli enti proposti al coordinamento, indirizzo e tutela in materia di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso; stabilisce - tra le disposizioni tecniche impiantistiche esecutive - che tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati, che interessano l'intero territorio regionale, devono essere realizzati in conformità ai criteri antinquinamento luminoso ed a ridotto consumo energetico.

		<p><i>CODE</i></p> <p>LM.REL.24</p> <hr/> <p><i>PAGE</i></p> <p>12 di/of 21</p>
---	---	---

6. Analisi del progetto

In base al quadro normativo di riferimento attualmente in vigore, l'area interessata alla installazione dell'impianto agrovoltaico **non ricade** all'interno di zone di particolare protezione dall'inquinamento luminoso, quali le fasce di rispetto di Osservatori Astronomici professionali e non professionali poiché è situata a circa:

- 12,9 km dall'Osservatorio astronomico "Alphard MPC K82";
- 21,7 km dalla sede dell'osservatorio astronomico didattico "Uggiano Montefusco";
- 87,3 km dal Parco Astronomico "SAN LORENZO" - Il Parco Astronomico del Salento e della Puglia;
- 101,4 km da "SIDEREUS" - il 1° Parco Astronomico del SALENTO (foto a seguire).



CODE

LM.REL.24

PAGE

13 di/of 21

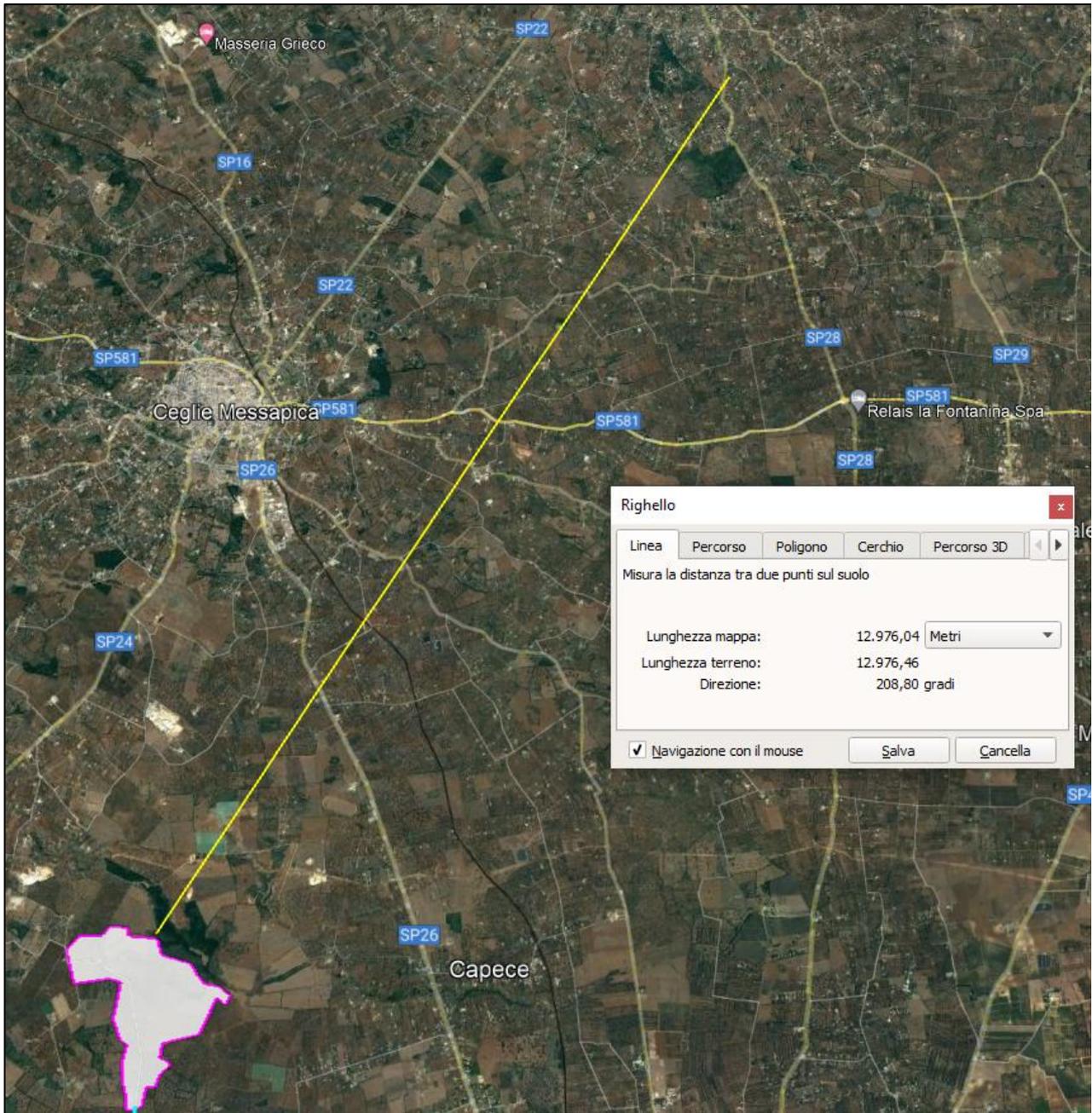


Figura 6: Distanza area di progetto dall'osservatorio "Alphard" MPC K82"



CODE

LM.REL.24

PAGE

14 di/of 21

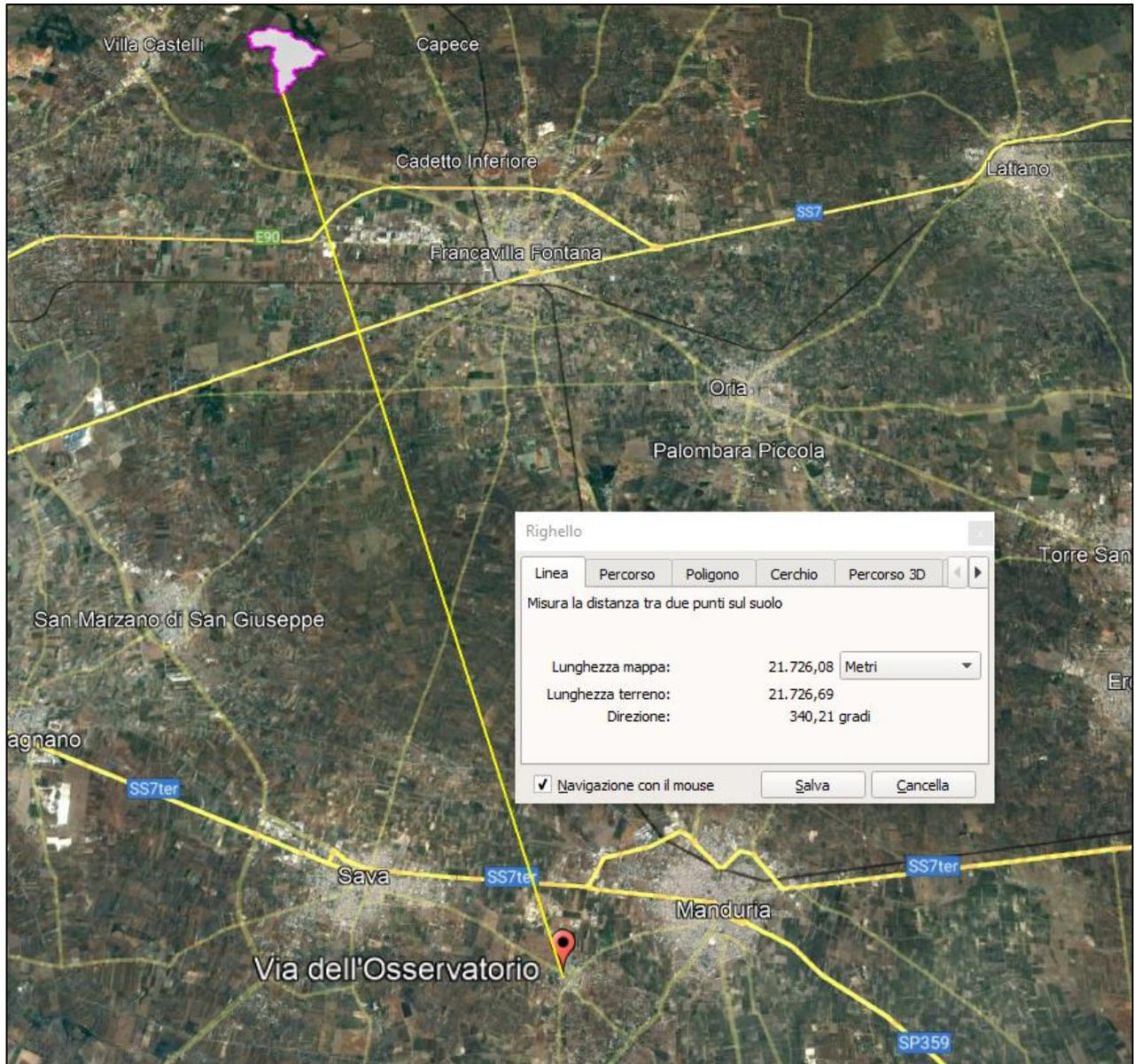


Figura 7: Distanza area di progetto dall'osservatorio astronomico didattico "Uggiano Montefusco"



CODE

LM.REL.24

PAGE

15 di/of 21

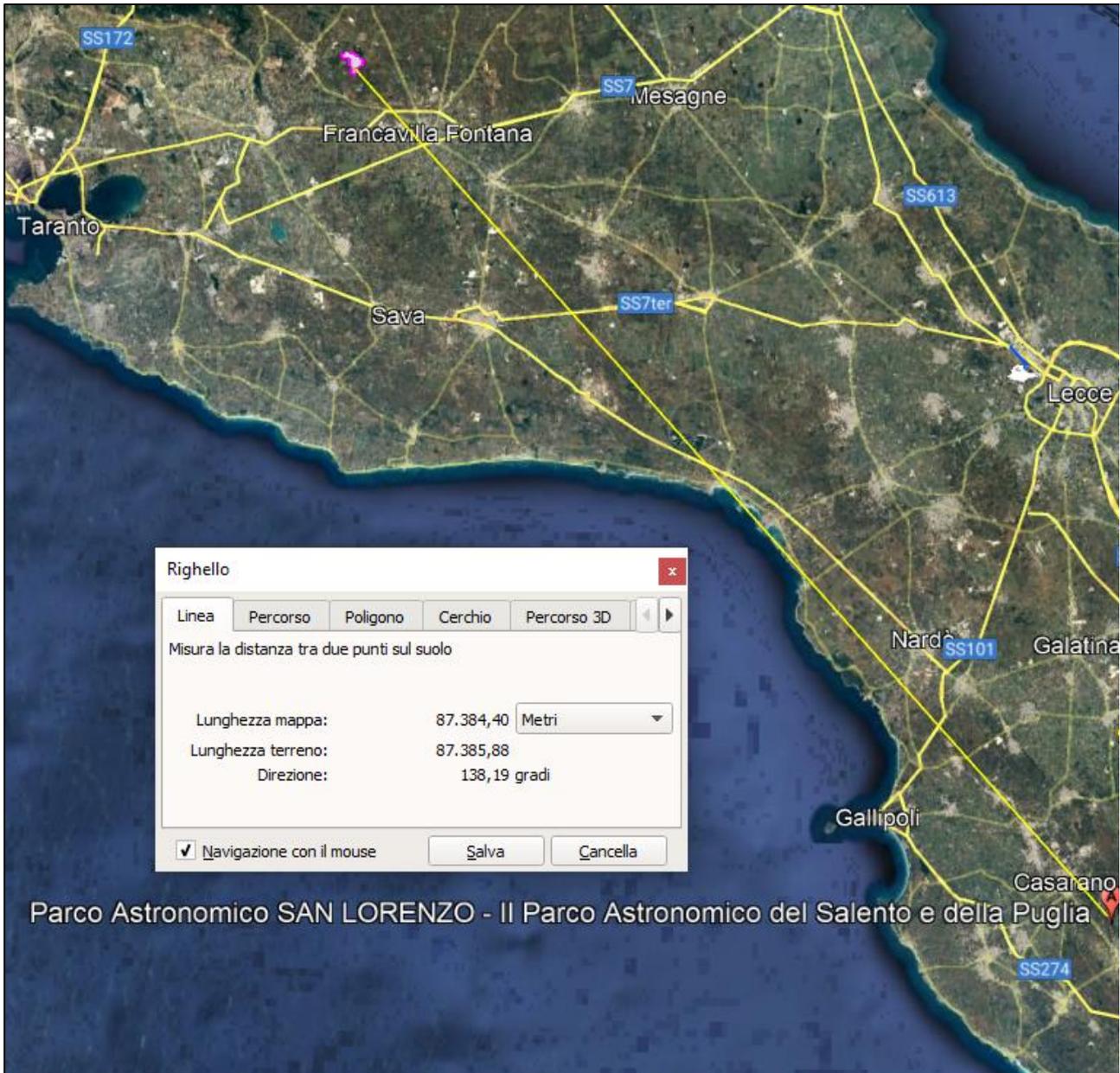


Figura 8: Distanza area di progetto dal Parco Astronomico "SAN LORENZO" - Il Parco Astronomico del Salento e della Puglia"



CODE

LM.REL.24

PAGE

16 di/of 21

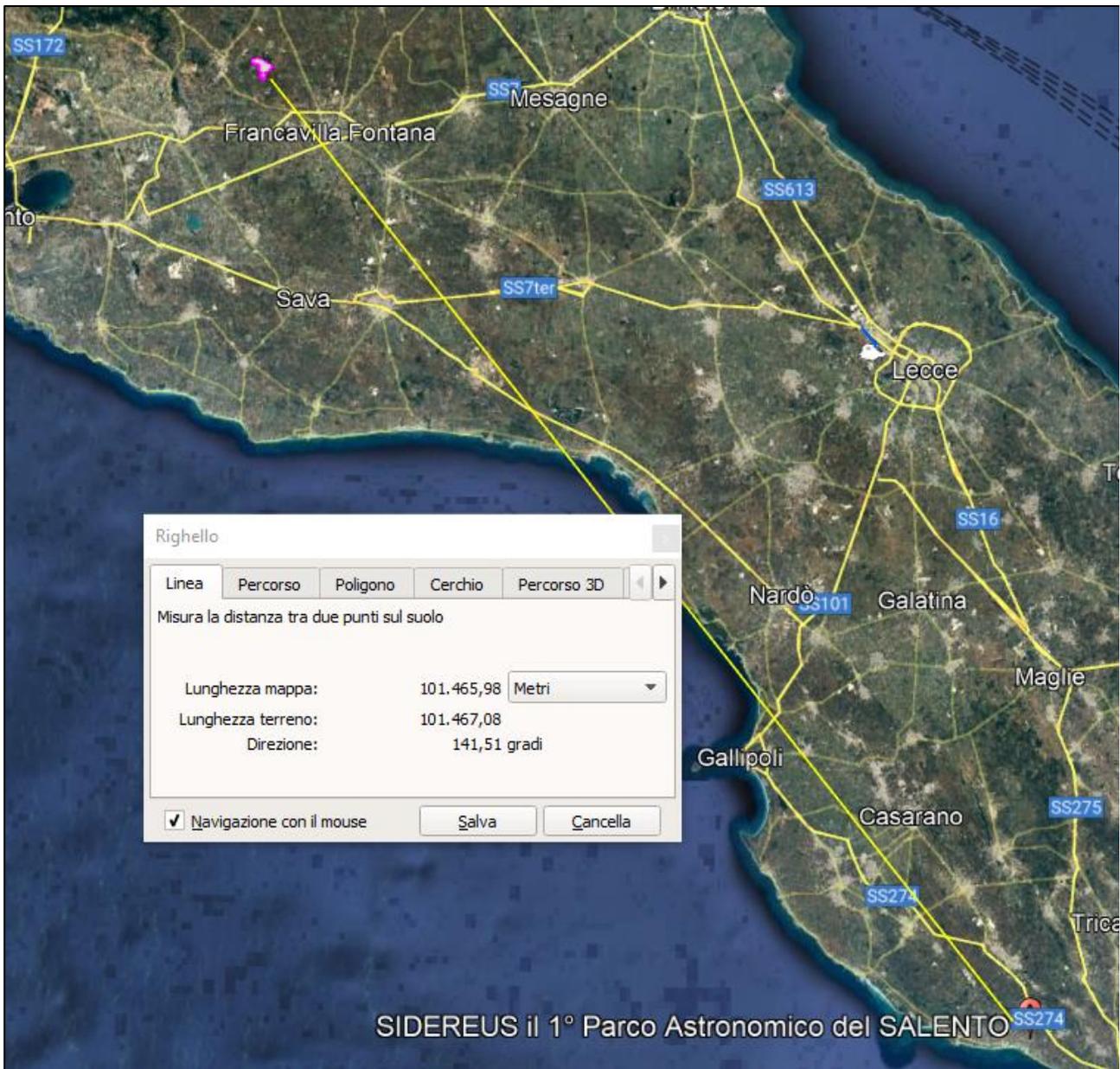


Figura 9: Distanza area di progetto da "SIDEREUS" - il 1° Parco Astronomico del SALENTO

L'area stessa, inoltre, **non ricade** entro i confini di aree naturali protette né ricade in zone di protezione classificabili, secondo la normativa vigente, come Zona 1 o come Zona 2 (vedi foto a seguire).



CODE

LM.REL.24

PAGE

17 di/of 21

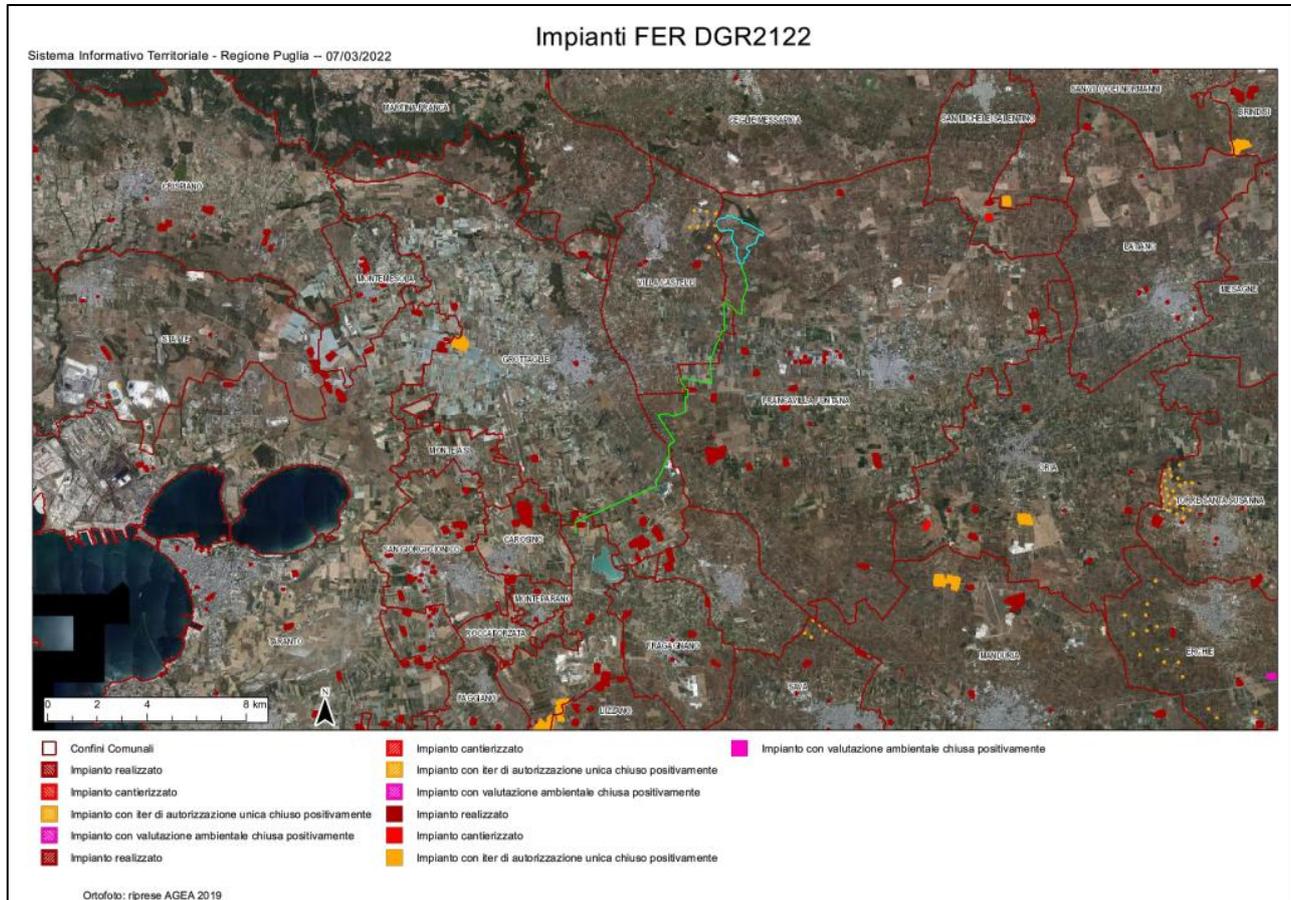


Figura 10: Localizzazione impianto con impianti FER

In base alla normativa tecnica di riferimento, il sito di progetto non ricade all'interno di zone di particolare protezione dall'inquinamento luminoso, e **ricade**, dunque, in **zona 3**.

7. Corpi illuminati

In riferimento alla disposizione dei corpi illuminanti si rimanda all'elaborato "TAV. *VIDEOSORVEGLIANZA*". Per quanto riguarda la tipologia installata si riporta lo schema seguente:



CODE

LM.REL.24

PAGE

18 di/of 21

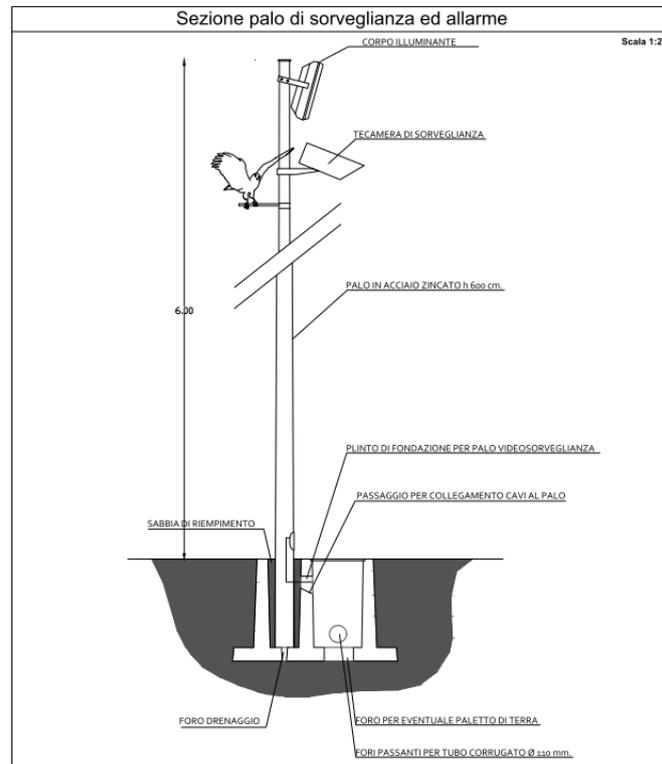


Figura 11: Sezione tipo palo di sorveglianza ed allarme

7.1 Descrizione Proiettore 100W

Il **Proiettore LED tipo PHILIPS 100W BVP155** della gamma Ledinaire è dotato di una tecnologia LED che gode dell'elevato livello di qualità e affidabilità che caratterizza l'azienda PHILIPS.

Incorpora componenti di ottima qualità della marca PHILIPS con **un'alta efficienza**. Il Proiettore è fabbricato in alluminio e dispone di un **design esteticamente migliorato e in grado di dissipare il calore in maniera efficiente** e ciò contribuisce a migliorarne la durata che si stima aggirarsi intorno alle **50.000 ore**. Il diffusore è in policarbonato e consente una distribuzione omogenea della luce in **un angolo di 100°**.

La luce prodotta è di **ottima qualità e non distorce i colori**. È perfetto se si ha necessità di un'illuminazione uniforme e confortevole. È un apparecchio LED molto resistente con un **indice di protezione IP66** che ne assicura la resistenza contro le intemperie.



CODE

LM.REL.24

PAGE

19 di/of 21

Dati del prodotto

Informazioni generali

Codice famiglia lampada	LED100 [LED module 10000 lm]
Colore sorgente luminosa	840 bianco neutro
Sorgente luminosa sostituibile	No
Numero di unità elettriche	-
Driver/unità alimentazione/trasformatore	PSU [Power supply unit]
Driver incluso	Si
Tipo copertura ottica/lenti	GC [Vetro chiusura trasparente GC]
Ampiezza fascio luminoso dell'apparecchio	30° x 80°
Interfaccia di controllo	-
Connesione	Cavi a terminali liberi
Cavo	Cable 1.0 m without plug (CIK)
Classe di protezione IEC	Classe di isolamento I
Marchio di infiammabilità	NO [-]
Marchio CE	CE mark
Marchio ENEC	-
Periodo di garanzia	3 anni
Tipo di ottica aree esterne	Asymmetrical
Emissione luminosa costante	No

Numero di prodotti sotto interruttore magnetotermico (16A tipo B)	22
Conformità a RoHS EU	Si
Tipo di motore LED	LED

Dati tecnici di illuminazione

Tasso di emissione luminosa verso l'alto	0
Angolo standard di inclinazione testa palo	0°
Angolo di inclinazione standard ingresso laterale	0°

Funzionamento e parte elettrica

Tensione in ingresso	220 to 240 V
Frequenza di ingresso	50 o 60 Hz
Consumo energetico CLO iniziale	- W
Consumo energetico CLO medio	- W
Consumo energetico CLO finale	- W
Corrente di spunto	2,48 A
Tempo di spunto	0,019 ms



Figura 12: Proiettore LED



CODE

LM.REL.24

PAGE

20 di/of 21

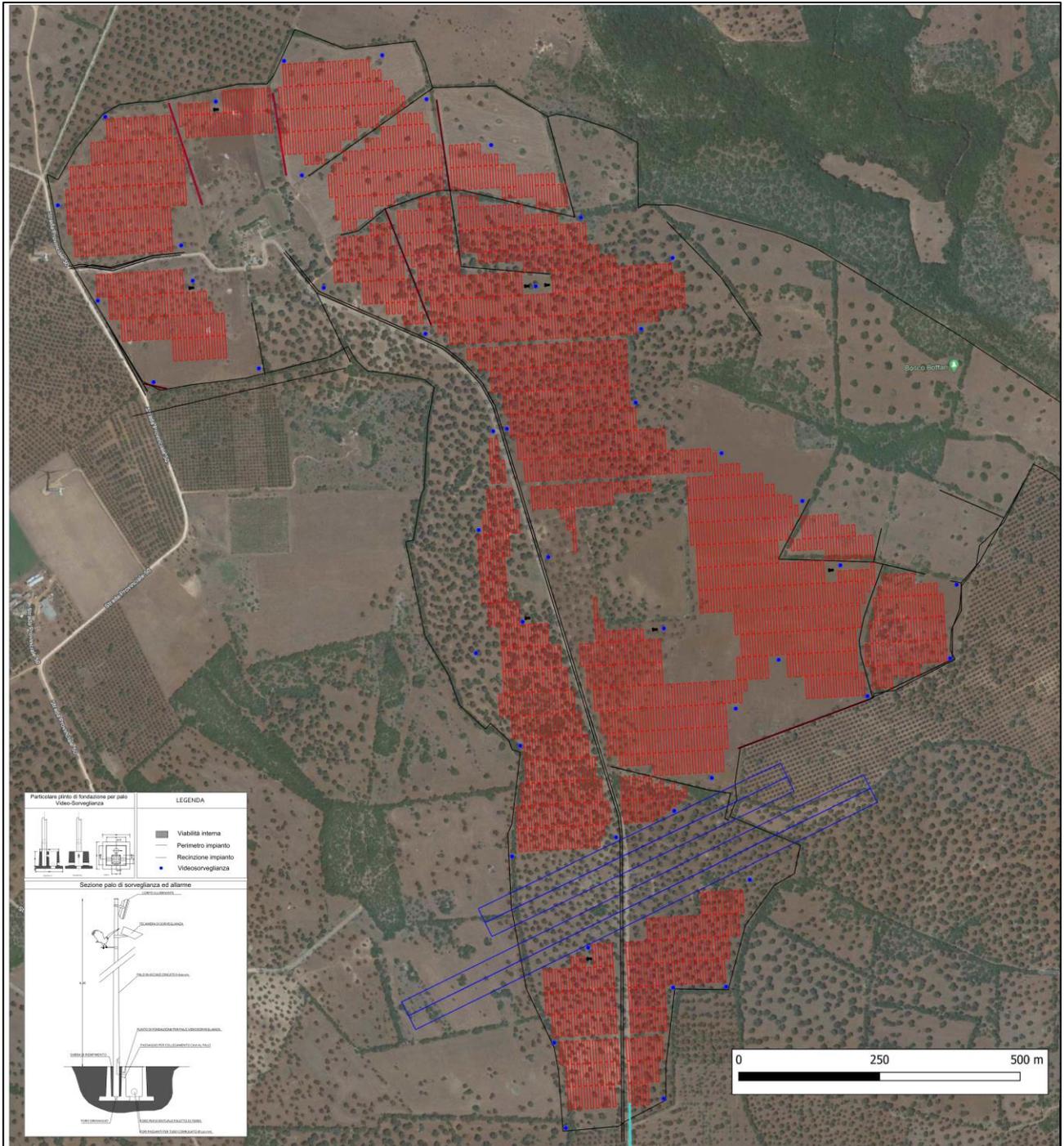


Figura 13: Stralcio Tavola Videosorveglianza

		CODE
		LM.REL.24
		PAGE
		21 di/of 21

8. Conclusioni

Poiché il Comune di Francavilla Fontana non è ancora dotato di Piano dell'Illuminazione finalizzato a disciplinare le nuove installazioni, si fa riferimento alle disposizioni contenute nel Regolamento Regionale n. 13/2006.

L'intervento in progetto non prevede l'utilizzo di sistema di illuminazione se non quelli necessari alla videosorveglianza consistenti nei fari Led ivi descritti e dalle lampade a raggi infrarossi, invisibili a occhio nudo.

Ai sensi dell'art. 6 L.R. 15/2005 "Non sono soggette alle disposizioni dell'articolo 5 - Requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione le seguenti installazioni: impianti di uso saltuario ed eccezionale, purché destinati a impieghi di protezione, sicurezza o per interventi di emergenza".

Pertanto, le modalità previste per l'illuminazione, ai fini della sicurezza dell'impianto, risultano conformi e non inquinanti.

Lecce, 10/05/2022	Ing. Emanuele Verdoscia
	