

REGIONE PUGLIA  
PROVINCIA DI FOGGIA

Comune:  
Troia

Località "Perazzone - S. Andrea - Convegna"

PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO E RELATIVE OPERE  
DI CONNESSIONE ALLA RTN NEL COMUNE DI TROIA AVENTE POTENZA  
NOMINALE PARI A 40 MW E POTENZA DI CONNESSIONE PARI A 34,825 MW

Sezione 8:

**RELAZIONI SPECIALISTICHE**

Titolo elaborato:

RELAZIONE SULL'INQUINAMENTO LUMINOSO

N. Elaborato: 8.4

Scala: -

Committente

**ENGIE NDT S.r.l.**

Via Chiese, 72 -  
20126 MILANO  
PART.IVA/CF: 12112940965

Progettazione



**sede legale e operativa**

San Giorgio Del Sannio (BN) via de Gasperi 61

**sede operativa**

Lucera (FG) Via Alfonso La Cava 114

P.IVA 01465940623

**Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873**




Progettista

**Dott. Ing. Nicola FORTE**




Rev.	Data	Elaborazione	Approvazione	Emissione	DESCRIZIONE
00	GENNAIO 2022	FDM sigla	MO sigla	NF sigla	Emissione Progetto Definitivo
Nome File sorgente	FV.TRO03.PD.8.4.dwg	Nome file stampa	FV.TRO03.PD.8.4.pdf	Formato di stampa	A4

	<b>RELAZIONE TECNICA SULL'INQUINAMENTO LUMINOSO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	FV.TRO03.PD.8.4 17/01/2022 28/01/2022 00 1 di 10
---	---	---	--

## INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....	3
2.1.	Descrizione del progetto .....	3
2.2.	Ubicazione delle opere .....	6
2.3.	Disposizione dei pannelli e definizione del layout d'impianto .....	7
3.	INQUINAMENTO LUMINOSO.....	10

	<b>RELAZIONE TECNICA SULL'INQUINAMENTO LUMINOSO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	FV.TRO03.PD.8.4 17/01/2022 28/01/2022 00 2 di 10
---	---	---	--

## 1. PREMESSA

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto agrovoltaico di potenza di picco pari a 40.065 MWp e potenza nominale di immissione in rete pari a 34,825 MW da installare nel comune di Troia (FG) nelle località "Perazzone - S. Andrea – Convegna".

Proponente dell'iniziativa è la società ENGIE NDT S.r.l. con sede in Via Chiese, 72 - 20126 MILANO. L'impianto è organizzato in cinque campi: un campo è previsto in adiacenza alla SP 114 in località "Perazzone"; un secondo campo è localizzato in adiacenza alla SP 109 in località "Convegna"; i restanti campi sono localizzati in prossimità dell'incrocio tra la SP112 e la SP109 in località "S. Andrea".

I cinque campi sono delimitati da recinzione perimetrale provvisti di cancello di accesso. All'esterno della recinzione è prevista una fascia a verde di ampiezza pari a 10 m per garantire la mitigazione ambientale e paesaggistica dell'intervento.

L'impianto fotovoltaico è costituito da 60704 moduli in silicio monocristallino ognuno di potenza pari a 660Wp. Tali moduli sono collegati tra di loro in modo da costituire:

- 122 strutture 2x14 moduli;
- 1023 strutture 2x28 moduli.


Le strutture sono in acciaio zincato ancorate al terreno. L'impianto è organizzato in gruppi di stringhe collegati alle cabine di campo.

L'energia elettrica viene prodotta da ogni gruppo di moduli fotovoltaici in corrente continua e viene trasmessa agli inverter ubicati nelle cabine di campo, che provvedono alla conversione in corrente alternata.

Le linee MT in cavo interrato collegano tra loro le cabine di campo, nelle quali sono ubicati i trasformatori MT/BT, e quindi proseguono alla cabina di raccolta prevista all'interno dell'area di impianto ubicata Convegna. Dalla cabina di raccolta si sviluppano due linee 30 kV interrate per il trasferimento dell'energia alla stazione elettrica di utente 30/150 kV. Da quest'ultima una volta innalzata alla tensione di 150 kV, l'energia viene trasferita mediante un cavidotto a 150 KV allo stallo di consegna previsto nel futuro ampliamento della seziona a 150 kV della stazione elettrica esistente 380/150 kV di Troia di proprietà TERNA S.p.A. In particolare, come previsto dalla STMG si condivideranno le opere di rete del futuro ampliamento con altri impianti di produzione.

La proposta progettuale presentata è stata sviluppata in modo da ottimizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto e il territorio, limitare al minimo gli impatti ambientali e paesaggistici e garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento.

La presente relazione descrive la valutazione dell'impatto ambientale dovuto all'inquinamento luminoso delle sorgenti luminose dell'impianto fotovoltaico.

	<b>RELAZIONE TECNICA SULL'INQUINAMENTO LUMINOSO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	FV.TRO03.PD.8.4 17/01/2022 28/01/2022 00 3 di 10
---	---	---	--

## 2. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

### 2.1. Descrizione del progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrovoltaiico da realizzare nel comune di Troia (FG) alle località "Perazzone - S. Andrea – Convegna".

L'impianto consta di cinque campi all'interno di ognuno dei quali si prevede l'installazione delle pannellature. In dettaglio, i campi 1, 2 e 3 si collocano in località S. Andrea in prossimità dell'incrocio tra la SP112 e la SP109 a Sud-Est rispetto al centro urbano di Troia da cui distano circa 4 km. Ad 1 km di distanza in direzione Sud rispetto ai campi descritti, si colloca il campo 4, sito in località Convegna in adiacenza alla SP 109. Infine, il campo 5 è situato in località Perazzone ad Est rispetto al centro di Troia, da cui dista circa 5.8 km.

I cinque campi sono collegati alla stazione elettrica di utenza sita alla località Piano di Napoli, tramite un cavidotto MT interrato che si sviluppa totalmente su strada esistente. La stazione elettrica di utenza, tramite il cavidotto AT interrato su strada esistente, si collega al vicino ampliamento della sezione 150 kV della SE RTN 150/380 kV di Troia.

Di fatto un impianto agrovoltaiico è una tipologia di impianto fotovoltaico installato su suoli agricoli che consente non solo di produrre energia elettrica da fonte solare, ma anche di continuare la coltivazione delle aree o di prevedere nuove coltivazioni. Si tratta quindi di un impianto fotovoltaico combinato all'attività di coltivazione dei campi.

I pannelli fotovoltaici sono installati su strutture metalliche a inseguimento monoassiale (tracker).


Tali strutture, ancorate al suolo tramite sostegni infissi, consentono la rotazione assiale delle pannellature in modo da avere sempre un'inclinazione ottimale rispetto ai raggi solari incidenti, massimizzando il funzionamento delle celle fotovoltaiche.

La distanza tra le file parallele delle pannellature, disposte con asse in direzione Nord-Sud, oltre ad evitare l'ombreggiamento reciproco tra le strutture, è definita in modo da consentire la coltivazione delle fasce di terreno d'interfila in maniera agevole, garantendo l'accesso ai mezzi agricoli.

Il progetto prevede inoltre, la realizzazione di una fascia arborea di mitigazione posta lungo il perimetro dei singoli campi agrovoltaiici. Nelle aree residuali nella disponibilità della Proponente, si prevede la realizzazione di interventi di compensazione ambientale atti a mantenere la biodiversità e tutelare gli ecosistemi presenti.

L'impianto agrovoltaiico di progetto ha una potenza complessiva di picco pari a 40.065 MWp e potenza nominale di immissione in rete pari a 34,825 MW.

Il suddetto impianto è costituito da 60704 moduli fotovoltaici, suddivisi in campi, sottocampi e stringhe, i quali sono collegati in serie o in parallelo a seconda del livello. Una serie di moduli costituisce una stringa, la quale si collega in parallelo ad altre stringhe per formare il sottocampo, il quale forma con altri sottocampi sempre collegati in parallelo il campo agrovoltaiico.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE TECNICA SULL'INQUINAMENTO LUMINOSO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	FV.TRO03.PD.8.4 17/01/2022 28/01/2022 00 4 di 10
---	---	---	--

I pannelli saranno montati su strutture ad inseguimento monoassiale (tracker) secondo le seguenti configurazioni:

- Strutture da 2x14 moduli;
- Strutture 2x28 moduli;

I pannelli fotovoltaici hanno dimensioni 2384 x 1303 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 35 mm, per un peso totale di 37,9 kg ognuno.

Le strutture di sostegno ipotizzate hanno la caratteristica di poter essere infisse nel terreno senza bisogno di alcun tipo di fondazione in calcestruzzo, compatibilmente alle caratteristiche geotecniche del terreno e alle prove penetrometriche che verranno effettuate in fase esecutiva. Come certificato dal costruttore, le strutture sono in grado di supportare il peso dei moduli anche in presenza di raffiche di vento di elevata velocità, di neve e altri carichi accidentali.

Le strutture che sostengono i moduli fotovoltaici sono posizionate in file parallele opportunamente distanziate in modo da evitare l'ombreggiamento reciproco, consentire le operazioni di pulizia e manutenzione dei pannelli, e avere gli spazi necessari per coltivare agevolmente e con i mezzi agricoli i terreni di interfila.

L'altezza al mozzo delle strutture è di 2,18 m dal suolo; l'angolo di rotazione del mozzo è di  $\pm 60^\circ$  rispetto all'orizzontale.

Il progetto prevede n°122 array da 28 moduli (ovvero 3416 moduli), n°1023 array da 56 moduli (ovvero 57288 moduli), per una potenza complessiva installata di 40,065 MWp.

L'impianto sarà corredato da 17 cabine di campo, 1 cabina di raccolta, 1 stazione elettrica di utente 30/150 kV, un cavidotto di utenza interrato da 30 kV e, a partire dalla stazione di utenza un cavidotto a 150 kV per il collegamento all'ampliamento della sezione a 150 kV della stazione elettrica esistente 380/150 kV di Troia di proprietà TERNA S.p.A.

Ogni sottocampo è gestito dalla cabina di campo associata e in riferimento allo schema elettrico unifilare di progetto FV.TRO3.PD.5.9, le stringhe sono denominate con la seguente dicitura:


#### **Ixx - Cyy - Szz**

Dove:

- **Ixx** rappresenta il numero dell'inverter;
- **Cyy** rappresenta il numero del sottocampo;
- **Szz** rappresenta il numero della stringa.


Per necessità di disposizione sul sito ed ottimizzazione del layout, l'impianto è stato suddiviso in 17 sottocampi:

- **SOTTOCAMPO 1:** composta da 5264 moduli (n.188 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE TECNICA SULL'INQUINAMENTO LUMINOSO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	FV.TRO03.PD.8.4 17/01/2022 28/01/2022 00 5 di 10
---	---	---	--

- **SOTTOCAMPO 2:** composta da 5264 moduli (n.188 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 3:** composta da 5264 moduli (n.188 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 4:** composta da 5264 moduli (n.188 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 5** composta da 5264 moduli (n.188 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 6** composta da 5264 moduli (n.188 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 7** composta da 5236 moduli (n.187 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 8** composta da 2240 moduli (n.80 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 9** composta da 2240 moduli (n.80 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 10** composta da 2240 moduli (n.80 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 11** composta da 2240 moduli (n.80 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 12** composta da 2464 moduli (n.88 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 13** composta da 2464 moduli (n.88 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 14** composta da 2464 moduli (n.88 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 15** composta da 2492 moduli (n.89 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 16** composta da 2520 moduli (n.90 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;
- **SOTTOCAMPO 17** composta da 2520 moduli (n.90 stringhe/28 moduli) installati su strutture ad inseguimento monoassiale est-ovest;

Durante il giorno l'impianto agrovoltaiico converte la radiazione solare in energia elettrica in corrente continua. Tale corrente è inviata attraverso i quadri di campo e sottocampo agli inverter i quali la trasformano in corrente alternata trifase.

	<b>RELAZIONE TECNICA SULL'INQUINAMENTO LUMINOSO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	FV.TRO03.PD.8.4 17/01/2022 28/01/2022 00 6 di 10
---	---	---	--

Le uscite c.a. degli inverter di ogni sottocampo si collegano a relativi trasformatori MT/BT che elevano la tensione a 30 kV in particolare le cabine di campo saranno collegate tra di loro mediante un cavidotto MT interrato denominato “cavidotto interno”.

Quest'ultimo giungerà ad una cabina di raccolta a partire dalla quale si svilupperà un cavidotto MT interrato, denominato “cavidotto esterno” per il collegamento dell'impianto alla stazione elettrica di utente 30/150 kV. Da quest'ultima, una volta innalzata alla tensione di 150 kV, l'energia viene trasferita mediante un cavidotto a 150 kV allo stallo di consegna previsto nel futuro ampliamento della seziona a 150 kV della stazione elettrica esistente 380/150 kV di Troia di proprietà TERNA S.p.A.

## 2.2. Ubicazione delle opere

L'impianto agrovoltaiico di progetto ricade sul territorio comunale di Troia alle località “Perazzone - S. Andrea – Convegna”, a Sud e ad Est rispetto al centro urbano.

Le linee MT in cavo interrato collegano tra loro le cabine di campo, per poi proseguire alla cabina di raccolta prevista all'interno dell'area di impianto ubicata alla località Convegna. Dalla cabina di raccolta si sviluppano due linee interrate di cavidotto MT per il trasferimento dell'energia alla stazione elettrica di utente 30/150 kV. Da quest'ultima una volta innalzata alla tensione di 150 kV, l'energia viene trasferita mediante un cavidotto a 150 KV allo stallo di consegna previsto nel futuro ampliamento della seziona a 150 kV della stazione elettrica esistente 380/150 kV di Troia di proprietà TERNA S.p.A.

L'intervento si inquadra sui fogli 420 – “Troia” e 421 – “Ascoli Satriano” della cartografia IGM in scala 1:50.000.

Dal punto di vista catastale, le aree dei pannelli fotovoltaici e le cabine di campo ricadono sulle seguenti particelle del comune di Troia:


- Foglio 17 p.lle 96, 97, 100, 212, 213, 214, 215, 217, 219, 220, 221, 240, 326, 327;
- Foglio 25 p.lle 9, 11, 21, 109, 110, 111, 175;
- Foglio 61 p.lle 26, 377.

La cabina di raccolta ricade nella particella 26 del foglio 61 del Comune di Troia.

Il cavidotto MT interessa i fogli 8, 9, 26, 27, 59, 60, 61 del Comune di Troia e si sviluppa interamente su strada esistente.

Il cavidotto AT interessa i fogli 6, 7, 8 del Comune di Troia e si sviluppa su strada esistente e, nel tratto finale, in corrispondenza della viabilità di accesso all'ampliamento della SE Troia.

La stazione elettrica di utenza ricade nel Comune di Troia alle particelle 107, 108 del foglio 8.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE TECNICA SULL'INQUINAMENTO LUMINOSO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	FV.TRO03.PD.8.4 17/01/2022 28/01/2022 00 7 di 10
---	---	---	--

L'elenco completo delle particelle interessate dalle opere e dalle relative fasce di asservimento è riportato nel Piano Particellare di Esproprio allegato al progetto.

Si fa presente che le aree sulle quali è prevista la realizzazione dei campi agrovoltaici sono già nella disponibilità della proponente in virtù di contratti sottoscritti con i proprietari terrieri.

### **2.3. Disposizione dei pannelli e definizione del layout d'impianto**

La progettazione dell'impianto agrovoltaico è stata svolta tenendo conto delle indicazioni provenienti dalla pianificazione territoriale ed urbanistica, avendo avuto cura di evitare di localizzare l'impianto all'interno e in prossimità delle aree soggette a tutela ambientale e paesaggistica o definite non idonee dalla normativa nazionale e regionale.

Una volta individuata l'area idonea per l'installazione è stato definito il layout d'impianto.

In particolare, si è deciso di disporre le strutture su cui verranno installati i moduli fotovoltaici come segue:

- Orientamento dei tracker orizzontali in direzione nord-sud;
- Rotazione lungo l'arco solare (asse est-ovest)
- Distanza tra i pannelli pari a 6,39 m.

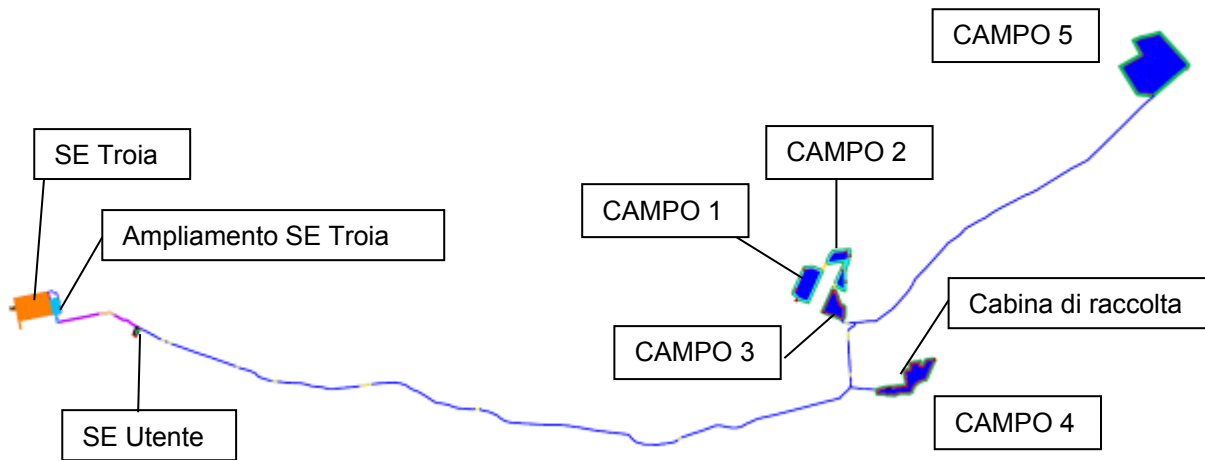
Le strutture saranno posizionate in file parallele e opportunamente distanziate per mantenere gli spazi necessari sia per minimizzare il loro reciproco ombreggiamento, sia per consentire le coltivazioni interfila e, quindi, il transito con piccole macchine operatrici per la manutenzione ordinaria e straordinaria.

In sintesi l'impianto presenta:

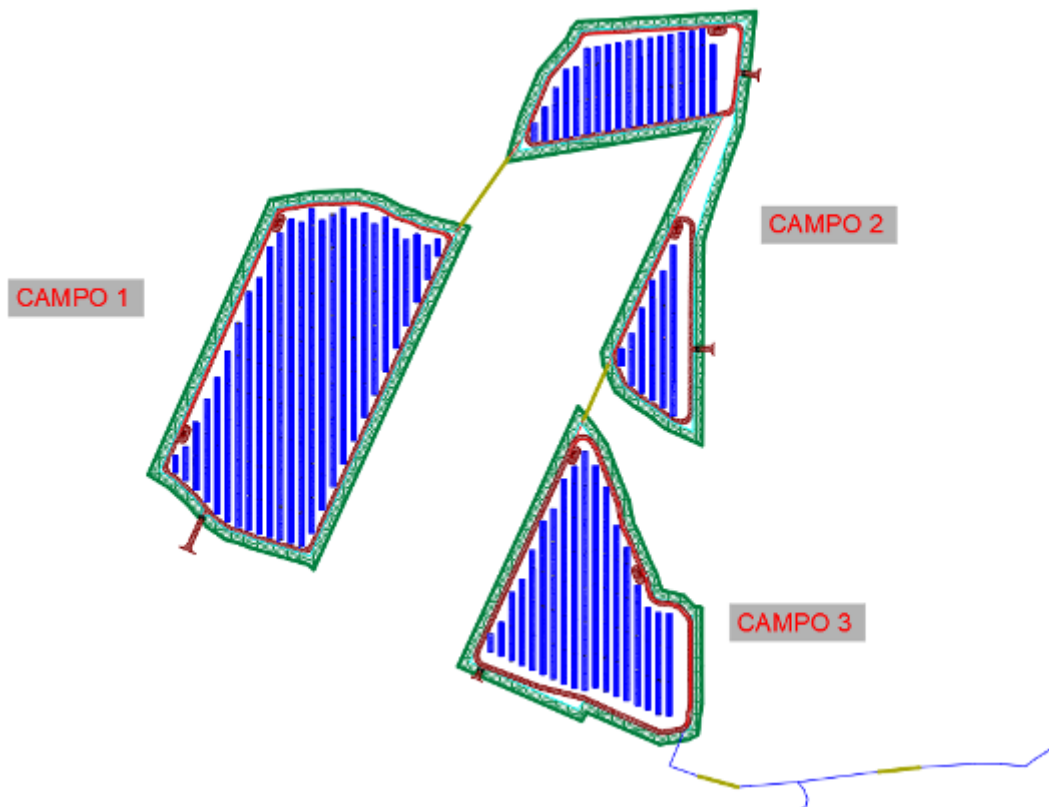
- N. 60704 moduli fotovoltaici da 660 Wp collegati in stringhe installate su strutture di supporto;
- N°7 inverter di potenza nominale 3000 kVA;
- N° 4 inverter di potenza nominale 1250 kVA;
- N° 6 inverter di potenza nominale 1500 kVA
- N°7 trasformatori MT/BT potenza nominale 3000 kVA;
- N° 4 trasformatori MT/BT di potenza nominale 1250 kVA;
- N° 6 trasformatori MT/BT di potenza nominale 1500 kVA;
- N°17 cabine di campo all'interno dell'area d'impianto;
- Una cabina di raccolta 30 kV all'interno dell'area d'impianto.

L'immagine a seguire riporta il layout dell'impianto agrovoltaico.

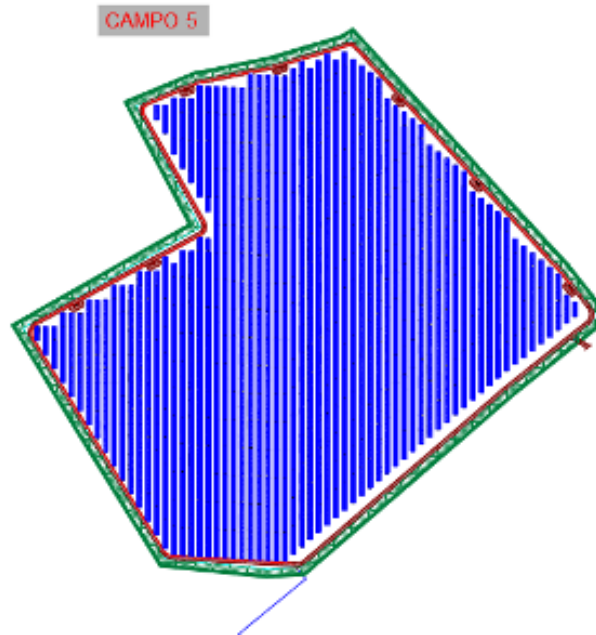
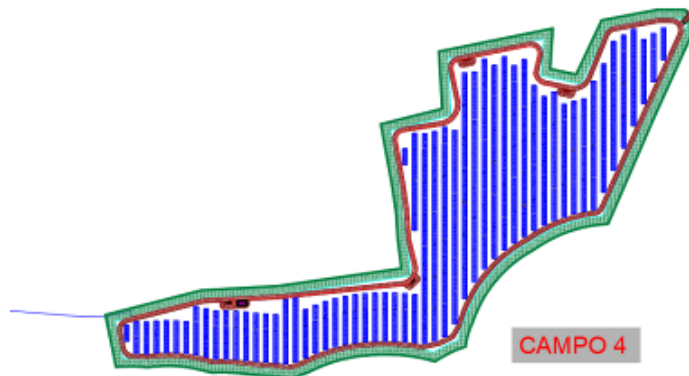





**Figura 1** – Schema layout dell'impianto



**Figura 1** – Schema layout dell'impianto – Vista Campi 1, 2, 3



**Figura 2** – Schema layout dell'impianto – Vista Campi 4, 5

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE TECNICA SULL'INQUINAMENTO LUMINOSO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	FV.TRO03.PD.8.4 17/01/2022 28/01/2022 00 10 di 10
---	---	---	---

### 3. INQUINAMENTO LUMINOSO

In riferimento alla valutazione dell'impatto ambientale dovuto all'inquinamento luminoso si specifica che, proprio in riferimento a quanto riportato nella L.R. N°15 del 23 Novembre 2005 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico" nel caso in esame non è dovuta la redazione della relazione di impatto ambientale dovuto ad inquinamento luminoso in quanto le sorgenti luminose previste non sono soggette alle disposizioni dell'articolo 5 della L.R. 15/2005.

Infatti l'articolo 6 della L.R. 15/2005 derogano dalle disposizioni di cui all'art.5 della stessa legge, gli impianti di illuminazione che ricadono nei seguenti casi:

1.e) ***Impianti di uso saltuario ad eccezionale, purché destinati a impieghi di protezione, sicurezza o per interventi di emergenza***

***Il sistema di illuminazione artificiale dell'impianto fotovoltaico, sarà costituito da proiettori luminosi accoppiati a sensori di presenza che emettono luce artificiale solo in caso di rilevamento di persone e/o mezzi o in caso di interventi di emergenza.***

Pertanto l'impianto di illuminazione sarà acceso per un numero di ore annuo limitato, e in ogni caso le sorgenti luminose che verranno utilizzate per l'illuminazione dell'impianto fotovoltaico, avranno caratteristiche tali da ridurre sia l'inquinamento luminoso che il consumo energetico, durante le ore di funzionamento, nel rispetto dei requisiti tecnici riportati nell'art 5 della L.R. N°15/2005 della regione Puglia:

- Le Sorgenti Luminose saranno equipaggiate con illuminatore IR a LED dotato di sensore crepuscolare per attivazione/disattivazione automatica, con indice di resa cromatica Ra>80 ed efficienza luminosa superiore a 90 lm/w.
- Le sorgenti luminose saranno accoppiate alle telecamere di servizio dell'impianto di videosorveglianza.
- I corpi illuminanti saranno del tipo cut-off, compatibili con norma UNI 10819, ossia con ottica diffondente esclusivamente verso il basso, e saranno altresì installati con orientamento tale da non prevedere diffusione luminosa verso l'alto.
- I sostegni avranno un'altezza non superiore a 4,5 metri con inter-distanza variabile, posizionati in modo da garantire, in caso di necessità, livelli di illuminamento necessari per la sicurezza
- Le sorgenti luminose saranno provviste delle seguenti conformità: EN60598 - CEI 34 – 21, EN ISO 9227, EN 61547, CE 89/336/CEE e CE73/23/CEE, Certificazione di Conformità ENEC.

Per maggiori dettagli consultare l'elaborato FV.TRO03.PD.4.2.