



**PROGETTO DI IMPIANTO AGRIVOLTAICO IN COMUNE DI
CASTIGLION FIORENTINO**

Proponente - ALTENERGIA S.R.L.

SOMMARIO

PREMESSA.....	3
1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE URBANISTICO.....	3
1.1 ANALISI VINCOLISTICA.....	5
2 ASPETTI PAESISTICI E AMBIENTALI.....	15
3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	16
3.1 SISTEMA AGRIVOLTAICO.....	16
3.1.1 <i>Superficie minima destinata all'attività agricola</i>	16
3.1.2 <i>Altezza dei moduli</i>	17
3.1.3 <i>Producibilità elettrica minima</i>	17
3.2 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO.....	20
3.3 ELEMENTI DI DETTAGLIO DELL'IMPIANTO.....	21
3.3.1 <i>Portata dei cavi in regime permanente</i>	21
3.3.2 <i>Sezione dei conduttori di protezione</i>	21
3.3.3 <i>Misure di protezione contro i contatti diretti</i>	21
3.3.4 <i>Generatore (moduli fotovoltaici)</i>	21
3.3.5 <i>Misure di protezione sul collegamento alla rete elettrica</i>	23
3.3.6 <i>Trasformatore MT/bt</i>	24
3.3.7 <i>Linee MT</i>	24
3.3.8 <i>Schema unifilare impianto</i>	25
4 ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE ALLA LINEA DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA	26
4.1 PREMESSA.....	26
4.2 SCOPO DELL'INTERVENTO.....	26
4.3 TIPO DI INTERVENTO.....	26
4.4 COMPATIBILTA' ELETTROMAGNETICA.....	26
5 MANUTENZIONE IMPIANTO.....	29
5.1 CABINE PREFABBRICATE.....	29
5.2 RIPRISTINO DEI LUOGHI A FINE VITA IMPIANTO.....	29
5.3 CONCLUSIONI.....	30

PREMESSA

1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE URBANISTICO DELL'INTERVENTO

L'intervento è ubicato nella parte Sud del Comune di Castiglion Fiorentino (AR). Le coordinate geografiche sono: latitudine 43.302453, longitudine 11.891724.

Le funzioni dell'impianto (produzione di energia elettrica a partire da celle fotovoltaiche) non richiedono la presenza stabile e continuativa di personale né la necessità di attingere ad acqua: pertanto gli allacciamenti all'acquedotto e alla fognatura non sono necessari.

L'impianto in progetto è un impianto agrivoltaico di potenza 1789,2 kW.

L'area di progetto considerata è un'area idonea ai sensi di ex art.20 comma 1-bis e comma 8, lett. c-ter) n.1, d.lgs. n.199/2021 in quanto impianto agrivoltaico limitrofa a particelle sulle quali è presente una cava.

L'area in oggetto non ricade in area tutelata ai sensi del d.lgs. n. 42/2004.

Come risulta dal contratto di opzione per l'acquisto, sottoscritto in data 24/01/2024 tra la società proponente e l'attuale proprietario dell'area, l'area oggetto di concessione è catastalmente identificata nel Foglio n° 89, dalle particelle n° 59-68-134.

Le particelle, secondo il Piano Operativo, rientrano in Ambiti del territorio rurale "R4 – Ambiti agricoli interclusi".

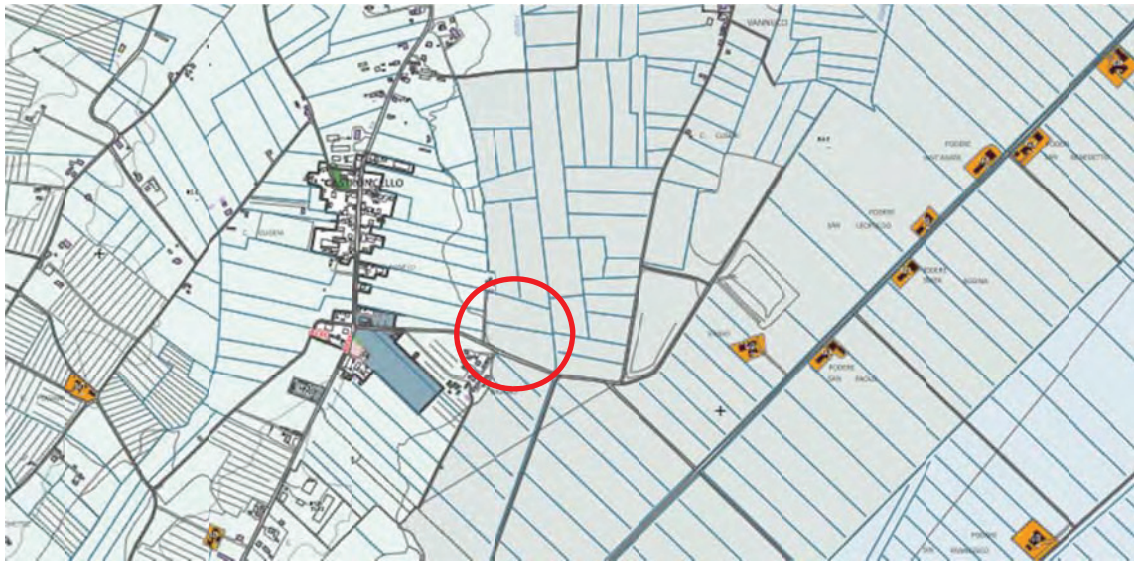
Il progetto dell'impianto viene sviluppato sull'intera superficie dei mappali e ricade nella sezione "C1-Aree rurali intermedie in transizione" delle Aree eligibili al CSR 2023-2027.

I mappali non ricadono all'interno del territorio urbanizzato, sono invece collocati nell'ambito "210: seminativi irrigui e non irrigui" della cartografia Uso e copertura del suolo.

Rientrano inoltre in "Classe I – Suoli che presentano pochissimi fattori limitanti il loro uso e che sono quindi utilizzabili per tutte le colture" come riportato dal Database pedologico.

Per quanto riguarda il Regolamento Urbanistico, l'area di intervento ricade in Zona E2 agricola – "Area Bonificata delle Fattorie Granducali".

Cartografia Piano Operativo – Disciplina del territorio rurale



PIANO OPERATIVO

Perimetro del territorio urbanizzato L.R. 65, art.4

Zone di protezioni speciali Natura2000 (L.R. 30/2015)

ZONE OMCGENEE, DM1444/68

- Zona A
- Zona B
- Zona C
- Zona D
- Zona E
- Zona F

STRUMENTI E MODI DI ATTUAZIONE

- I Piani attuativi (PA)
- Intervento da convenzionare (IC)
- Intervento diretto (ID, IP)
- I Piani vigenti (PV)
- Opere pubbliche

INTERVENTI

- t1, tipo di intervento t1
- t2, tipo di intervento t2
- t3, tipo di intervento t3
- t4, tipo di intervento t4

USI

- s, servizi e attrezzature pubbliche
- s1, servizi per l'istruzione di base
- s2, attrezzature di interesse comune
- s3, spazi pubblici attrezzati a parco per il gioco e lo sport
- s4, aree per parcheggi pubblici a raso o in struttura
- s5, servizi cimiteriali
- s6, servizi tecnici o tecnologici
- s7, servizi cimiteriali
- s8, servizi per la cura e l'assistenza sanitaria
- b1, produzione industriale di beni o servizi oppure di trasformazione di beni
- b2, attività artigianali di servizio
- c1, commercio al dettaglio in esercizi di vicinato;
- c2, attività di somministrazione di alimenti e bevande
- c3, commercio al dettaglio in medie strutture di vendita
- c4, aree di servizio
- cm, aree di servizio e impianti di distribuzione carburante
- d1, ospitalità alberghiera

- d2, ospitalità extra-alberghiera
- d3, aree sosta attrezzate per autocaravan con dotazioni di servizio
- e1, attività a carattere direzionale
- e2, uffici privati in genere e studi professionali
- e3, servizi ricreativi e per la cura
- e4, servizi di assistenza a carattere privato
- e5, servizi di ospitalità temporanea diverse dalle attività ricettive
- e6, autorimesse e parcheggi privati
- e7, aviosuperficie
- f1, attività commerciali all'ingrosso
- f2, deposito e stoccaggio commerciale a cielo aperto di materiali e merci
- f3, deposito e stoccaggio commerciale a cielo aperto di materiali e merci
- pr, parcheggi privati

AMBITI DEL TERRITORIO RURALE

- R1, la dorsale
- R2, le colline elevate
- R3, i fondovalli di Cozzano e Chio
- R4, i terrazzi della Val di Chiana
- R5, la pianura bonificata delle fattorie granducali
- R6, i contesti fluviali
- R7, gli ambiti agricoli interclusi

COMPLESSI DELLE LEOPOLDINE

- Edifici delle Leopoldine
- Pertinenze delle Leopoldine

INSEDIAMENTI NEL TERRITORIO RURALE

- Nuclei rurali
- Servizi e attrezzature pubbliche
- "Le Leopoldine della Valdichiana", Progetto di paesaggio
- Aree a verde privato

LE OPERE PUBBLICHE E LE AREE SOGGETTE A VINCOLO ESPROPRIATIVO

- I progetti per le opere pubbliche (OP)
- Aree soggette a vincolo espropriativo, art. 84

MOBILITA'

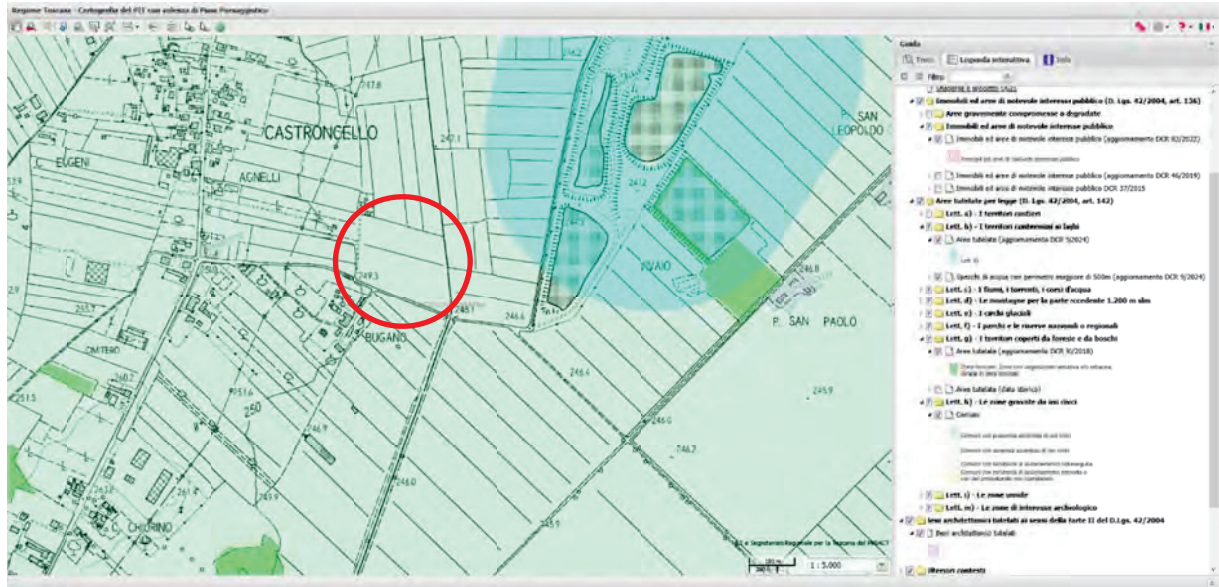
- Rete ferroviaria
- Alta Velocità ferroviaria
- Variante alla SR12
- Mobilità sovralocale
- Mobilità locale

DISPOSIZIONI PER I PROGETTI

1.1 Analisi Vincolistica

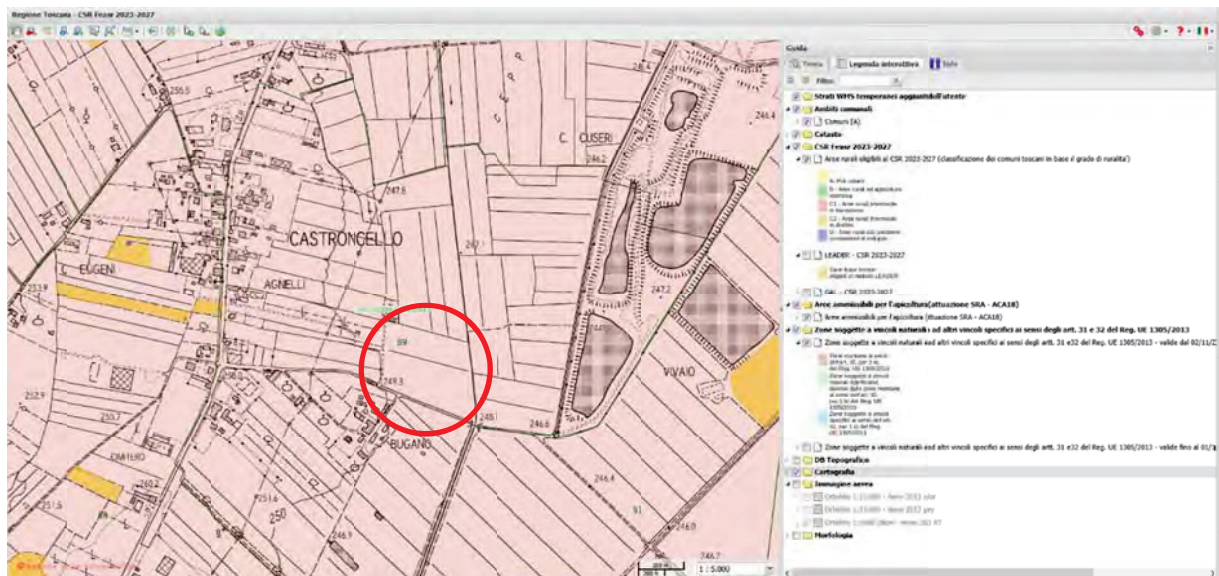
Tramite il sistema telematico della Regione Toscana “Geoscopio” si riportano di seguito una serie di tavole che permettono l’inquadratura dell’area in oggetto.

Cartografia del PIT (Piano di Indirizzo Territoriale) con valenza di Piano Paesaggistico



Si rileva che il Comune ricade nelle aree tutelate per legge secondo la lettera h) in “comuni con presenza accertata di usi civici”.
 Da interlocuzioni con gli Enti preposti è risultato che le particelle oggetto della progettazione non risultano soggette a usi civici.

Cartografia Zone soggette a Vincoli Naturali o altri vincoli specifici



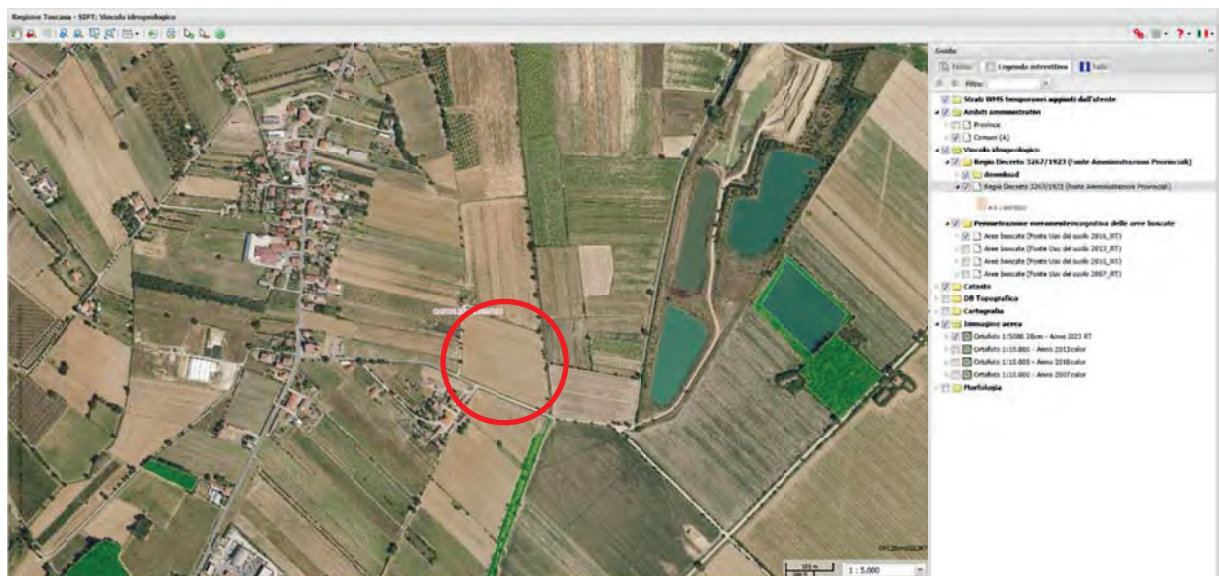
Si rileva che l’area ricade nella sezione C1-Aree rurali intermedie in transizione delle Aree eligibili al CSR 2023-2027. Non ci sono Vincoli naturali

Cartografia SIPT: Aree Protette e siti Natura 2000



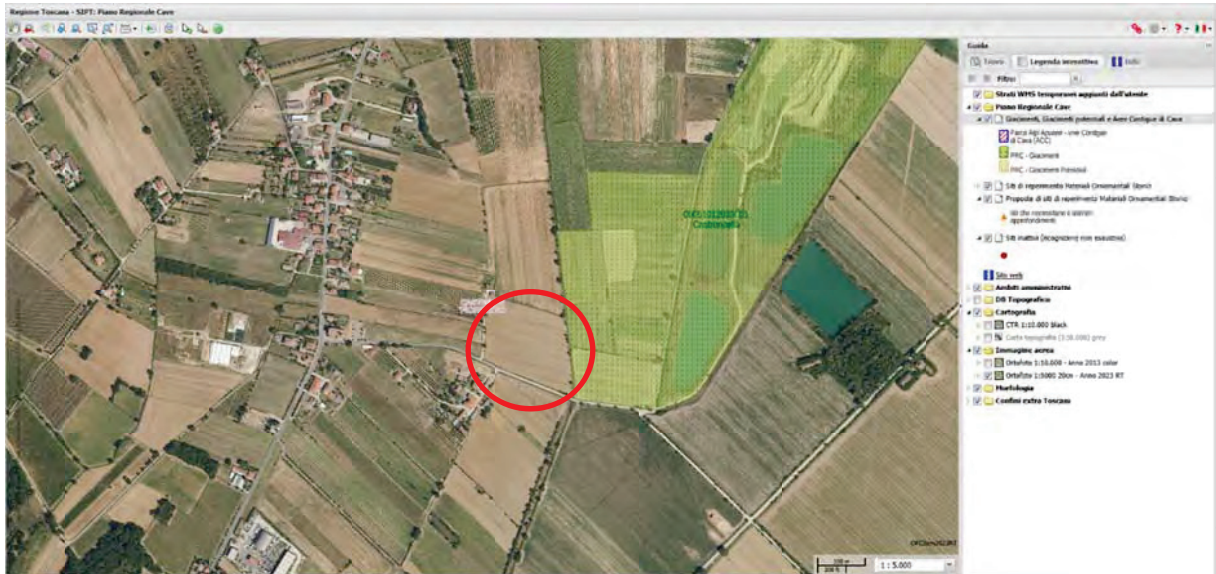
Si rileva che nell'area non sussiste nessun vincolo di questo tipo

Cartografia SIPT: Vincolo Idrogeologico



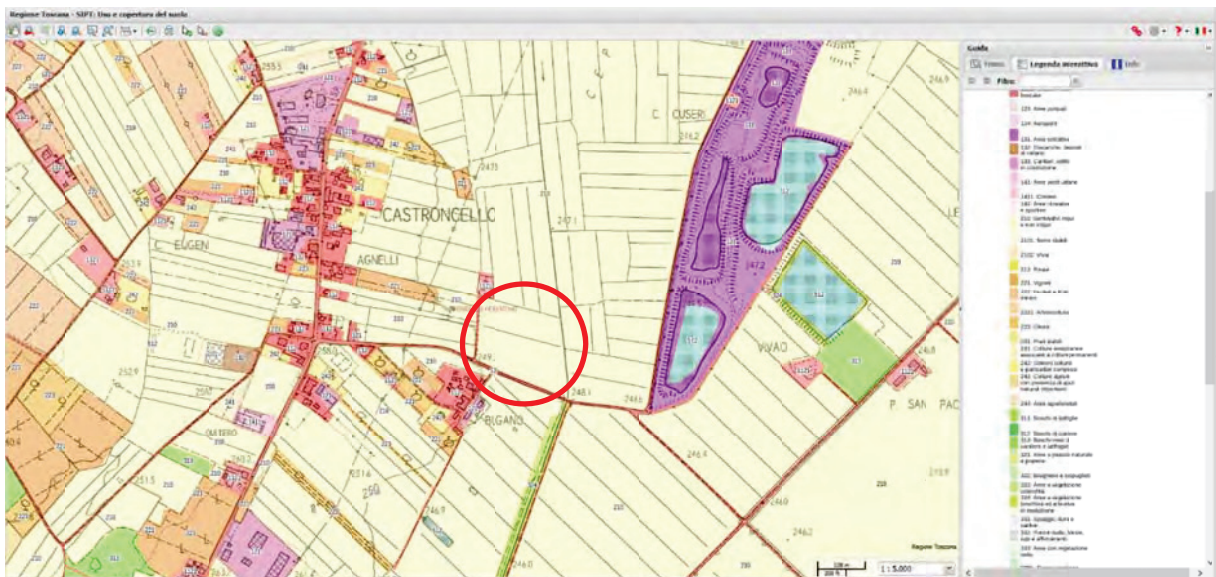
Si rileva che nell'area non sussiste il vincolo idrogeologico

Cartografia SIPT: Piano Regionale Cave



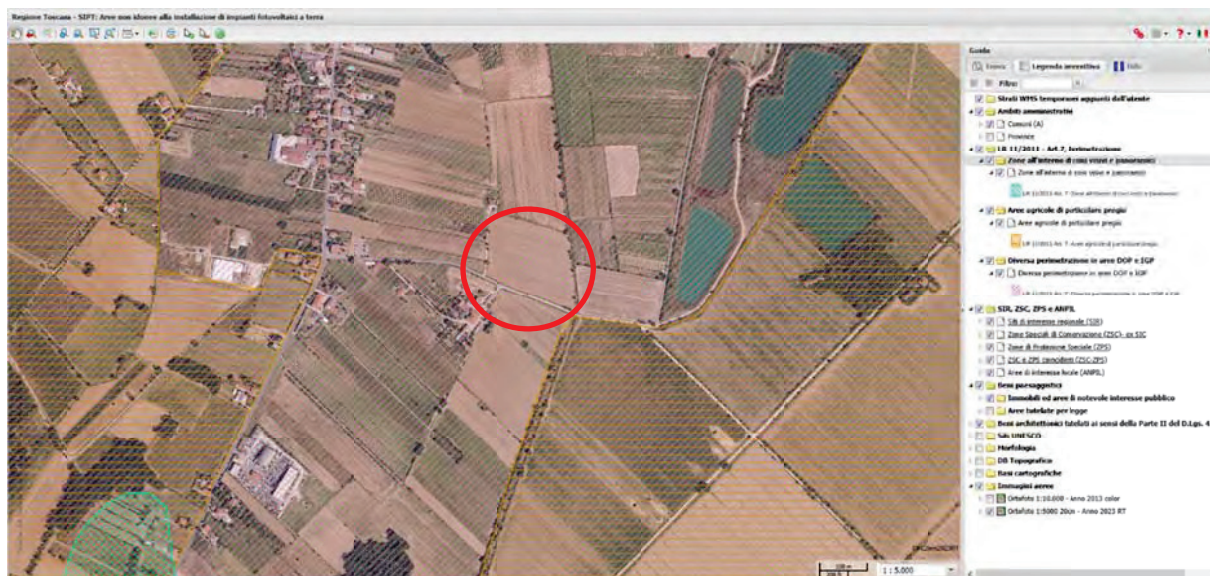
Si rileva che sui mappali limitrofi all'area oggetto d'intervento è presente una cava

Cartografia SIPT: Uso e copertura del suolo



Si rileva che l'area ricade nell'ambito "210: seminativi irrigui e non irrigui"

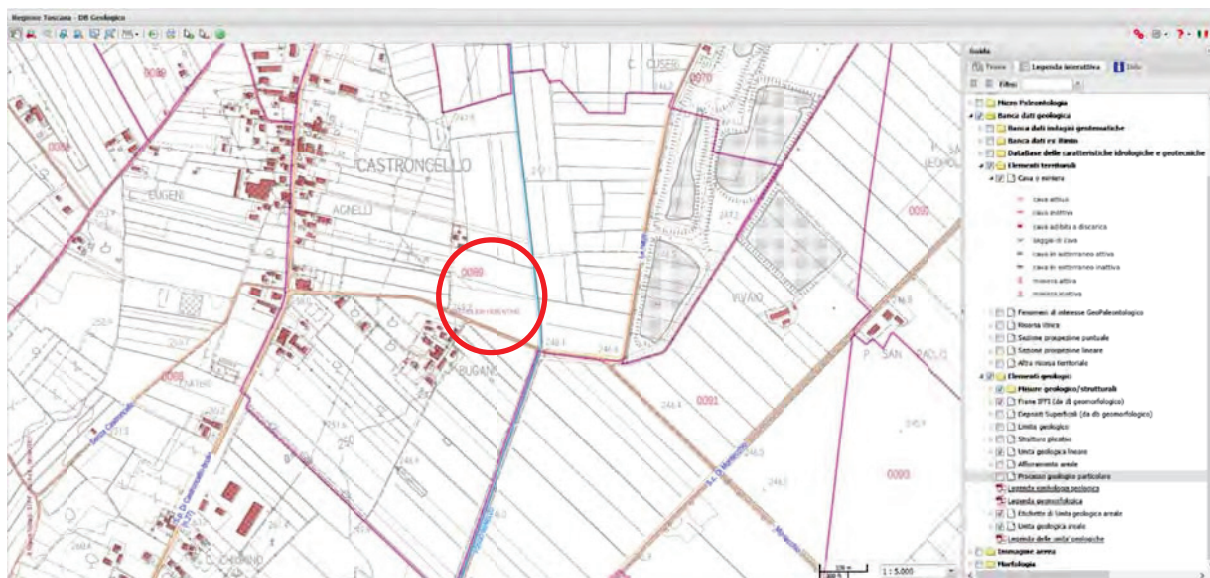
Cartografia SIPT: con visivi e panoramici, aree agricole di particolare pregio e diversa perimetrazione in aree DOP e IGP



Si rileva che nell'area sussiste la LR 11/2011 Art.7 – Diversa perimetrazione in aree DOP e IGP.

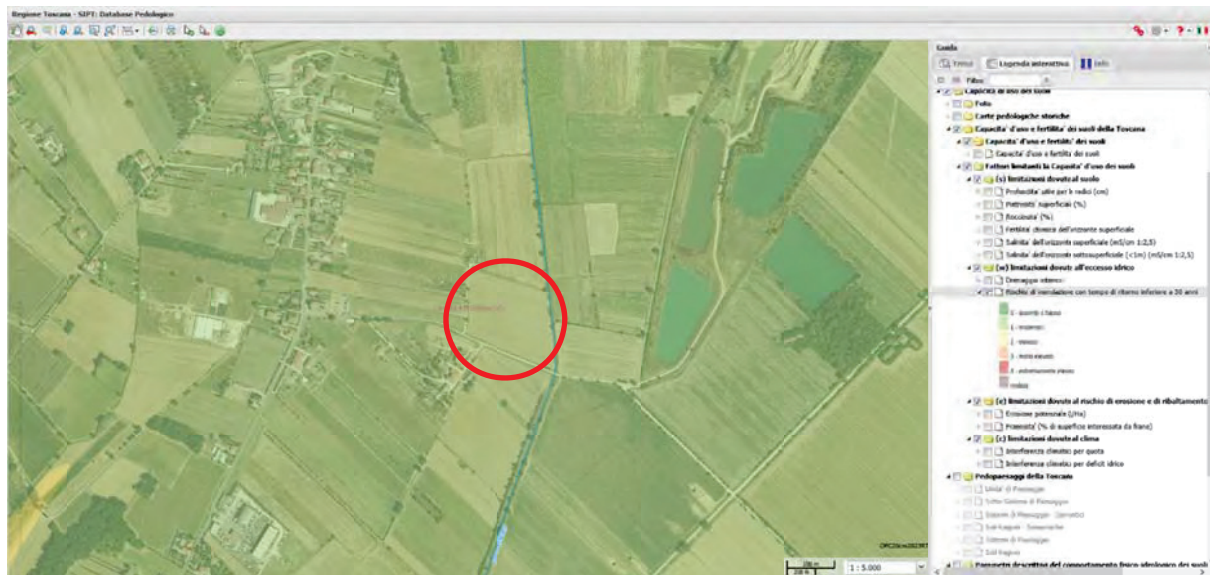
Tuttavia, essendo l'impianto in progetto un impianto agrivoltaico, ed essendo localizzato in area considerata "idonea", ope legis ai sensi di ex art.20 comma 1-bis e comma 8, lett. c-ter) n.1, d.lgs. n.199/2021 in quanto limitrofa a particelle sulle quali è presente una cava, queste aree risultano idonee per il tipo di impianto in oggetto.

Cartografia database geologico



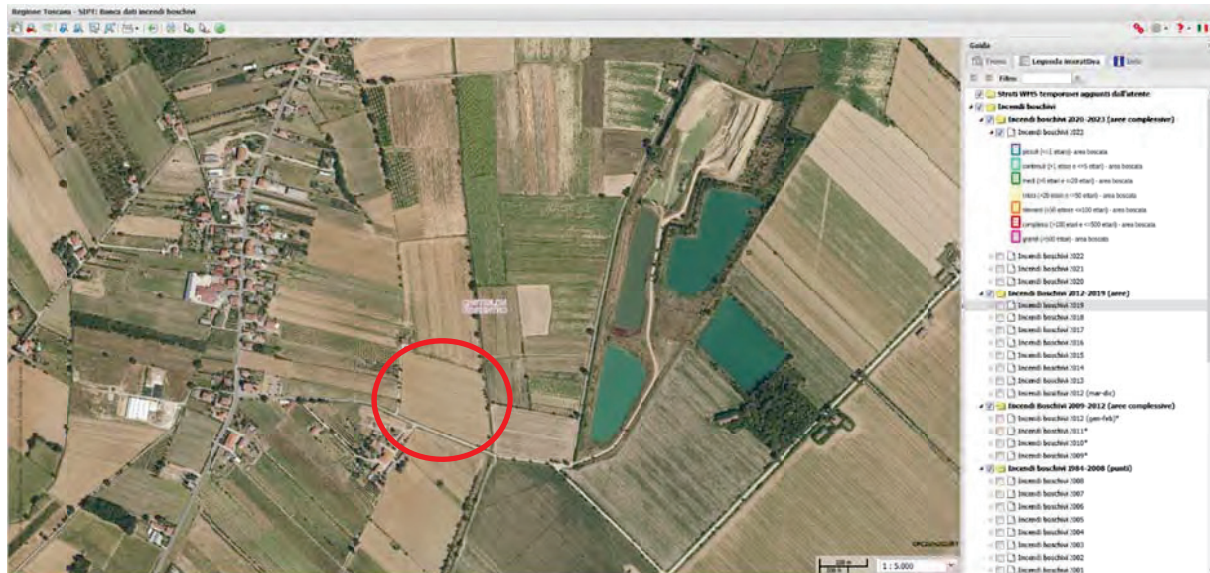
Si rileva che nell'area non sussiste nessun vincolo di questo tipo.

Cartografia SIPT: Rischio di inondazione con tempo di ritorno inferiore a 30 anni



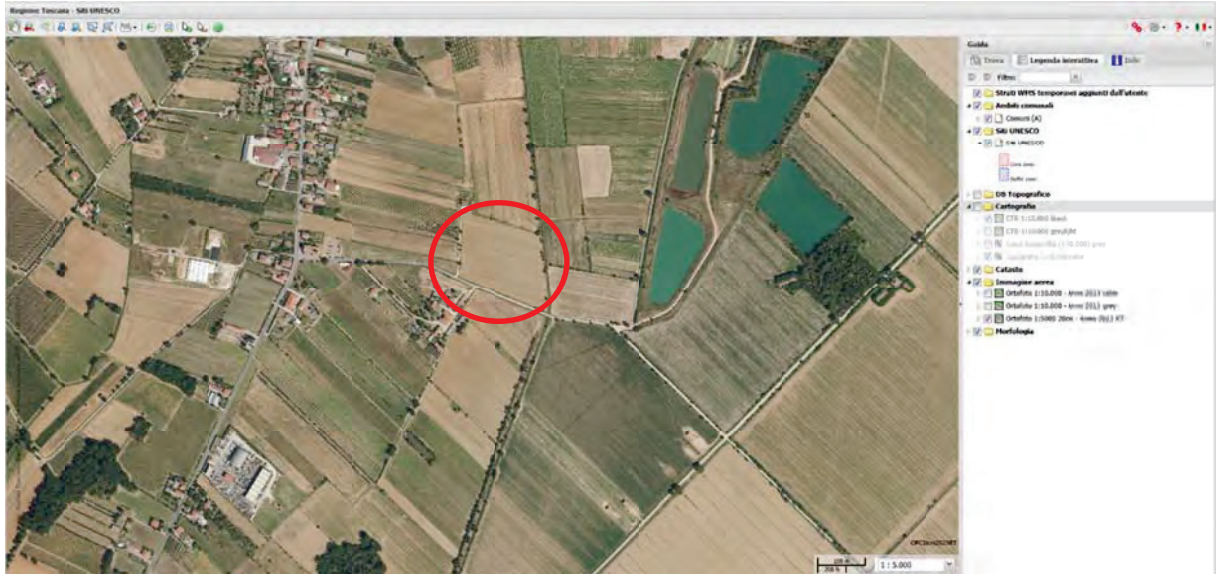
Si rileva che l'area, in ambito delle limitazioni dovute all'eccesso idrico, risultano avere un rischio di inondazione con tempo di ritorno inferiore a 30 anni uguale a "1-moderato".

Cartografia Incendi boschivi



Si rileva che nell'area non sussiste nessun vincolo di questo tipo.

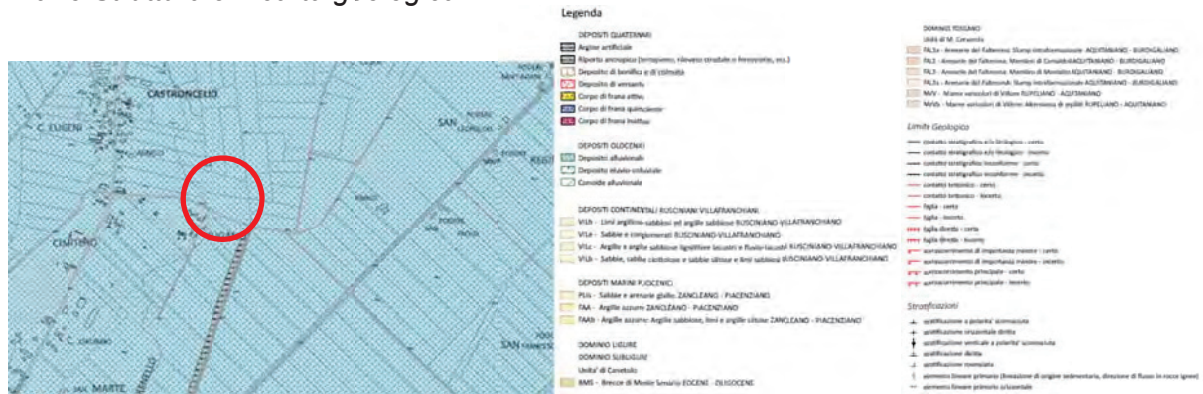
Cartografia Siti UNESCO



Si rileva che nell'area non sussiste nessun vincolo di questo tipo.

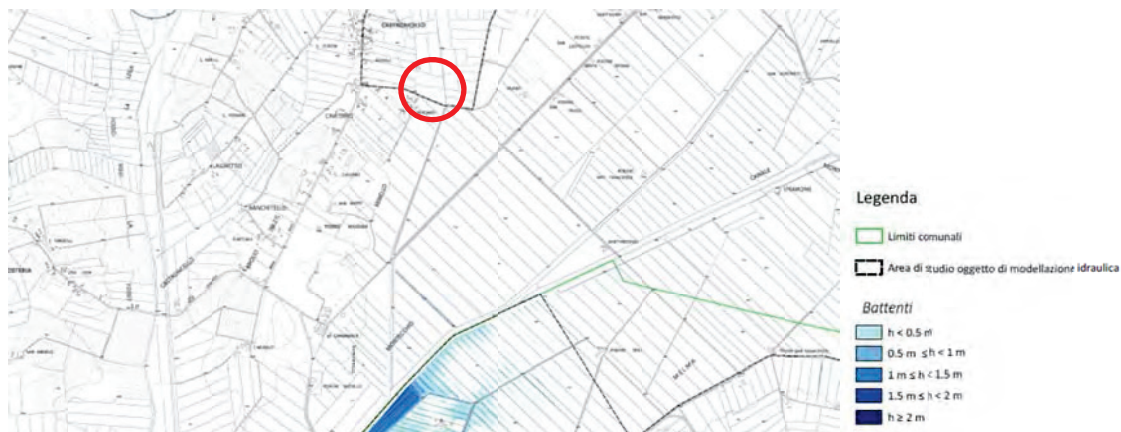
Tramite il Sistema Telematico del Comune di Castiglion Fiorentino si riportano di seguito ulteriori analisi dei vincoli dell'area in oggetto.

Piano Strutturale – carta geologica



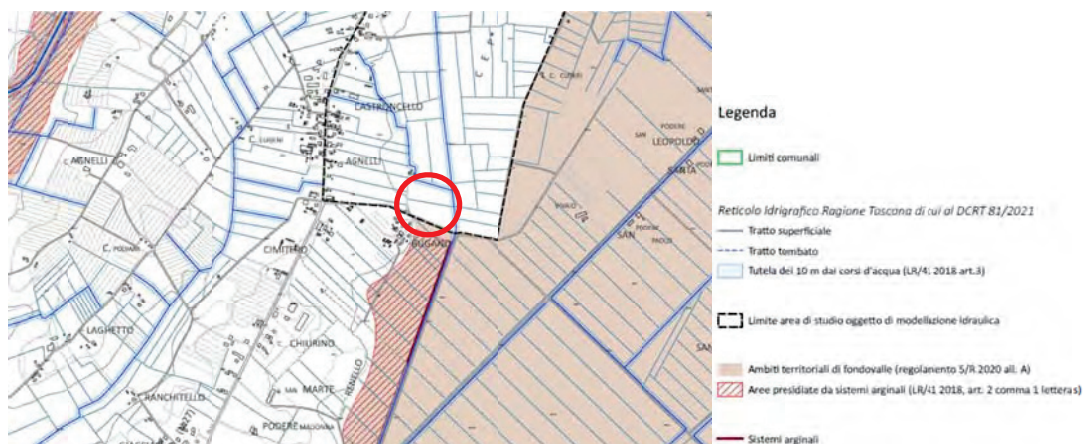
Si rileva che l'area ricade nell'ambito "deposito alluvionale".

Piano Strutturale – carta dei battenti idrici



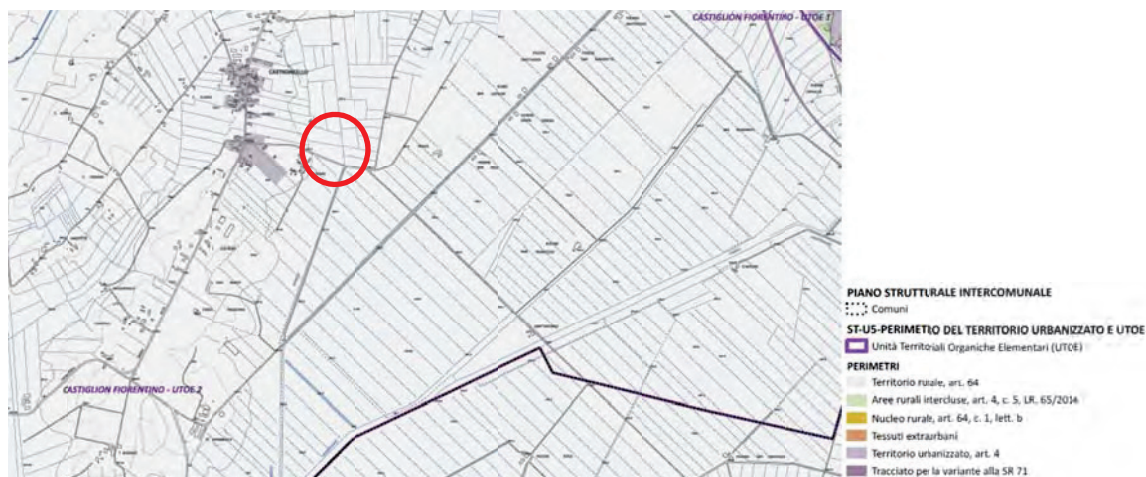
Si rileva che nell'area non sussiste nessun vincolo di questo tipo.

Piano Strutturale – Carta delle aree presidiate da sistemi arginali, comprensiva delle aree di fondovalle fluviale



Si rileva che nell'area non sussiste nessun vincolo di questo tipo.

Piano Strutturale – Unità Territoriali Organiche Elementari



L'area ricade in UTOE 2.

Piano Strutturale – carta idrogeologica



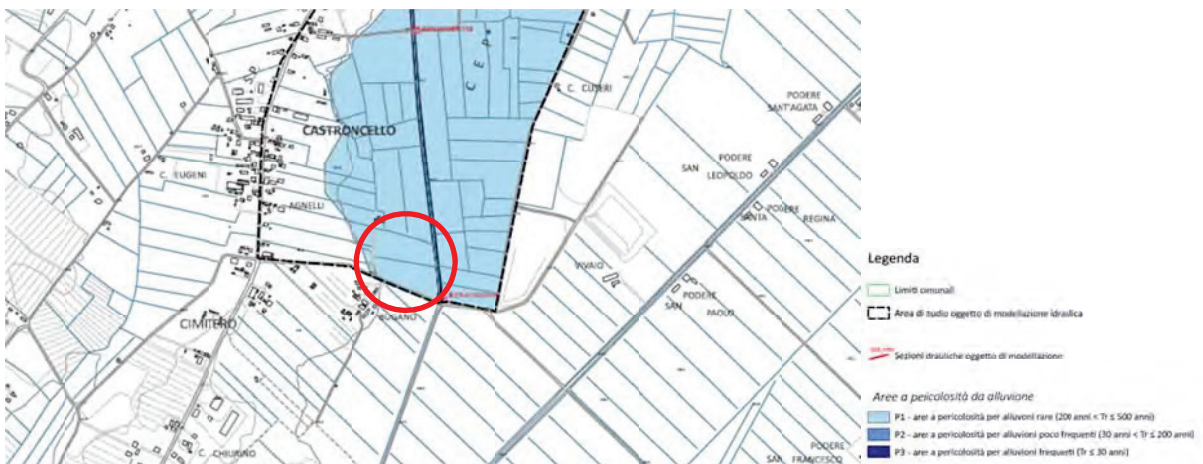
Si rileva che l'area ricade in classe di permeabilità primaria alta.

Piano Strutturale – Carta pericolosità geologica



Si rileva che l'intervento ricade in area a pericolosità geologica G.2.

Piano Strutturale – Carta pericolosità da alluvione



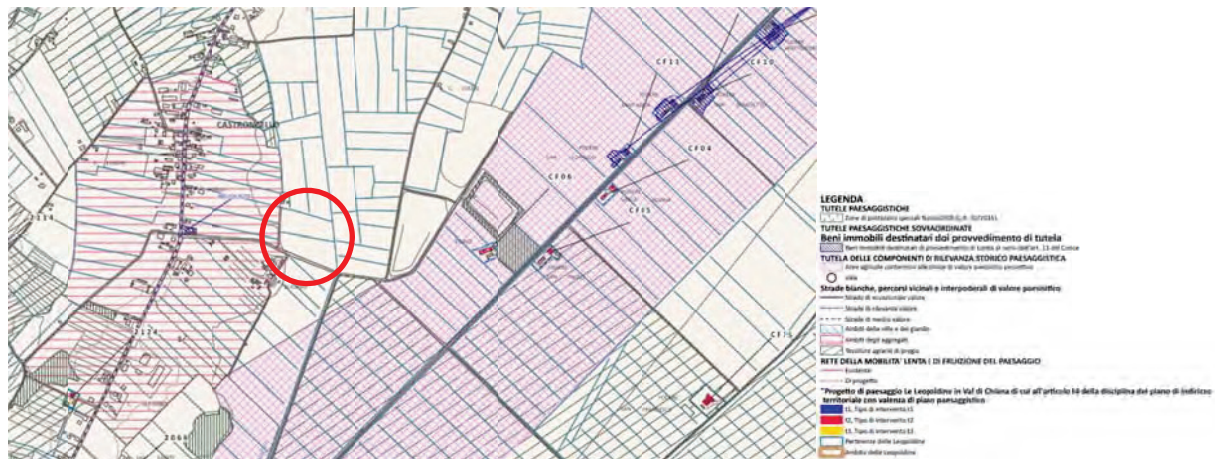
Si rileva che l'intervento ricade in area a pericolosità da alluvione P1 – aree a pericolosità per alluvioni rare.

Piano Strutturale – Carta pericolosità sismica



Si rileva che l'intervento non ricade in area soggetta a pericolosità sismica.

Piano Operativo – Tutele paesaggistiche



Si rileva che l'intervento non ricade in area soggetta a tutele paesaggistiche.

Piano Operativo – Carta delle aree ed elementi esposti a fenomeni geologici



Si rileva che l'intervento ricade in area a pericolosità geologica G2 – Pericolosità geologica media.

Piano Operativo – Carta delle aree ed elementi esposti a fenomeni alluvionali



Si rileva che l'intervento ricade in area a pericolosità da alluvione P1.

Il terreno sul quale verrà installato il nuovo impianto agrivoltaico ricade, secondo il Piano Strutturale, in zona "deposito alluvionale".

Si rileva che le particelle interessate dall'impianto in progetto non ricadono in aree di pericolosità sismica e in aree con battenti idrici.

Rientrano invece in aree a pericolosità da alluvione (LR 41/2018) P1 – aree a pericolosità per alluvioni rare, e in aree a pericolosità geologica G2 – Pericolosità geologica media.

2 ASPETTI PAESISTICI E AMBIENTALI

Si sottolinea che, dal punto di vista paesistico ambientale, l'impianto agrivoltaico in progetto è un impianto di produzione di energia rinnovabile.

La zona in cui si va ad inserire è una zona periferica, a sud del comune di Castiglion Fiorentino, situata in prossimità di una cava.

Le strutture che sorreggono i pannelli fotovoltaici hanno un'altezza di circa 3,15mt e sono di tipo rotativo rispetto all'asse centrale. Tutta l'area è prevista essere recintata mediante rete zincata e plastificata a maglia sciolta, altezza 2 metri, realizzata con pali a T infissi nel terreno.

Dal punto di vista ambientale si apporta sicuramente un vantaggio producendo energia non derivante da sostanze fossili. Inoltre il sito, non avendo necessità di presenza costante di operatori, se non durante limitati periodi di tempo per le manutenzioni, non prevede necessità di allacci idrici e fognari. Le manutenzioni del verde, realizzate secondo necessità non prevedono l'uso di diserbanti o pesticidi, ma del semplice utilizzo di falciatrici meccaniche.

Per come è concepita la realizzazione di tale impianto, in caso di una futura dismissione, la riconversione allo stato originale dell'area risulta quasi totalmente fattibile; infatti tutte le strutture, essendo semplicemente infisse nel suolo, senza l'utilizzo di fondazioni cementizie, sono smontabili e smaltibili senza apportare modifiche al terreno.

L'unico elemento che permarrà sarà il cabinato elettrico di ENEL, in quanto opera che si inserirà nel contesto delle linee elettriche nazionali.

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

3.1 SISTEMA AGRIVOLTAICO

In merito alle verifiche progettuali del sistema agrivoltaico avanzato in questione, si riportano di seguito una serie di parametri analizzati con le relative descrizioni

3.1.1 Superficie minima destinata all'attività agricola

Si riportano le definizioni dei parametri utilizzati per le verifiche:

Superficie Totale del Sistema Agrivoltaico (Stot)

È l'area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico avanzato. Essa è quindi rappresentata dalla porzione di superficie destinata alla produzione agricola nella disponibilità del soggetto richiedente, prescelta per la realizzazione del sistema agrivoltaico.

La superficie totale del sistema agrivoltaico viene determinata prendendo in considerazione l'intera superficie destinata alla realizzazione del sistema agrivoltaico a cui vengono sottratti i valori delle superfici che non interessano direttamente l'attività agricola quali, ad esempio, porzioni di superficie occupate da fabbricati (ad eccezione degli edifici destinati alla coltivazione dei funghi), cortili, fossi, canali, stagni, cave, terre sterili, rocce, parchi e giardini ornamentali, aree occupate per allevamenti ittici.

Eventuali strade interne alla Stot rientrano nel computo della Stot esclusivamente nel caso in cui siano realizzate in modo tale da non impermeabilizzare il suolo. In caso di ricorso a tecniche costruttive che impermeabilizzino il suolo, le superfici delle strade sono da escludere dal computo della Stot.

Superficie Agricola (Sagricola)

Nell'ambito della Stot, la Sagricola è rappresentata dalla superficie che continua a essere utilizzata per le attività agricole, di coltivazione e/o di allevamento. In particolare, la Sagricola è costituita dalla superficie Stot alla quale sono sottratte le superfici non più coltivabili dopo la realizzazione delle iniziative in quanto occupate da componenti costituenti l'impianto quali, a titolo esemplificativo, quelle occupate dalle strutture di sostegno dei moduli, dalle eventuali cabine elettriche, dalle cabine inverter.

Eventuali strade rientrano nel computo della Sagricola esclusivamente nel caso in cui siano realizzate in modo tale da non impermeabilizzare il suolo. In caso di ricorso a tecniche costruttive che impermeabilizzino il suolo, le superfici delle strade sono da escludere dal computo della Sagricola.

Verifica Superficie minima destinata all'attività agricola

Il requisito da verificare è $Sagricola \geq 0.7 * Stot$

Nel nostro caso l'area interna alla recinzione risulta pari a:

Stot = 22820mq

Escludendo le aree occupate dalla cabina di trasformazione e dai pali di infissione delle strutture, essendo il percorso interno previsto di tipo permeabile:

Sagricola = 22760 mq

Quindi, essendo $Sagricola \geq 15974mq$ (pari a $0.7 * Stot$) risulta quindi verificato il requisito

3.1.2 Altezza dei moduli

L'altezza minima dei moduli costituenti l'impianto rispetto al suolo è pari a 2,1 metri. Essendo il sistema a inseguimento, il valore indicato è l'altezza minima dei moduli rispetto al piano di campagna è misurata dal bordo inferiore del modulo fotovoltaico collocato alla massima inclinazione tecnicamente raggiungibile.

Tale soluzione consente la continuità delle attività agricole e/o zootecniche anche al di sotto dei moduli fotovoltaici.

3.1.3 Producibilità elettrica minima

È stata eseguita una verifica relativa alla produzione elettrica dell'impianto agrivoltaico, *FVagri*, per constatare che tale produzione risulti non inferiore al 60% della producibilità elettrica di un impianto fotovoltaico di riferimento, *FVstandard* ubicato nello stesso sito.

$$FVagri \geq 0.6 * FVstandard\#$$

METODOLOGIA DI CALCOLO

La producibilità dell'impianto di riferimento è stata calcolata considerando un impianto fotovoltaico di riferimento, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico, caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi.

Per eseguire le verifiche, effettuate tramite lo strumento denominato PVGIS del Joint Research Centre – JRC della Commissione Europea, i dati che devono essere inseriti nella procedura di calcolo della producibilità attesa sia per l'impianto agrivoltaico sia per l'impianto fotovoltaico di riferimento sono riportati nel seguito.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO

- *Posizione*: coordinate geografiche del sito di installazione dell'impianto agrivoltaico
- *Database di radiazione solare*: SARAH 2
- *Tecnologia FV*: tecnologia adottata per l'impianto agrivoltaico
- *Potenza di picco (kW)*: somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici dell'impianto agrivoltaico, calcolate alle *Standard Test Conditions*
- *Perdite di sistema*: 14%
- *Posizione di montaggio*: a terra
- *Opzioni di montaggio*: struttura fissa o mobile come prescelta per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico
- *Orientamento*: orientamento dei moduli dell'impianto agrivoltaico
- *Inclinazione*: inclinazione dei moduli dell'impianto agrivoltaico

IMPIANTO FOTOVOLTAICO DI RIFERIMENTO

- *Posizione*: coordinate geografiche del sito di installazione dell'impianto agrivoltaico
- *Database di radiazione solare*: SARAH 2
- *Tecnologia FV*: tecnologia adottata per l'impianto agrivoltaico
- *Potenza di picco (kW)*: somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici dell'impianto fotovoltaico di riferimento, calcolate alle *Standard Test Conditions*.
- *Perdite di sistema*: 14%.

- *Posizione di montaggio:* a terra
- *Opzioni di montaggio:* struttura fissa
- *Orientamento:* sud
- *Inclinazione:* angolo pari alla latitudine meno dieci gradi

Si riportano di seguito i risultati ottenuti per l'impianto Agrivoltaico

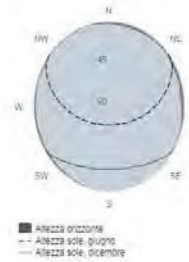


PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV

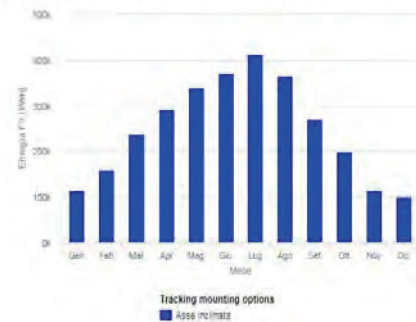
Valori inseriti:	Output del calcolo	IA*
Latitudine/Longitudine: 43.303, 11.892	Angolo inclinazione [°]:	0
Orizzonte: Calcolato	Produzione annuale FV [kWh]:	2975197.92
Database solare: PVGIS-SARAH2	Irraggiamento annuale [kWh/m²]:	2107.19
Tecnologia FV: Silicio cristallino	Variazione interannuale [kWh]:	153975.8
FV installato: 1789.2 kWp	Variazione di produzione a causa di:	
Perdite di sistema: 14 %	Angolo d'incidenza [%]:	-1.83
	Effetti spettrali [%]:	0.96
	Perdite temp. ed irr. bassa [%]:	-7.42
	Perdite totali [%]:	-21.09

* IA* Asse inclinata

Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:

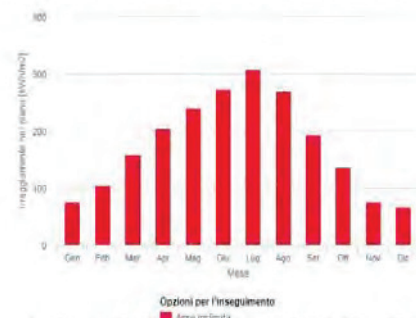


Energia mensile da sistema FV ad inseguimento:



Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	1143697.3	23386.9	
Febbraio	1584074.5	24237.8	
Marzo	2371778.9	38027.5	
Aprile	2923292.1	35124.9	
Maggio	3389362.1	52358.9	
Giugno	37195327.0	31655.5	
Luglio	41328530.7	22865.6	
Agosto	36503728.4	24862.3	
Settembre	271714133.5	18432.3	
Ottobre	198831336.3	24024.5	
Novembre	11335076.4	18144.3	
Dicembre	10000306.6	12982.3	

Irraggiamento mensile nel piano di inseguimento:



E_m: Media mensile del rendimento energetico del sistema scelto (kWh)
 H_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistema scelto (kWh/m²)
 SD_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno (kWh)

La Commissione europea gestisce questo sito per offrire al pubblico un più ampio accesso alle informazioni sulle sue iniziative e le politiche dell'Unione europea in generale. L'obiettivo è quello di fornire informazioni chiare e aggiornate. Qualsiasi errore potrebbe essere riferito alla nostra struttura web o al nostro servizio clienti. La Commissione declina, tuttavia, qualsiasi responsabilità per quanto riguarda le informazioni o le notizie contenute in questo sito.

È anche una buona idea informare le istituzioni competenti sui problemi tecnici. Tuttavia, parte dei dati o delle informazioni contenute in questo sito possono essere stati creati o strutturati in file o formati non aperti da terzi, e non possiamo garantire che il servizio non subisca interruzione o non risulti in altro modo di tali problemi. La Commissione declina ogni responsabilità per gli eventuali problemi tecnici dell'utilizzazione del presente sito o dei siti esterni ad esso collegati.

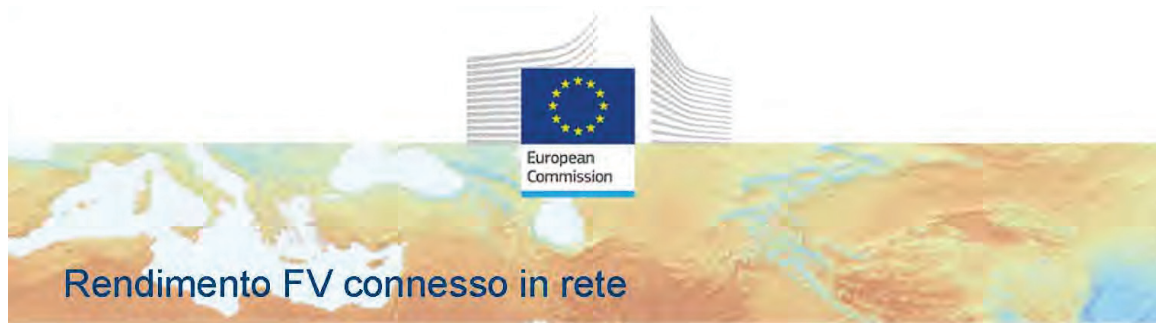
Per ulteriori informazioni, visitate il sito: http://ec.europa.eu/web/legal/netinfo_e



PVGIS ©Unione Europea, 2001-2025.
 Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Rapporto generato il 2025/05/12

E quelli per l'impianto di Riferimento



PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

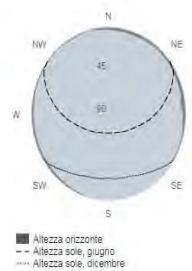
Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine: 43.303,11.892
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-SARAH2
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 1789.2 kWp
 Perdite di sistema: 14 %

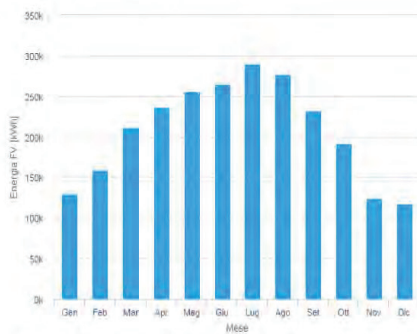
Output del calcolo

Angolo inclinazione: 33 °
 Angolo orientamento: 0 °
 Produzione annuale FV: 2489346.76 kWh
 Irraggiamento annuale: 1779.18 kWh/m²
 Variazione interannuale: 124310.89 kWh
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza: -2.78 %
 Effetti spettrali: 1.09 %
 Temperatura e irradianza bassa: -7.47 %
 Perdite totali: -21.8 %

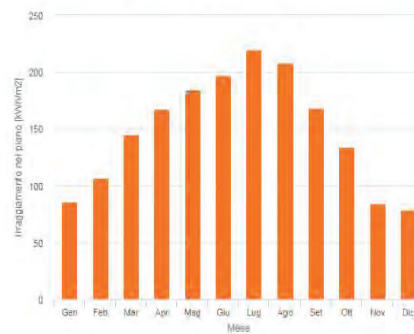
Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irraggiamento mensile sul piano fisso:



Energia FV ed irraggiamento mensile

Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	129728.85.8	27711.5	
Febbraio	159363.806.7	23825.2	
Marzo	211296.544.7	32564.8	
Aprile	236277.667.8	23963.5	
Maggio	255960.784.8	32226.6	
Giugno	264431.097.1	17755.2	
Luglio	290075.019.5	12372.9	
Agosto	276762.008.0	14727.6	
Settembre	231769.868.2	15197.4	
Ottobre	191414.733.8	21685.3	
Novembre	124495.84.4	20750.1	
Dicembre	117771.88.3	15780.6	

E_m: Media mensile del rendimento energetico dal sistema definito [kWh].
 H(i)_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistema scelto [kWh/m²].
 SD_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh].

La Commissione europea gestisce questo sito per offrire al pubblico un più ampio accesso alle informazioni sulle sue iniziative e le politiche dell'Unione europea in generale. L'obiettivo è quello di fornire informazioni accurate e aggiornate. Qualsiasi errore riportato sulla nostra attenzione sarà prontamente corretto. La Commissione declina, tuttavia, qualsiasi responsabilità per quanto riguarda le informazioni ottenute consultando questo sito.
 È nostra cura ridurre al minimo le deficienze imputabili a problemi tecnici. Tuttavia, parte dei dati e delle informazioni contenute nel sito possono essere stati oscurati o strutturati in file o formati non adatti da errori, e non possiamo garantire che il servizio non subisca interruzioni o non venga in altro modo da tali problemi. La Commissione declina ogni responsabilità per gli eventuali problemi derivati dall'utilizzazione del presente sito o dai siti esterni ad esso collegati.
 Per ulteriori informazioni, visitare https://ec.europa.eu/info/legal_notice_it



PVGIS ©Unione Europea, 2001-2025.
 Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Rapporto generato il 2025/05/12

Come è rilevabile la Produzione annuale dell'impianto Agrivoltaico ottenuta, pari a 2975197.92 kWh è ≥#0,6 *dell'impianto di riferimento, essendo la produzione dell'impianto di riferimento pari a 2489346.76 kWh.

3.2 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

L'impianto agrivoltaico verrà realizzato attraverso la messa in opera di pannelli fotovoltaici in silicio monocristallino da 132 celle ciascuno e dotati di cornice in alluminio. Saranno organizzati in file di lunghezza variabile, per meglio seguire la forma del terreno.

I moduli, posizionati in modo orizzontale nelle ore in cui l'impianto risulta fermo, variano nell'arco della giornata la loro inclinazione tra circa 55° e -55° rispetto all'orizzontale. Le file sono distanziate opportunamente tra di loro al fine di evitare fenomeni di ombreggiamento.

I moduli fotovoltaici sono collegati in serie tra di loro in gruppi denominati stringhe collegate a 6 inverter di campo, ogni inverter ha 18 stringhe, costituita dalla serie di 25 o 15 pannelli. Gli inverter di campo che verranno parallelizzati in un apposito quadro all'interno del cabinato di trasformazione.

La potenza complessiva di picco lato corrente continua risulta essere di 1789.20 kWp.

L'uscita dell'inverter sarà a 800 Vca e verrà collegata ad un trasformatore MT/bt a una tensione di 15kV.

Il generatore fotovoltaico verrà ancorato su appositi sistemi con una base costituita da elementi in acciaio zincato infissi nel terreno con l'ausilio di macchinari adatti alla palificazione. I sostegni saranno costituiti da supporti appositi fissati con delle viti e costituiti da profili a sostegno di traverse che garantiscono il fissaggio dei moduli. I singoli sostegni possono essere regolati in altezza, il che permette un adattamento molto semplice alle più piccole irregolarità del terreno.

In figura 2.1 viene illustrato un esempio di impianto agrivoltaico simile a quello che verrà adottato. Il posizionamento dei pannelli agrivoltaici è riportato sulle tavole allegate.



Figura 2.1 – Esempio simile delle file di moduli di un impianto agrivoltaico.

3.3 ELEMENTI DI DETTAGLIO DELL'IMPIANTO

3.3.1 Portata dei cavi in regime permanente

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti saranno tali da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio.

La verifica per sovraccarico verrà eseguita utilizzando le relazioni tradizionali:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45 I_Z$$

Per la parte in corrente continua, non protetta da interruttori automatici o fusibili nei confronti delle sovracorrenti e del corto circuito, I_B risulterà pari alla corrente nominale dei moduli fotovoltaici in corrispondenza della loro potenza di picco, mentre I_N e I_f potranno entrambe essere poste uguali alla corrente di corto circuito dei moduli stessi, rappresentando questa un valore massimo non superabile in qualsiasi condizione operativa.

3.3.2 Sezione dei conduttori di protezione

A valle degli scaricatori di sovratensione, la sezione del conduttore di protezione è di 16 mm², al fine di assicurare il corretto funzionamento di questi dispositivi.

3.3.3 Misure di protezione contro i contatti diretti

Ogni parte elettrica dell'impianto, sia in corrente alternata che in corrente continua, è da considerarsi in bassa tensione.

La protezione contro i contatti diretti sarà assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

- Utilizzo di componenti dotati di marchio CE (Direttiva CEE 73/23);
- Utilizzo di componenti aventi un idoneo grado di protezione alla penetrazione di solidi e liquidi;
- Collegamenti effettuati utilizzando cavo rivestito con guaina esterna protettiva, idoneo per la tensione nominale utilizzata e alloggiato in condotto portacavi (canale o tubo a seconda del tratto) idoneo allo scopo. Alcuni brevi tratti di collegamento tra i moduli fotovoltaici non risultano alloggiati in tubi o canali. Questi collegamenti, tuttavia, essendo protetti dai moduli stessi, non sono soggetti a sollecitazioni meccaniche di alcun tipo, né risultano ubicati in luoghi ove sussistano rischi di danneggiamento.

3.3.4 Generatore (moduli fotovoltaici)

I pannelli utilizzati per il presente progetto sono SERAPHIM 710W (ovvero moduli con simili caratteristiche).

Hanno una potenza di picco pari a 710W, sono in silicio monocristallino.

Di seguito le principali caratteristiche elettriche e meccaniche.

MODULI UTILIZZATI



SHIFTING THE FUTURE
www.seraphim-energy.com

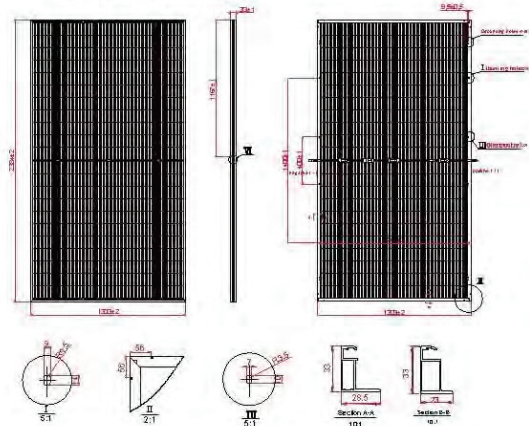
Mechanical Specifications

External Dimension	2384 x 1303 x 33 mm
Weight	38.3 kg
Solar Cells	N-HJT 210 x 105mm (132pcs)
Front / Back Glass	2.0mm AR coating semi-tempered glass, low iron
Frame	Anodized aluminium alloy
Junction Box	IP68, 3 diodes
Output Cables	4.0mm ² , 250mm(+)/350mm(-) or Customized Length

Packing Configuration

Container	40'HQ
Pieces per Pallet	33
Pallets per Container	18
Pieces per Container	594

Technical drawing



Electrical Characteristics

Module Type	SRP-695-BHC-BG			SRP-700-BHC-BG			SRP-705-BHC-BG			SRP-710-BHC-BG		
	Front STC	Front NOCT	Back STC	Front STC	Front NOCT	Back STC	Front STC	Front NOCT	Back STC	Front STC	Front NOCT	Back STC
Maximum Power -P _{mp} (W)	695	521	626	700	525	630	705	529	635	710	533	639
Open Circuit Voltage -V _{oc} (V)	50.00	47.50	49.98	50.16	47.65	50.14	50.32	47.80	50.30	50.48	47.96	50.46
Short Circuit Current -I _{sc} (A)	17.38	19.90	15.64	17.44	13.95	15.70	17.50	14.00	15.75	17.56	14.05	15.80
Maximum Power Voltage -V _{mp} (V)	41.98	39.30	41.96	42.14	39.44	42.12	42.30	39.58	42.28	42.46	39.72	42.44
Maximum Power Current -I _{mp} (A)	16.58	13.26	14.92	16.64	13.31	14.98	16.70	13.36	15.03	16.76	13.41	15.08
Module Efficiency STC-η _m (%)	22.37			22.53			22.70			22.86		
Power Tolerance (W)	(0, +4.99)											
P _{max} Temperature Coefficient	-0.258 %/°C											
V _{oc} Temperature Coefficient	-0.27 %/°C											
I _{sc} Temperature Coefficient	+0.055 %/°C											

STC: Irradiance 1000 W/m² module temperature 25°C AM=1.5
Power measurement tolerance: +/-3%

Rear Side Power Gain(SRP-700-BHC-BG)

Power Gain	10%	15%	20%	25%	30%
Maximum Power -P _{mp} (W)	770	805	840	875	910
Open Circuit Voltage -V _{oc} (V)	50.16	50.16	50.16	50.16	50.16
Short Circuit Current -I _{sc} (A)	19.18	20.06	20.93	21.80	22.67
Maximum Power Voltage -V _{mp} (V)	42.14	42.14	42.14	42.14	42.14
Maximum Power Current -I _{mp} (A)	18.30	19.14	19.97	20.80	21.63

Application Conditions

Maximum System Voltage	1500V DC
Maximum Series Fuse Rating	35 A
Operating Temperature	-40~+85 °C
Nominal Operating Cell Temperature	45±2 °C
Bifaciality	90%±5%
Mechanical Load	Front side 5400 Pa / Back side 2400 Pa

I-V Curve

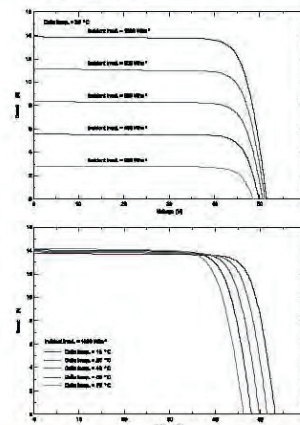


Tabella 2.3 - Principali caratteristiche elettriche e meccaniche dei moduli utilizzati (o similari)

INVERTER UTILIZZATO

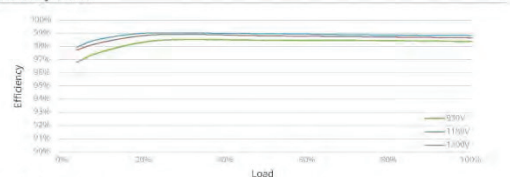
Gli inverter utilizzati saranno del tipo HUAWEI-SUN2000-330ktl-h1 ovvero inverter di simili caratteristiche.

► SUN2000-330KTL-H1 Smart String Inverter

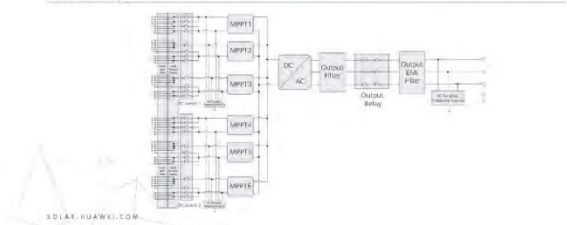
For APAC, LATAM & EUROPE



Efficiency Curve



Circuit Diagram



Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥ 99.03%
European Efficiency	≥ 98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPPT	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V - 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W ~ PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	THD < 1% (Rated)
Protection	
Smart String-level Disconnection (SSLD)	Yes
Smart Connector-level Detection (SCLD)	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Detection	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Detection Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤ 112 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	HH45MM4TMSPA / HH45RM4TMSPA
AC Connector	Support OT / DT Terminal (Max. 400 mm ²)
Protection Degree	IP 66
Anti-corrosion Protection	CS-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
IEC 62109-1/-2, IEC 62930, IEC 60947-2, EN 50549-2, IEC 61683, etc.	

Tabella 2.4 - Principali caratteristiche elettriche e meccaniche degli inverter utilizzati

3.3.5 Misure di protezione sul collegamento alla rete elettrica

La protezione del sistema di generazione fotovoltaica nei confronti della rete di distribuzione pubblica sarà realizzata in conformità a quanto previsto dalla Norma CEI 0-16.

L'impianto risulterà pertanto equipaggiato con un sistema di protezione che si articolerà su 3 livelli:

- dispositivo del generatore;
- dispositivo di interfaccia;
- dispositivo generale.

Dispositivo di generatore

Gli inverter sono internamente protetti contro il corto circuito e il sovraccarico. Il riconoscimento della presenza di guasti interni provocherà l'immediato distacco dell'inverter dalla rete elettrica.

Dispositivo di interfaccia

Il dispositivo di interfaccia dovrà provocare il distacco dell'intero sistema di generazione in caso di guasto sulla rete elettrica.

Il riconoscimento di eventuali anomalie sulla rete avverrà considerando come anormali le condizioni di funzionamento che fuoriusciranno da una determinata finestra secondo la normativa stabilita dal Gestore della rete.

La protezione offerta dal dispositivo di interfaccia impedirà tra l'altro, che l'inverter continui a funzionare, con particolari configurazioni di carico, anche nel caso di black-out esterno. Questo fenomeno, detto funzionamento in isola, deve essere assolutamente evitato, soprattutto perché potrebbe tradursi in condizioni di pericolo per il personale addetto alla ricerca e alla riparazione dei guasti.

Dispositivo generale

Il dispositivo generale avrà la funzione di salvaguardare il funzionamento della rete nei confronti di guasti nel sistema di generazione elettrica.

3.3.6 Trasformatore MT/bt

La connessione dell'impianto alla rete elettrica avverrà attraverso l'utilizzo di un trasformatore MT/bt. Detto trasformatore sarà in olio minerale per applicazioni outdoor ed avrà una potenza di 2250kVA.

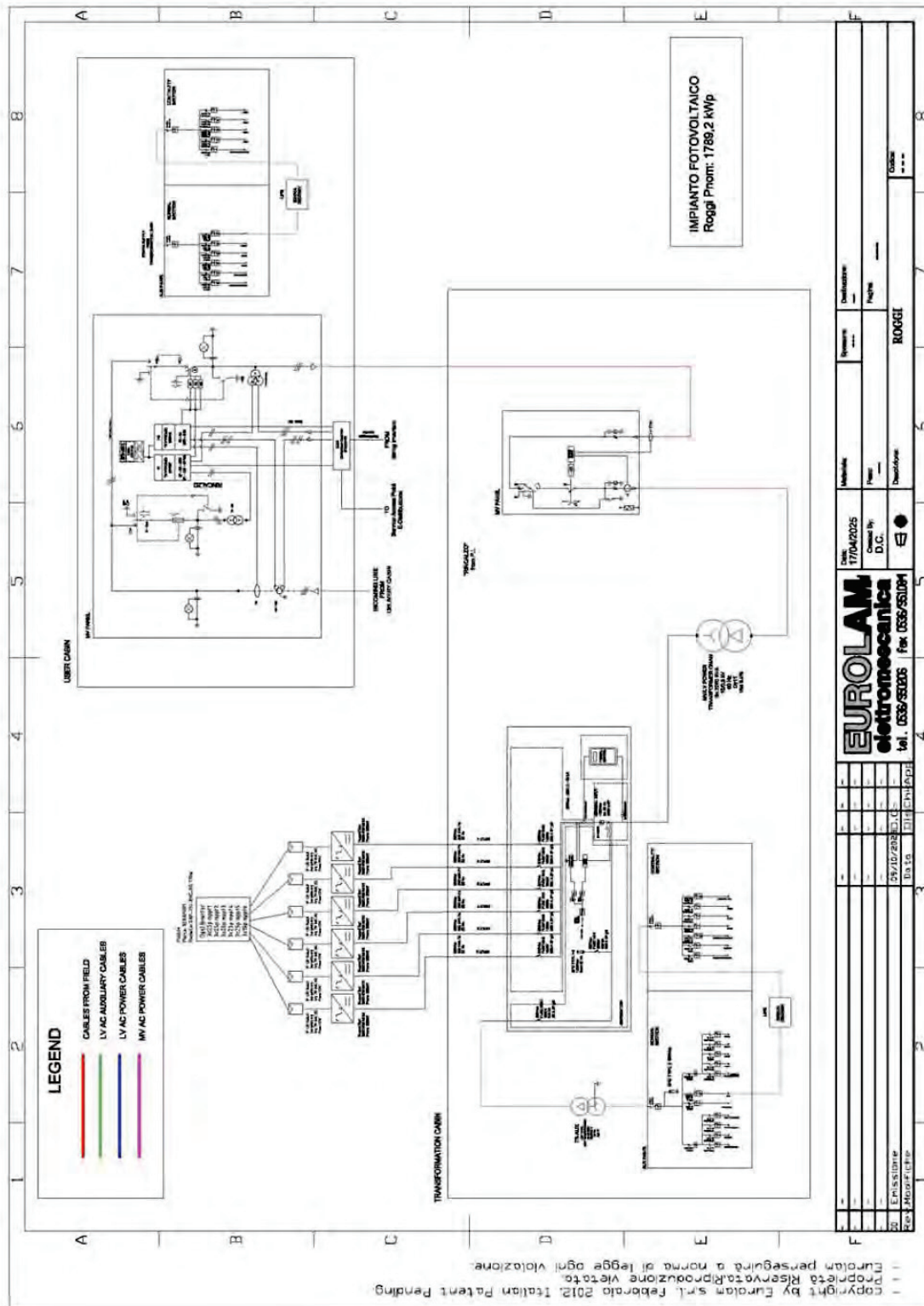
Di seguito le caratteristiche tecniche del trasformatore:

- trasformatore trifase in olio minerale per applicazioni outdoor
- Potenza 2250 kVA
- frequenza nominale 50Hz
- tensione primaria 15KV
- tensione secondaria 800V
- collegamento primario Triangolo
- collegamento secondario Stella

3.3.7 Linee MT

È prevista una linea MT per il collegamento dalla cabina trasformazione alla cabina utente, affiancata a quella di consegna Enel. Per questo tratto un cavo interrato AL 185 mm² (terreno) m 80.

3.3.8 Schema unifilare impianto



4 ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE ALLA LINEA DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA

4.1 Premessa

Le opere previste nel presente progetto sono di pubblica utilità, urgenti ed indifferibili e costituiscono opere di urbanizzazione primaria.

Si precisa che le opere di rete necessarie alla connessione, se realizzate dal produttore, saranno cedute al Gestore competente prima della messa in esercizio.

A costruzione avvenuta, le opere di rete per la connessione saranno ricomprese negli impianti del gestore di rete e saranno quindi utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione/trasmissione. Conseguentemente il titolare dell'autorizzazione all'esercizio di tali opere non potrà che essere e-distribuzione S.p.A. e, limitatamente alle opere RTN, Terna.

Relativamente alle opere di rete per la connessione, non dovrà essere inserito, per il caso di dismissione dell'impianto di produzione, l'obbligo di rimozione delle stesse e di ripristino dei luoghi.

4.2 Scopo dell'intervento

L'intervento si rende necessario per connettere alla rete elettrica l'impianto di produzione di energia elettrica da fonte Solare. La nuova linea passerà con soluzione interrata, con percorso indicato nelle tavole, e andrà a connettersi ad una linea aerea esistente, presente sulla particella 86 del Foglio 72 risalendo lungo un palo. La Nuova Cabina di Consegna sarà posizionata all'interno della proprietà identificata da mappa.le 68 del foglio 89.

4.3 Tipo di intervento

Al fine di poter collegare l'impianto in progetto alla linea di distribuzione elettrica è stato richiesto a e-distribuzione un preventivo di connessione in base al quale è stata definita una soluzione tecnica che prevede la posa di un cabinato definito secondo la specifica DG2061 con un locale misure e un locale consegna all'interno dei quali si prevedono scomparti di arrivo più la consegna 1, posa di montaggi elettromeccanici GSM001/3 (3L). Per il collegamento alla linea elettrica MT esistente è prevista la posa di cavo interrato AL 185mmq e di un sezionatore da palo.

L'elettrodotto verrà realizzato lungo la sede stradale, come indicato nelle tavole.

4.4 COMPATIBILTA' ELETTROMAGNETICA

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 fissa, in conformità alla Legge 36/2001 l'obiettivo di qualità del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Nel caso dell'impianto in progetto occorrerà dunque verificare che eventuali luoghi tutelati risultino esterni alle DPA dalle cabine e linee elettriche che verranno realizzate.

Le sorgenti di campo magnetico da prendere in considerazione sono le linee in MT dell'elettrodotto da realizzare, la cabina inverter e la cabina di consegna ENEL.

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA).

Tale metodologia di calcolo è specificata in dettaglio nel DM del 29/05/2008.

In base al preventivo di connessione fornito da ENEL Distribuzione (allegato) ed alla soluzione tecnica in esso descritta, l'elettrodotto da realizzare avrà le seguenti caratteristiche:

L'impianto sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata all'elettrodotto aereo esistente CHIARONE.

Tale soluzione prevede:

- Linea in cavo interrato Al 185 mm² (terreno) m 1280
- Linea in cavo interrato Al 185 mm² (asfalto) m 1000
- Linea cavo aereo AL 150 mm² m 10
- Installazione di 1 sezionatore telecomandato da palo
- Fornitura e posa montaggi elettromeccanici GSM001/3 (3L)

ENEL Distribuzione, nel suo documento:

*"Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08
Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche"*

riporta i valori delle DPA già calcolati per le varie tipologie di elettrodotti in funzione del tipo di sostegno, della corrente e del tipo di conduttore.

In tale documento, all'Allegato B ("DPA per linee MT e cabine secondarie") a pg.35 e 46 vengono riportati i valori da usare nel nostro caso per la linea aerea che si connette al palo del tipo B6e che riporta un valore di DPA di 7mt e per le cabine DPA max. 2 metri da filo esterno parete cabina.

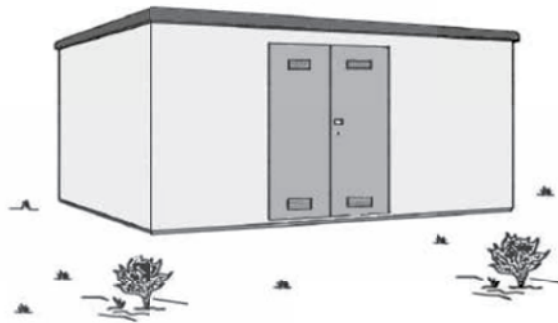
Nell'impianto in oggetto, non vi sono luoghi tutelati che ricadano entro la DPA della rete in progetto. Si noti che tutte le componenti della rete in progetto risultano comunque a grande distanza da qualunque luogo tutelato o abitazione.

L'impianto di rete (linea elettrica e cabina di trasformazione MT/BT) in progetto si ritiene pertanto compatibile ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz).

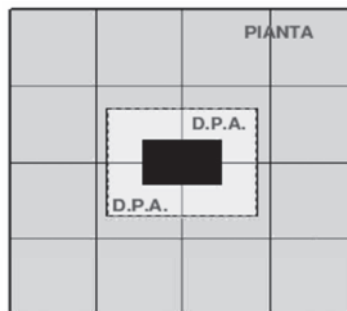
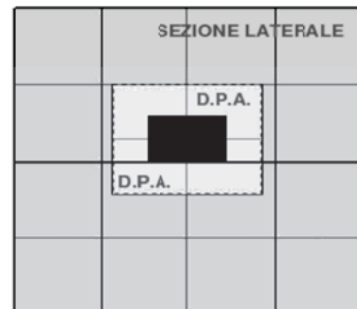
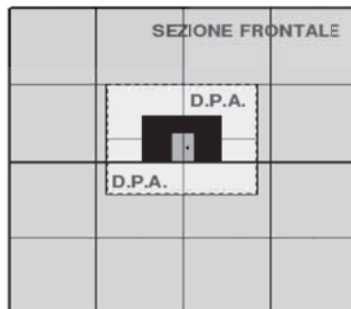


DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI
QSA/IUN

**B10 – CABINA SECONDARIA TIPO BOX O SIMILARI, ALIMENTATA IN CAVO SOTTERRANEO –
TENSIONE 15 KV O 20 KV**



RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.



< 3 μ T

> 3 μ T

DIAMETRO DEI CAVI (m)	TIPOLOGIA TRASFORMATORE (KVA)	CORRENTE (A)	DPA (m) filo parete esterna	RIF.TO
Da 0,020 a 0,027	250	361	1,5	B10a
	400	578	1,5	B10b
	630	909	2,0	B10c

5 MANUTENZIONE IMPIANTO

In generale si prevede che una volta al mese un addetto effettui una visita tecnica all'impianto. Egli potrà verificare l'eventuale necessità di operazioni di manutenzione straordinaria come indicativamente riportato qui di seguito.

5.1 Cabine prefabbricate

Per le cabine elettriche non sono previste misure di manutenzione della copertura di tipo permanente, in quanto tali strutture sono elementi prefabbricati. Tuttavia, come previsto dall'articolo 7 del DPGR 23 novembre 2005, si dichiara che, in caso di necessità, si ricorrerà a metodi alternativi, quali per esempio l'utilizzo di trabattelli o di piattaforme mobili (cestelli)

5.2 RIPRISTINO DEI LUOGHI A FINE VITA IMPIANTO

Al termine della vita utile dell'impianto, si provvederà al suo smantellamento, al riciclo e smaltimento di tutti i componenti dell'impianto stesso. L'intera area verrà ripristinata allo stato originario, e pertanto sarà di nuovo utilizzabile per attività agricola.

Le uniche opere che faranno eccezione saranno le opere di rete realizzate per la connessione, che non dovranno essere dismesse in quanto rientranti negli impianti del gestore di rete e saranno quindi utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione.

Di seguito si descrivono nel dettaglio le operazioni per la dismissione dell'impianto:

moduli fotovoltaici e relative strutture di sostegno

La struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici è costituita da pali metallici sui quali è fissato un profilo metallico. In particolare il palo è ancorato al terreno mediante la tecnica del palo battuto. La dismissione di tali strutture e dei pannelli è prevista articolata come segue:

- smontaggio dei pannelli fotovoltaici e delle varie parti costituenti il campo di captazione;
- separazione del materiale di risulta in base alla composizione chimica, in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio e silicio, presso ditte che si occupano di riciclaggio e produzione di tali elementi;
- conferimento in discarica autorizzata dei restanti rifiuti non riciclabili;
- smontaggio della struttura di sostegno in acciaio, carico, trasporto a deposito per l'eventuale riutilizzo dei componenti in altre applicazioni o riciclaggio della materia prima;

cabine elettriche

Per l'alloggiamento delle apparecchiature elettromeccaniche di protezione e manovra, per l'alloggiamento del sistema di misura dell'energia e per l'alloggiamento del trasformatore di elevazione della tensione, è prevista la realizzazione di un edificio monopiano con pareti metalliche e basamento in C.A. L'intervento di ripristino prevede:

- smontaggio di tutte le apparecchiature elettromeccaniche contenute nel manufatto e trasporto presso siti gestiti da ditte specializzate nel settore del riciclaggio;
- smontaggio delle varie parti costituenti il manufatto (parti in C.A., metalliche, porte ecc.) e trasporto presso siti gestiti da ditte specializzate nel settore del riciclaggio, al fine di separare i vari materiali dei componenti in base alla composizione

chimica, per riciclare il maggior quantitativo di materiale possibile, mentre la parte non riciclabile sarà inviata in discarica autorizzata.

cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici di collegamento

I cavidotti per i collegamenti elettrici, costituiti da tubazioni in PVC interrate nel terreno, saranno dismessi secondo la seguente procedura:

- sfilaggio e recupero dei cavi in rame e alluminio per la consegna a ditte specializzate per il riciclaggio;
- scavo e rimozione dei cavidotti in PVC, carico e trasporto del materiale plastico a discarica autorizzata;
- scavo e rimozione di pozzetti in cls, carico e trasporto del materiale a discarica autorizzata;
- ripristino dello scavo mediante il riutilizzo dello stesso materiale di risulta.

recinzione e pali di illuminazione

La struttura di recinzione dell'area prevista è costituita da rete in maglia sciolta di altezza pari a circa 2.00 m e appositi sostegni in profilati metallici. Trattasi di un'opera di modesta entità che non richiede movimenti di materiale.

Anche i pali di illuminazione non richiedono particolari operazioni di scavo. L'intervento di ripristino sarà articolato come segue:

- smontaggio e rimozione della rete metallica e dei montanti di sostegno in acciaio;
- smontaggio e rimozione dei pali di illuminazione;
- carico, trasporto a deposito ed eventuale riutilizzo dei componenti in altre applicazioni;
- recupero dei plinti di fondazione dei pali di illuminazione/videosorveglianza;
- carico, trasporto presso siti gestiti da ditte specializzate nel settore del riciclaggio.

5.3 CONCLUSIONI

In riferimento al presente progetto si riportano in sintesi alcune osservazioni di carattere generale.

Emissioni in atmosfera e qualità dell'aria

La produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, secondo il progetto presentato, è pulita, cioè priva di qualsiasi tipo di emissioni. Viceversa la produzione di energia attraverso l'impiego di combustibili fossili ha come conseguenza l'emissione di sostanze inquinanti e di gas serra, fra i quali il principale è l'anidride carbonica. Si può pertanto affermare che impianti agrivoltaici come quello in progetto contribuiscono direttamente alla riduzione delle emissioni di gas serra migliorando la qualità dell'ambiente in generale.

Tutela della risorsa suolo, acque superficiali e profonde

Il progetto non prevede né emissioni che possano in qualche modo alterare le caratteristiche chimico-fisiche del suolo, delle acque superficiali e profonde. Non si prevedono emungimenti di alcun tipo, né scarichi di alcuna natura. In sintesi l'impianto non può in alcun modo alterare l'idrologia dell'area, anche in relazione alle modalità costruttive dell'opera, in precedenza descritte.

Aspetti paesaggistici

Le scelte progettuali, oltre alla facilità di ripristino dei terreni ante opera, in caso di dismissione dell'impianto, permettono di contenere in limiti giudicabili accettabili la limitata modifica dell'ambiente. In conclusione, l'inserimento di un impianto agrivoltaico in un

contesto come quello in esame, alla luce delle scelte progettuali effettuate ed indicate, risulterebbe del tutto compatibile con le limitate trasformazioni indotte dalla costruzione dello stesso, alla luce anche dei vantaggi ambientali più generali che questo tipo di realizzazione comporterà nel tempo.

Ripristino dei luoghi a fine vita impianto

Alla fine delle operazioni di dismissione dell'impianto e del ripristino dello stato dei luoghi, l'area in oggetto si presenterà secondo la morfologia propria del territorio. L'unica modifica permanente riguarderà l'impianto di connessione alla rete, che dovrà essere mantenuto in quanto opera facente parte del sistema di distribuzione di energia della rete nazionale.