

**PROGETTO DI VALORIZZAZIONE DI UN'AREA AGRICOLA  
MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO  
FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 24 KWp INTEGRATO  
A PRODUZIONE AGRICOLA DI PREGIO, A BIODIVERSITA'  
E AD AREE ATTREZZATE PER INTRATTENIMENTO E SVAGO**

## RELAZIONE TECNICA

**PROPONENTE:** Società Agricola Ascina di Fausto Giuseppe & C. s.s.  
Via Ballotti 5 Castiglione del Lago 06061 (PG)  
[aziendaagrariafausto@pec.it](mailto:aziendaagrariafausto@pec.it) p.IVA 03032040549

**ELABORAZIONE:** UNICABLE srl  (ISO 9001, 14001, 45001, n. 508062)  
sede legale Viale Camillo Benso di Cavour 136 - 53100 Siena  
filiale via delle Genziane 12 Castiglione del ago 06061 (PG)  
PIVA 00944150523  
**Guido Lombardi** fisico - sustainability resource planner  
**Marco Monti** ingegnere – senior designer

**CONTATTI:**  075 965 2137 - 3382721657  
 [unicablesrl@pec.it](mailto:unicablesrl@pec.it) - [info@unicableimpianti.it](mailto:info@unicableimpianti.it)

NOME FILE: Cupello – Studio di Impatto Ambientale - IDENTIFICATORE: VIA\_CUP\_3R

# MITE



Regione Abruzzo



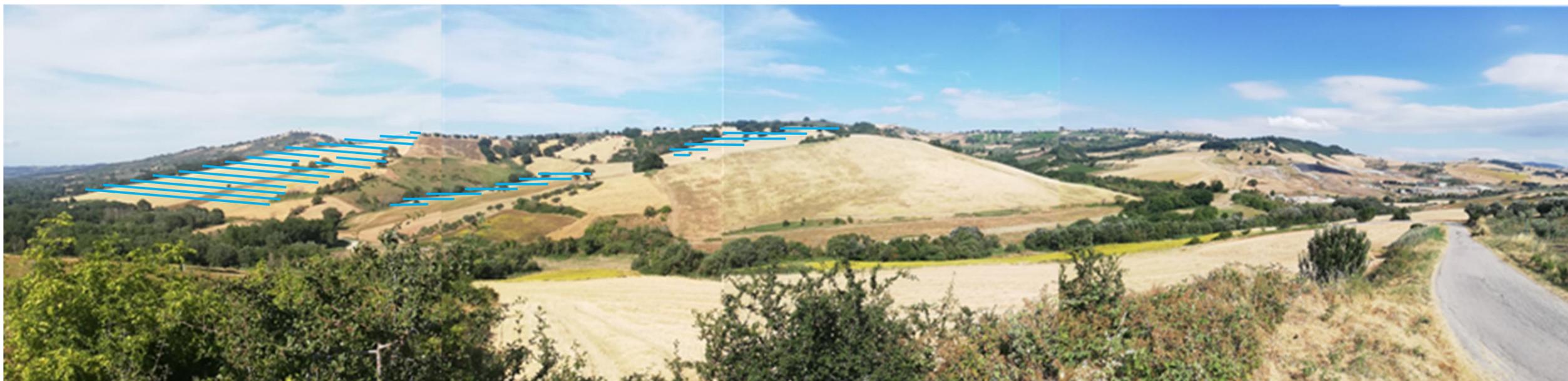
Comune di Cupello

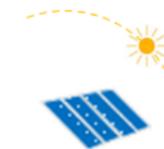


Comune di Montedodorisio



**Provvedimento Unico in Materia Ambientale  
art. 27 DLgs 3 Aprile 2006 n. 152**





*La Ascina sono io!*

*86 anni di vita vissuta nei campi, 86 anni passati a coltivare anche le parti più lontane, le più piccole, le più scabrose.*

*Ho coltivato terreni rocciosi dove crescono viti che danno un vino buono, ho lottato contro le erbacce che pure se manca l'acqua crescono lo stesso, ho lottato contro la natura che ogni tanto con il gelo o con la grandine ha rovinato il raccolto. Ma la mia terra, le mie piante, il mio orto sono ancora là e sono la mia vita.*

*I miei figli hanno studiato e mi hanno chiesto cambiare la tettoia per il fieno e di metterci sopra dei vetri scuri che loro chiamano pannelli e fanno la corrente, così risparmio sulla bolletta della luce. E poi li hanno messi anche in altri posti della fattoria perché oggi la corrente serve per fare tante cose e ce ne vuole tanta.*

*Con i risparmi abbiamo comperato altri terreni per coltivarli, terreni in parte abbandonati da chi li aveva per non combattere contro le erbacce e le radici, per non combattere contro le rocce. Ora su quelle rocce ci vogliamo piantare la vigna per fare il vino buono, o forse anche l'ulivo, magari chissà qualche alta pianta, perché su quei terreni vicino ai pannelli vogliamo coltivare cose buone e genuine con l'amore per la terra che mi ha accompagnato fin qui.*

*Giuseppe Fausto*



## INDICE SINTETICO

inquadramento territoriale e ambientazione del progetto	1
georeferenziazione, programmazione territoriale e vincoli	5
elementi tecnici del progetto: strutturali, elettromeccanici, elettrici	17
elementi tecnici del progetto	56
computo metrico estimativo	61
fasi e tempi di realizzazione	65
allegati	74



## INDICE GENERALE

### **inquadramento territoriale e ambientazione del progetto**

**1**

scopo del documento  
obiettivi del progetto  
relazioni del progetto con il territorio circostante e la programmazione  
la pianificazione territoriale  
le servitù  
i vincoli

### **georeferenziazione, programmazione territoriale e vincoli**

**5**

Tavola 1: inquadramento territoriale  
Tavola 2: area di intervento su catastale e curve di livello  
Tavola 3: area di intervento su ortofoto  
Programmazione territoriale  
Tavola 7: zonizzazione acustica  
vincoli  
Tavola 8: siti archeologici e tratturi  
Tavola 11: aree protette  
Tavola 9: vincolo idrogeologico ex RD 3267/1923  
Tavola 10: vincolo idrogeologico PAI  
Tavola 11: fascia di rispetto dei fiumi  
servitù

### **elementi tecnici del progetto: strutturali, elettromeccanici, elettrici**

**17**

la radiazione solare  
il sole e l'ombra  
risparmio di combustibile

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



**unicableimpianti**  
Specialisti in Tecnologie per l'Energia

**emissioni di CO<sub>2</sub> evitate in atmosfera**  
**calcolo della potenza**  
**calcolo della proiezione al suolo**  
**calcolo superfici e volumi**  
**analisi e verifiche strutturali**  
**tracker**  
**moduli fotovoltaici**  
**stress dinamici sulle costruzioni**  
**pesi propri strutturali e carichi permanenti**  
**carico della neve**  
**azione sismica**  
**verifiche strutturali**  
**verifiche di resistenza e stabilità delle strutture fuori terra**  
**verifiche di deformabilità delle strutture fuori terra**  
**verifica della capacità portante delle fondazioni dei pali**  
**verifiche elettriche MPPT 1**  
**verifiche elettriche MPPT 2**  
**componenti meccanici ed elettrici**  
**tracker**  
**scheda tecnica moduli fotovoltaici**  
**scheda tecnica inverter**  
**campi e sottocampi**  
**scheda tecnica trasformatori**  
**scheda tecnica batterie**  
**cabine**  
**circuiti elettrici e connessioni**  
**circuito in corrente continua**  
**circuito in BT alternata**  
**circuito in MT alternata**

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



**unicableimpianti**  
Specialisti in Tecnologie per l'Energia

cavidotto di connessione MT  
cavidotti interrati e connessioni alla rete elettrica  
elettrodotto  
impianti elettrici ausiliari  
impianto generale di terra  
locali accessori e di interfaccia

## **particolari costruttivi**

Tavola 4: accessi e viabilità interna

Tavola 6: cancelli di accesso

Tavola 6: recinzioni

illuminazione perimetrale e videosorveglianza

Tavola 17: tracker

Tavola 5: particolari viabilità e regimazione acqua

## **computo metrico estimativo**

## **fasi e tempi di realizzazione**

progressione lavori

fasi di cantiere

ricadute occupazionali

produzione e gestione di rifiuti

produzione di rifiuti

rifiuti speciali pericolosi

gestione rifiuti

emissioni prodotte

fase di costruzione

emissioni di rumore

emissioni elettromagnetiche

allegati

56

61

65

## inquadramento territoriale e ambientazione del progetto

La Ascina ss di Fausto Giuseppe & Co. azienda agricola in qualità di proponente ha in progetto la valorizzazione di un'area agricola di proprietà in comune di Cupello contrada Cena mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità e ad aree attrezzate per intrattenimento e svago.

La parte tecnologica si compone:

- di un impianto fotovoltaico della potenza di 24 MWp e dei relativi accessori tra cui un parco batterie da 12 MW, per l'immissione in rete di 12 MWp durante il periodo diurno e di altri 12 MWp durante il periodo notturno, oltre che del relativo elettrodotto per la connessione alla rete elettrica nazionale, nella fattispecie alla SE di Gissi in località zona industriale Val Sinello;
- di una rete di monitoraggio della umidità del terreno e di altri fattori relativi al clima ed al microclima per l'ottimizzazione delle tecniche di coltura.

L'iter procedurale per l'ottenimento dei permessi alla realizzazione del progetto prevede la trasmissione, da parte del proponente, di diversi

elaborati ad Enti di competenza per l'acquisizione delle autorizzazioni.

Tra i diversi studi da esibire, vi è anche il presente elaborato che raccoglie ed illustra gli elementi tecnici e tecnologici del progetto ai sensi della normativa vigente così come modificata ed integrata dalla Legge 108 del 29 luglio 2021 che ha introdotto importanti novità in termini di semplificazione dei procedimenti autorizzativi.

## scopo del documento

Per la presenza nel progetto di un impianto di potenza superiore a 10 MWp esso va sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale.

Il progetto è stato redatto in ragione della normativa vigente in materia di VIA<sup>1</sup> ai sensi dell'art.20<sup>2</sup> e con le modalità indicate nell' Allegato V del D.Lgs. 4/2008<sup>3</sup>, in conformità delle linee guida di cui al DM MISE 10 SETTEMBRE 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti Rinnovabili" e delle Linee Guida della Regione Abruzzo.

<sup>1</sup> D.Lgs.152/2006 (Testo Unico ambientale) e DLgs 4/2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs.152/2006, recante norme in materia ambientale"; inoltre, ai sensi della L. 99/2009 "Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia"

<sup>2</sup> Criteri per la VA di cui all'art. 20:

- Caratteristiche dei progetti
- Le caratteristiche dei progetti debbono essere considerate tenendo conto, in particolare:
  - o delle dimensioni del progetto;
  - o del cumulo con altri progetti;
  - o dell'utilizzazione delle risorse naturali;
  - o della produzione di rifiuti;
  - o dell'inquinamento e disturbi ambientali;
  - o del rischio di incidenti, per quanto riguarda, in particolare le sostanze o le tecnologie utilizzate.
- Localizzazione dei progetti
- Deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:
  - o dell'utilizzazione attuale del territorio;
  - o della ricchezza relativa, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona;
  - o della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:

- zone umide;
- zone costiere;
- zone montuose o forestali;
- riserve e parchi naturali;
- zone classificate o protette dalla legislazione degli Stati membri; zone protette speciali designate dagli Stati membri in base alle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE;
- zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla legislazione comunitaria sono già stati superati;
- zone a forte densità demografica;
- zone di importanza storica, culturale o archeologica;
- territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.
- Caratteristiche dell'impatto potenziale
- Gli impatti potenzialmente significativi dei progetti debbono essere considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 e tenendo conto, in particolare:
  - della portata dell'impatto (area geografica e densità della popolazione interessata);
  - della natura transfrontaliera dell'impatto;
  - dell'ordine di grandezza e della complessità dell'impatto;
  - della probabilità dell'impatto;
  - della durata, frequenza e reversibilità dell'impatto.

<sup>3</sup> in quanto il progetto è relativo ad un impianto di potenza superiore ad 1 MWp e per questo rientrante tra quelli di cui al punto 2, lett. C, ALLEGATO IV del medesimo D.Lgs. 4/2008, così come modificato dalla L. 99/2009 – art.27 – comma 43,

# Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago

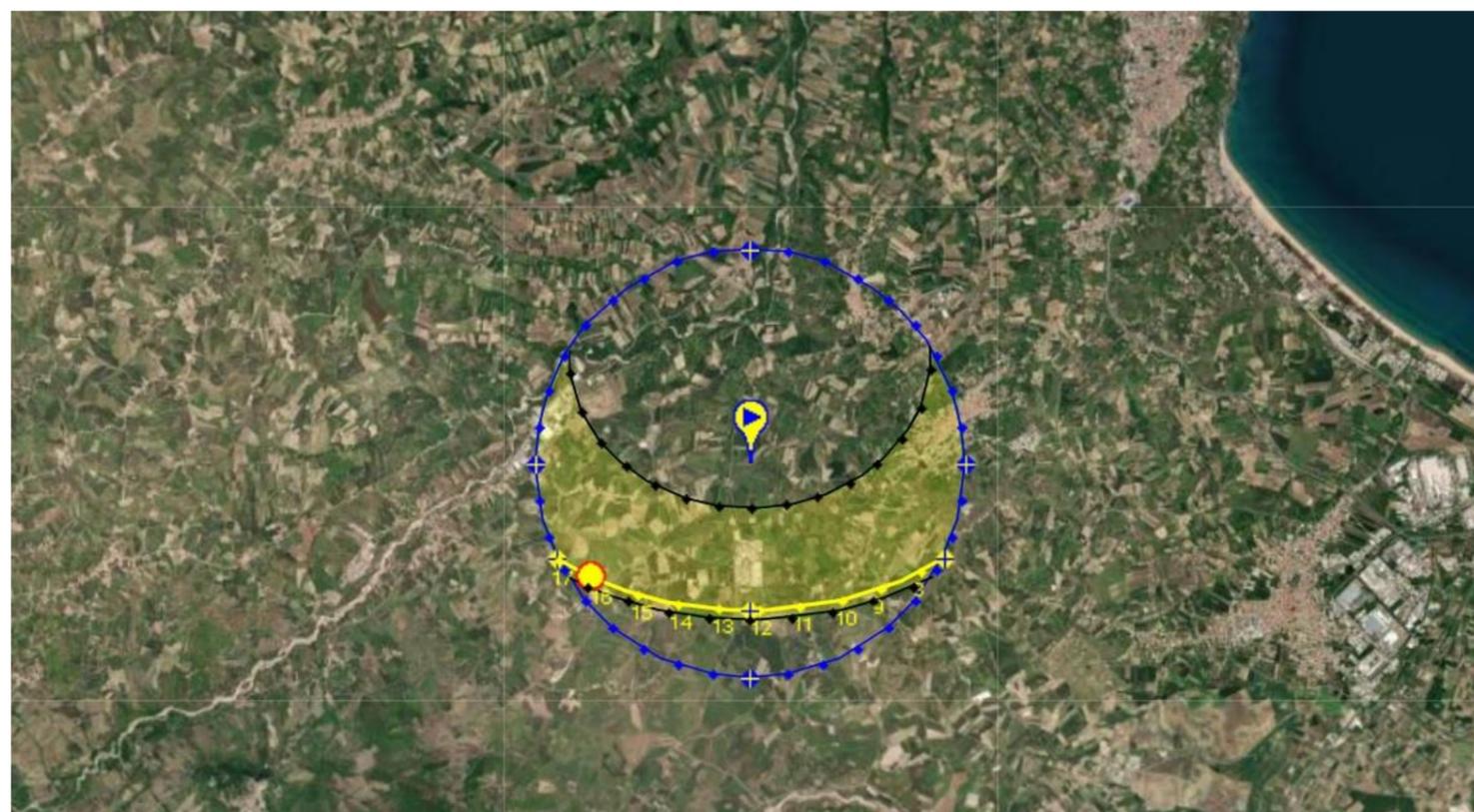
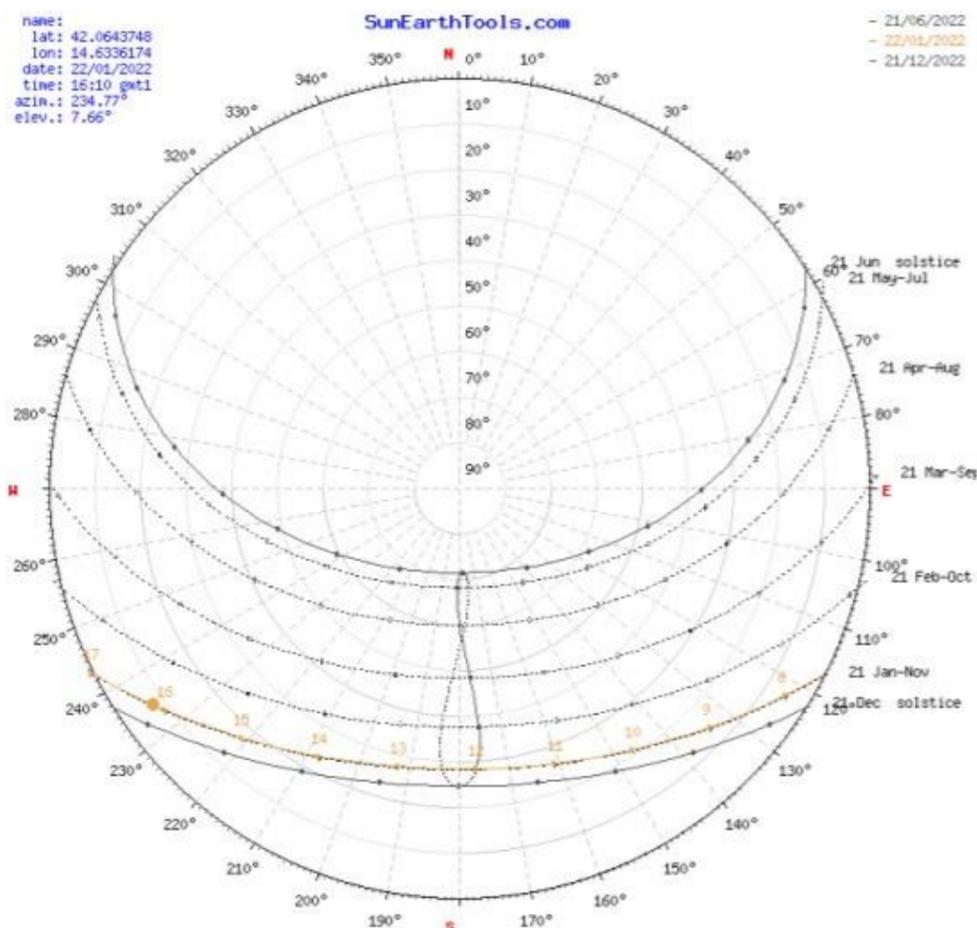
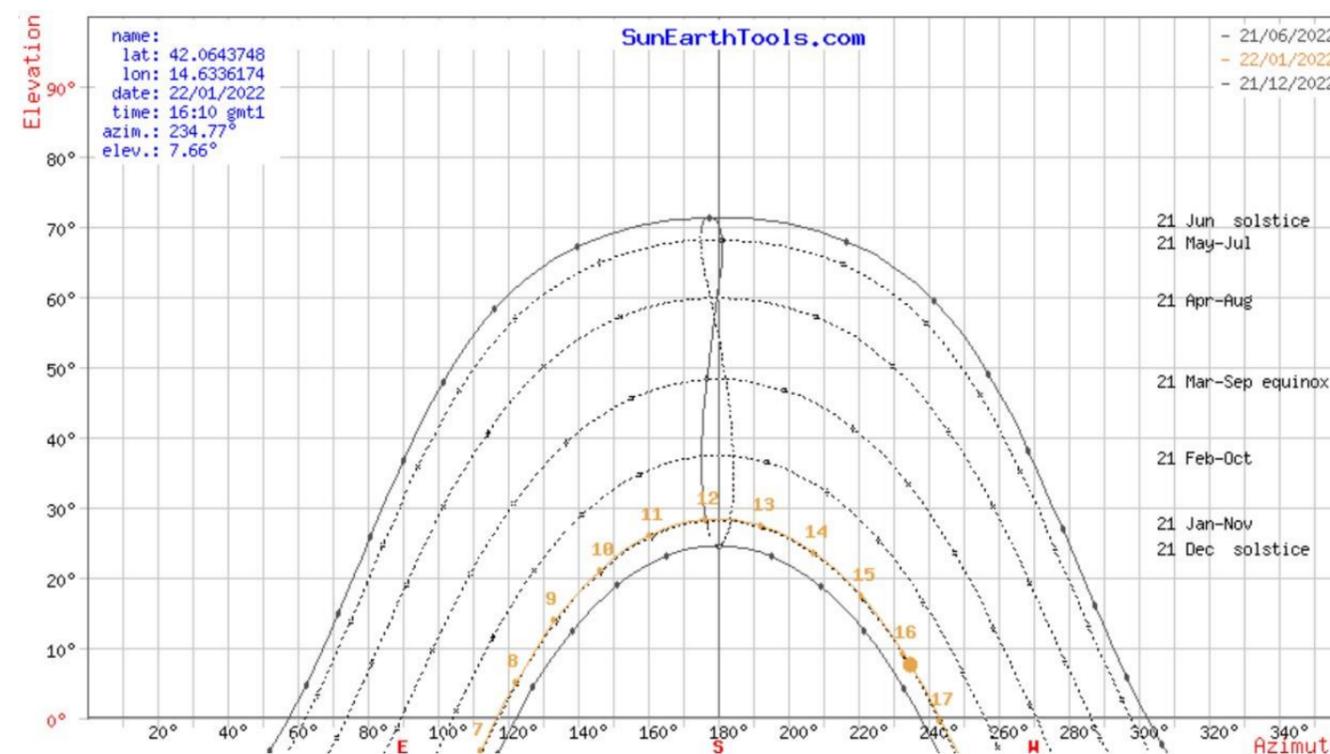


elementi tecnici del progetto: dimensionali, strutturali, elettrici

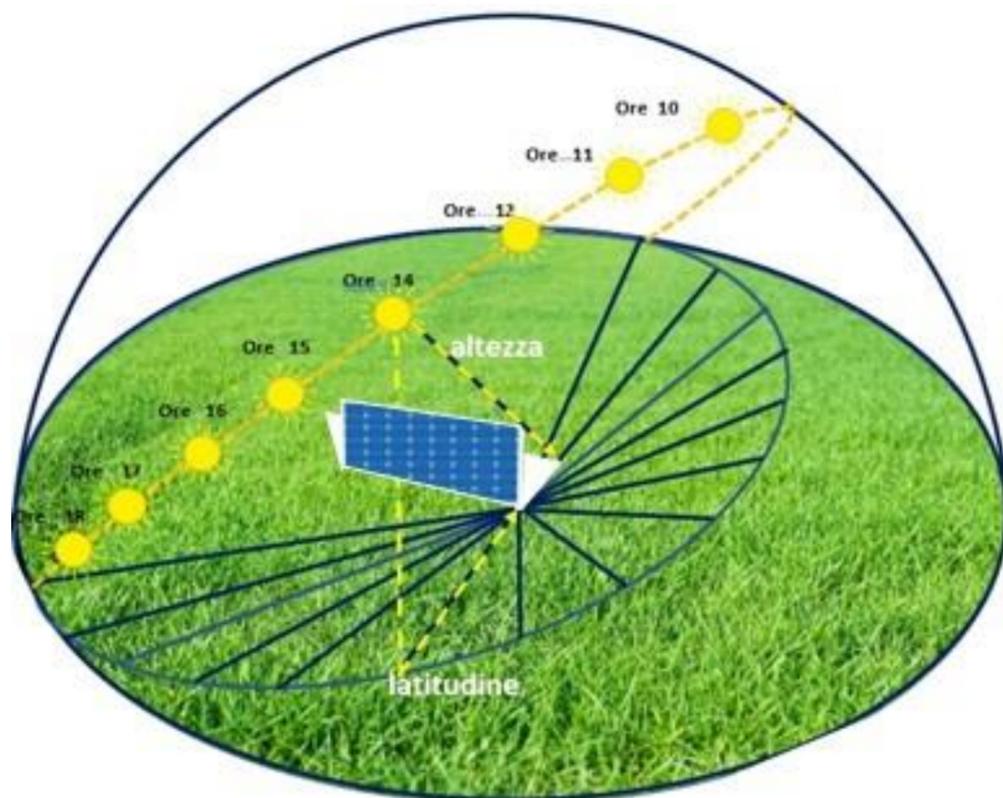
## la radiazione solare

Ai fini del calcolo della produzione si è tenuto conto del diagramma solare corrispondente alla latitudine del sito di installazione, così come da legenda, illustrato nelle figure in basso ed a lato:

- la prima rappresenta la proiezione al suolo del movimento longitudinale del sole,
- la seconda il movimento azimutale della proiezione del sole su piano verticale,
- la terza la proiezione al suolo del percorso longitudinale del sole su ortofoto centrata sull'area di intervento.



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

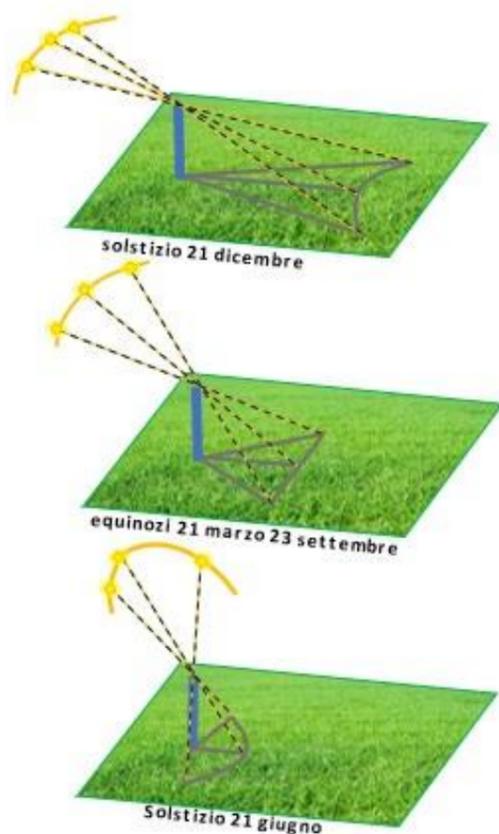


La figura a lato descrive due componenti, una dell'angolo azimutale (altezza), l'altra dell'angolo di latitudine la cui composizione da l'ampiezza dell'ombra. Nel caso di impianti "fissi

a terra" l'ombra al suolo dalle file di moduli fotovoltaici dipende unicamente dalla posizione del sole perché l'altezza dei filari di moduli è fissa. La figura a lato a sinistra illustra il percorso dell'ombra di un ostacolo alle date di riferimento: equinozi e solstizi.

L'angolo di inclinazione dei moduli rispetto al suolo (Tilt) dipende dalla latitudine del sito, quella di Cupello è poco più di 42°.

Da questa inclinazione e dalla dimensione del filare di moduli dipendono l'altezza rispetto al suolo del filare e l'ampiezza della relativa ombra



che varierà durante il giorno e durante l'anno.

Nel caso di impianti ad inseguimento monoassiale, come nel caso del presente progetto, l'ombra varierà in funzione della somma delle due componenti, la posizione del sole e l'altezza della fila di moduli nello stesso momento.

La sequenza di immagini a destra illustra la variazione dell'ampiezza dell'ombra combinata al percorso del sole di un giorno tipo a diverse ore del mattino fino a mezzogiorno.



## il sole e l'ombra

Quanto al rapporto tra l'impianto fotovoltaici e le coltivazioni merita sottolineare che la presenza dell'impianto non ostacola gravemente la coltivazione, anche se svolta meccanicamente, in quanto nelle prime ore del mattino, ovvero fino a quando il sole non avrà una altezza sull'orizzonte di  $45^\circ$ , il tracker è fisso sulla posizione di  $45^\circ$  lasciando disponibile ampia superficie per la movimentazione su un versante.

Situazione che si ribalta nelle ore pomeridiane.

Anche questo sarà un elemento di valutazione ed in ogni caso la quota massima che le colture potranno raggiungere sarà ad una quota inferiore alla linea di irraggiamento alle diverse ore del giorno con esclusione delle ore di luce ma non di irraggiamento, ovvero di insolazione efficace.

Sul sito di installazione non sono presenti ostacoli artificiali, quali edifici, o altro, fatta eccezione per due tralicci dell'alta tensione, che peraltro sono in una posizione vicina al confine di proprietà a Nord del campo, quindi con una incidenza negativa ai fini della produzione praticamente irrilevante.

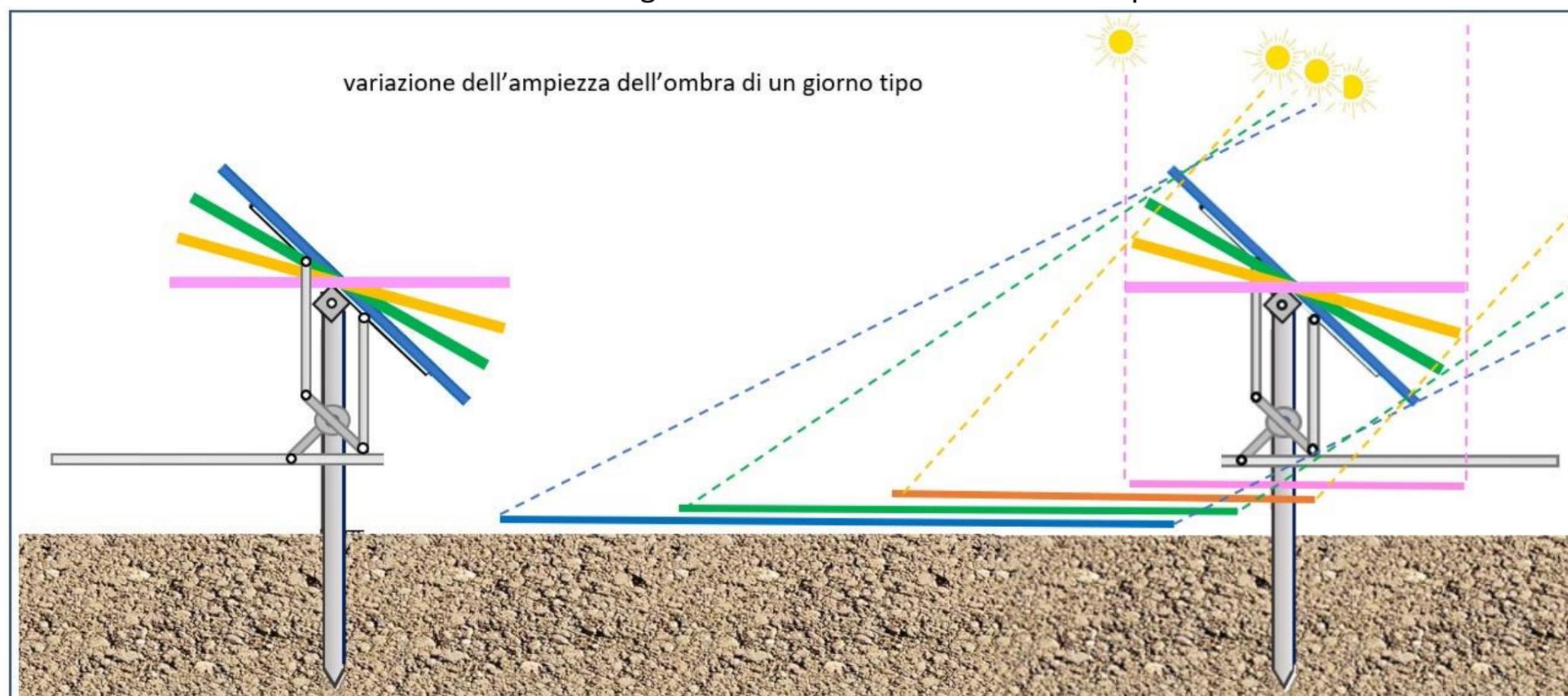
La figura a lato schematizza la variazione della posizione dell'ombra durante metà del giorno, durante l'altra metà

del giorno la posizione dell'ombra è simmetrica; ciò rende evidente che, considerata anche l'altezza dei moduli rispetto al suolo, nessuna parte del campo rimane privo di insolazione.

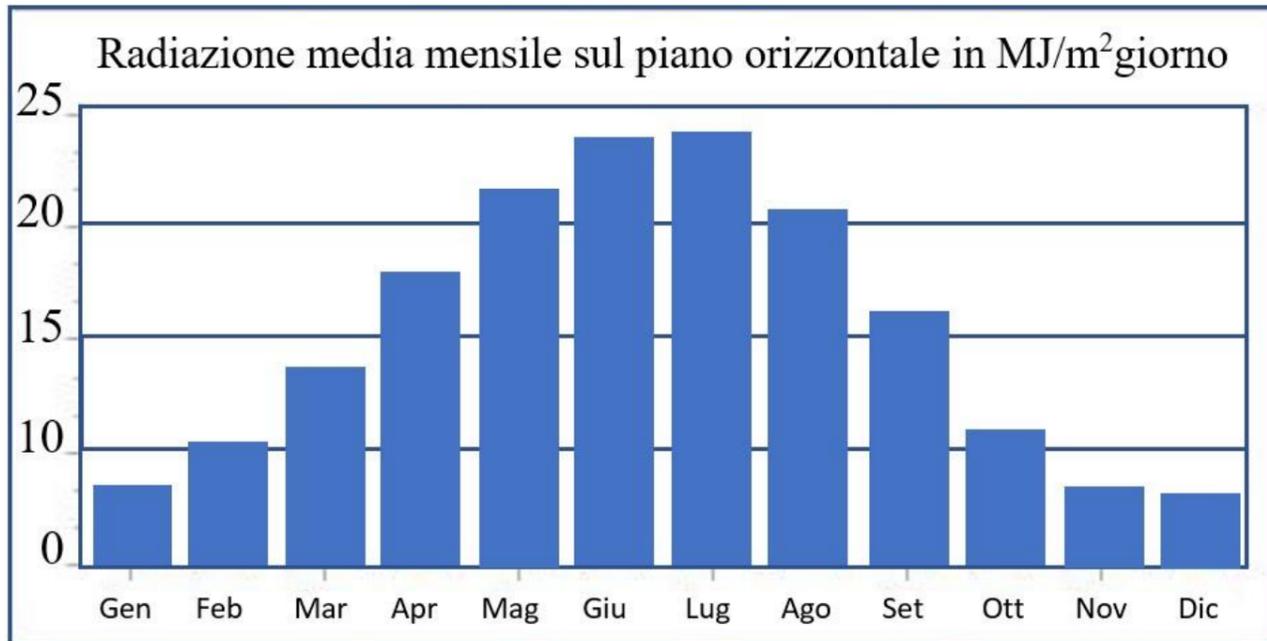
Va notato che la variazione oraria dell'ampiezza dell'ombra non è costante in quanto dipende dall'angolo di latitudine, quindi la variazione dell'ampiezza alle prime ore del mattino sarà meno ampia delle ore centrali ed analogamente nel pomeriggio la variazione di ampiezza nelle ore pomeridiane sarà meno ampia delle ore centrali della giornata.

Ciò rende possibile valutare quale e quanta insolazione si ha nelle diverse porzioni del territorio in modo da ottimizzare le scelte produttive.

La simulazione del movimento dell'ombra durante il giorno è visibile cliccando sul sole qui a lato.



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



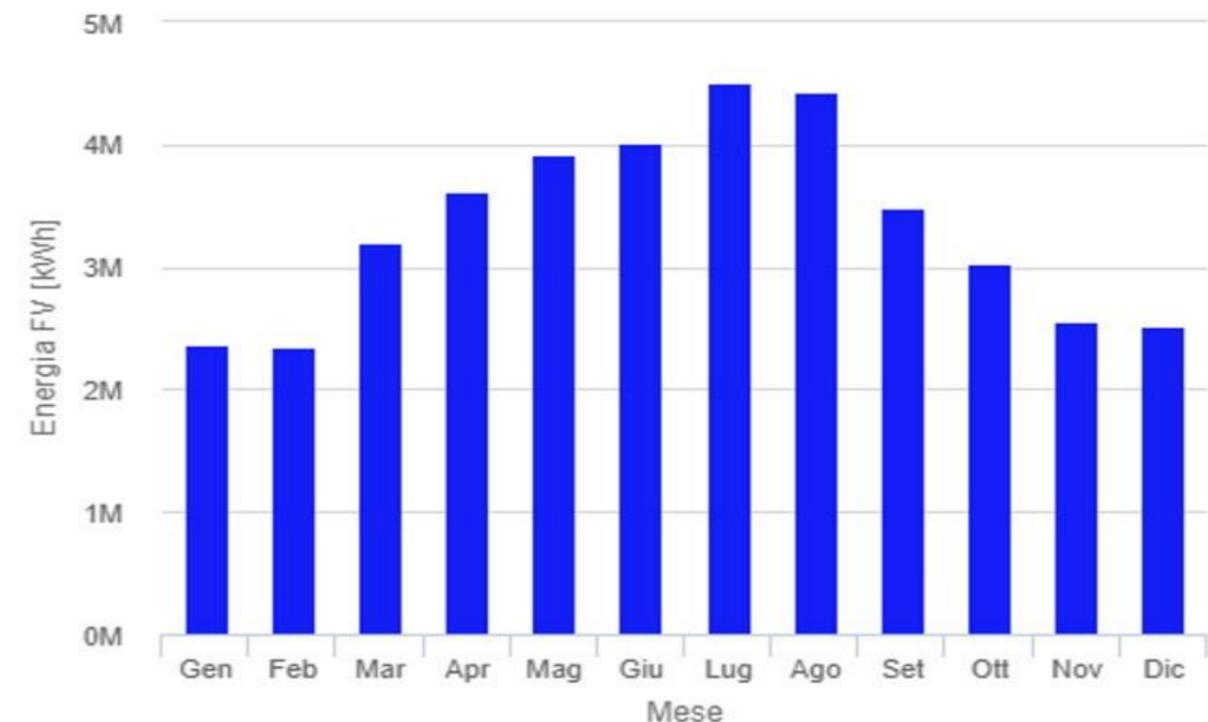
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6.6	10.04	13.9	18.7	21.3	24.2	24.3	20.7	16.2	10.9	6.6	6.0

Ai fini del calcolo della energia disponibile relativa alla componente fotovoltaica, e quindi della fattibilità economica, sono stati utilizzati i dati di radiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale statistici relativi al periodo 1994 – 1999 pubblicati da ENEA relativi al sito di San Salvo distante circa dieci chilometri dall'area di intervento. I dati sono riportati in alto sia sotto forma numerica che grafica. I valori giornalieri medi mensili dell'irradiazione solare globale al suolo misurata in MJ/m<sup>2</sup>giorno sul piano orizzontale.

Valori	inseriti:			
Luogo	[Lat/Lon]:	42064	14639	
Orizzonte:	Calcolato			
Database	solare:	PVGIS-SARAH		
Tecnologia	FV:	Silicio	cristallino	
FV	installato	[kWp]:	23817	
Perdite	di	sistema	[%]:	8
Slope	angle	[Å°]:	90	
Produzione	annuale	FV	[kWh]:	39975792.73
Irraggiamento	annuale	[kWh/m2]:	1964.46	
Variatione	interannuale	[kWh]:	1111302.3	
Angolo		0 [%]:	-2.26	
Effetti	spettrali	[%]:	0.99	
Temperatura	e	irradianza	bassa	[%]:
Perdite	totali	[%]:	-14.56	



Il calcolo del rendimento è stato integrato con il software PVGIS-SARAH i cui dati di insolazione e di rendimento sono sintetizzati nella tabella in basso e graficamente nei grafici sulla destra. In alto la radiazione media mensile, in basso il rendimento di un impianto ad inseguimento standard.



## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago



### risparmio di combustibile

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria pari a 0,187 TEP/MWh che sono le tonnellate equivalenti di petrolio necessarie per produrre 1 MWh di energia.

La tabella che segue riporta le TEP risparmiate per anno e per il periodo di 20 anni dall'impianto proposto con la produzione di energia da fonte solare.

Risparmio di combustibile (Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2)	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	6.732.000
TEP risparmiate in 20 anni	134.640.000

### emissioni di CO<sub>2</sub> evitate in atmosfera

Un secondo indicatore in termini ambientali, è dato dalla riduzione di emissioni di inquinanti in atmosfera ottenuta producendo energia con un impianto fotovoltaico in alternativa ad analogo produzione di energia da fonte fossile.

Emissioni evitate in atmosfera	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	702	2.5	0,9	0,1
Emissioni evitate in un anno [tonn]	25.272	90	32,4	3,6
Emissioni evitate in 20 anni [tonn]	505.440	1.800	648	72

Preliminarmente alla descrizione relativa al posizionamento delle apparecchiature sul campo si è proceduto al calcolo rapporto tra la

superficie totale e la superficie utilizzabile che garantisce l'equilibrio più efficace tra coltivazione e produzione di energia da fonte fotovoltaica.

Dalla distribuzione dei componenti sulla superficie utilizzabile sono derivati il calcolo della potenza, il numero di moduli, di tracker, di inverter e di cabine, dividendo l'intera superficie disponibile in campi, cui corrisponde l'insieme di inverter afferenti ad una stessa cabina, e di sottocampi cui corrisponde l'insieme di moduli e di tracker afferenti allo stesso tracker

Nei quadri riassuntivi che seguono sono riportati.

- i dati relativi al calcolo della potenza;
- il calcolo della superficie coperta (proiezione al suolo dei moduli in posizione orizzontale);
- il calcolo delle superfici e dei volumi delle cabine;
- il calcolo delle superfici e dei volumi totali dell'impianto fotovoltaico.

### calcolo della potenza

CONTEGGIO MODULI - TRACKERS - CALCOLO POTENZA IMPIANTO					
moduli		trackers		impianto	
disposizione	totale moduli	n. moduli per tracker	totale tracker	potenza modulo (Wp)	potenza totale (MWp)
3 file x 12 moduli	36	36	2020	300	24

### calcolo della proiezione al suolo

CALCOLO SUPERFICIE DELLA PROIEZIONE AL SUOLO DEI MODULI			
sup. singolo tracker (mq)	sup. totale trackers (mq)	proiezione al suolo totale dei tracker [m]	ombra massima proiettata [m]
36	149.480	149.480	11,35

## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago



### calcolo di superfici e volumi

CALCOLO SUPERFICI E VOLUMI CABINE							
CABINE DI TRASFORMAZIONE							
	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	n. cabine	Superf. Totale (mq)	Altezza (m)	Volume (mq)
	12,75	2,44	31,11	11	342,21	2,55	8xx,64
CABINA DI SCAMBIO							
	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	n. cabine	Superf. Totale (mq)	Altezza (m)	Volume (mq)
	12,75	2,44	31,11	2	62,22	2,55	158,38
CONTROL ROOM – WC – ALTRI EDIFICI							
	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	n. cabine	Superf. Totale (mq)	Altezza (m)	Volume (mq)
control room	6,15	2,4	14,76	1	14,76	2,59	38,23
WC	2	1,2	2,4	1	2,4	2,59	6,22
altri edifici	edifici rurali esistenti				300	6	1.800
	SUPERFICIE TOTALE STRUTTURE EDILIZIE FOTOVOLTAICO				79,38	VOLUME	202,83
	SUPERFICIE TOTALE EDIFICI RURALI ESISTENTI				300	VOLUME	1.800
	TOTALE PROGETTO				379,38	VOLUME	2.002,82
CALCOLO SUPERFICI E VOLUMI TOTALI IMPIANTO FOTOVOLTAICO							
descrizione				superficie (mq)			
superficie moduli				149.480			
superficie cabine e altri				202			
A: totale superficie occupata				149.682			
B: superficie totale a disposizione				614.793			
C = B - A superficie utile altri usi				465.111			
indice copertura A : B				24,34%			
Verifica:	A < C			149.682	<	465.111	

### analisi e verifiche strutturali

La scelta della tipologia di fondazione da impiegare nell'ambito della realizzazione di un impianto fotovoltaico è dettata da diversi fattori:

- dimensione ed importanza dell'impianto;
- caratteristiche geotecniche del sito;

- posizionamento ed accessibilità dello stesso;
- tempistiche di realizzazione dell'impianto.

In via del tutto generale un impianto fotovoltaico ha fondazioni di dimensioni ridotte ed è composto da elementi semplici da assemblare per poter essere facilmente rimossi o addirittura riutilizzati alla fine del ciclo di vita utile del sito.

Gli impianti fotovoltaici, data la loro estesa superficie e la struttura leggera, sono fortemente soggetti all'azione del vento.

Le fondazioni dovranno perciò sopportare carichi verticali relativamente bassi a fronte di ingenti momenti ribaltanti, tali da poter generare addirittura sforzi di trazione in fondazione.

Aggiungendo a queste considerazioni il fatto che molto spesso tali impianti vengono a realizzarsi in ambiti rurali in tempi relativamente brevi, dato il forte grado di prefabbricazione degli elementi che li costituiscono ed i rapidi tempi di posa in opera, si ritiene che una scelta ottimale per le fondazioni sia quella che prevede l'impiego di pali infissi o a vite, soprattutto per gli impianti a terra.

La presente relazione illustra le strutture che andranno a sostenere i pannelli fotovoltaici che compongono l'impianto fotovoltaico in progetto.

### tracker

Per la realizzazione dell'impianto si sono scelte strutture in acciaio zincato adatte a posa diretta tramite infissione nel terreno.

La struttura è composta da due o più di pali in acciaio zincato infissi nel terreno ad interasse costante.

La lunghezza dei pali infissi è commisurata alle condizioni di carico specifiche dell'impianto (carichi di neve e vento) e alle caratteristiche di portanza del terreno interessato dall'infissione.

## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago

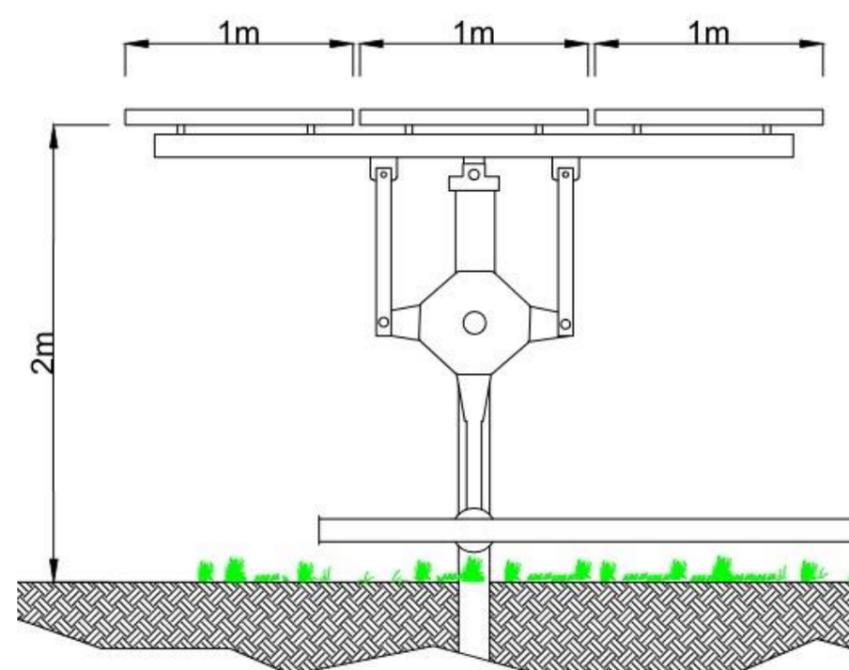
La lunghezza del tratto infisso dei pali è stata assunta non inferiore a 2,00 metri.

Opportune prove di estrazione e carico preventive saranno realizzate in sito ai fini della progettazione esecutiva dell'impianto e dell'ottimizzazione delle strutture di fondazione.

Su ciascun palo verrà montato uno snodo ad un solo asse in acciaio zincato che porta sulla componente mobile le strutture per l'ancoraggio dei profili portanti longitudinali sui quali ancorare i moduli fotovoltaici.

L'estensione della rotazione è tale da garantire la rotazione fino a 65° rispetto alla orizzontale dell'angolo di progetto. L'infissione dei pali, ricoperti con uno strato adeguato di zincatura contro la corrosione, avviene tramite battitura con apposita macchina battipalo in modo da ridurre al minimo l'impiego di opere in calcestruzzo ed evitare il rilascio nell'ambiente di qualsiasi residuo di lavorazione.

Il sistema strutturale composto da pali infissi e ritti superiori di altezza e posizione variabile permette anche di compensare eventuali dislivelli del terreno mantenendo costante l'allineamento e riducendo



potenziali problemi di ombreggiamento tra gli impianti.

Le altre parti meccaniche che completano la struttura saranno fissate mediante viteria, bulloni e staffaggio al palo, così come gli stessi moduli

fotovoltaici.

### moduli fotovoltaici

Ai fini delle verifiche e dei calcoli preliminari, per l'acciaio costituente le membrature delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici si utilizzano strutture in acciaio aventi le seguenti caratteristiche:

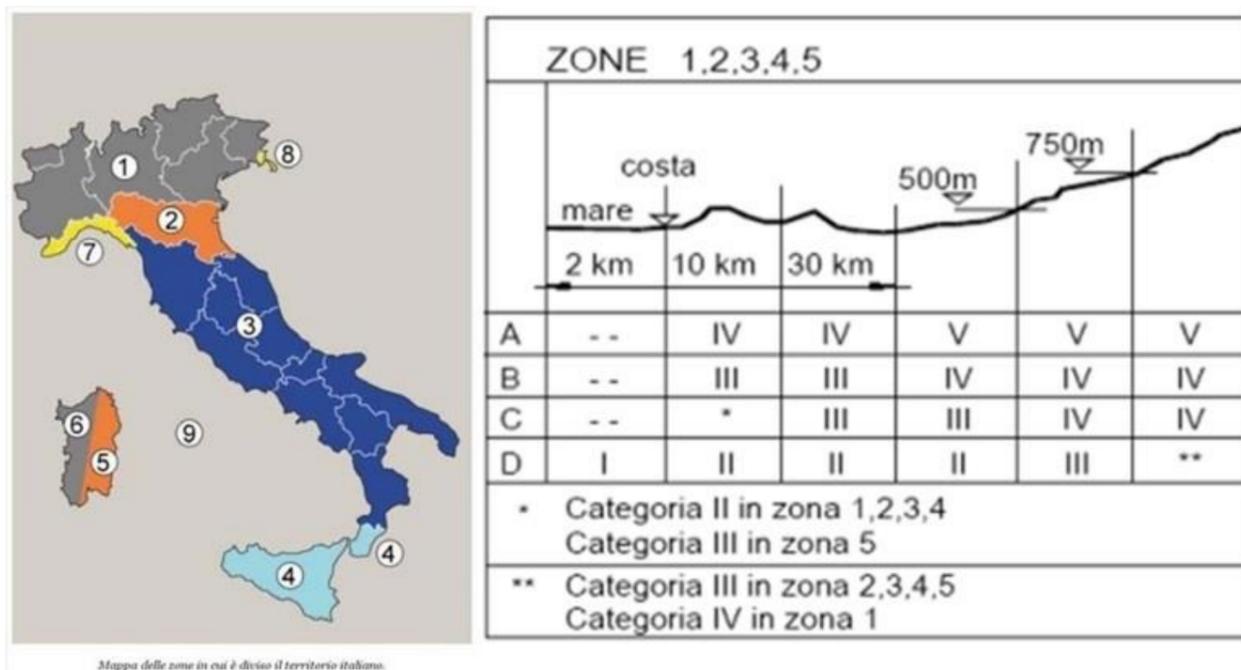
- |  |  |
|--|--|
| - tensione caratteristica di snervamento | S275 JR 275 MPa  |
| - tensione caratteristica di rottura     | 430 MPa  |
| - modulo elastico                        | $E = 210.000 \text{ MPa}$                                  |
| - coefficiente di Poisson                | $\nu = 0.3$  |
| - coefficiente di dilatazione termica    | $\alpha = 1.2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ |
| - densità                                | $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$                               |

### stress dinamici sulle costruzioni

Per le verifiche statiche del sistema proposto, da effettuarsi in sede di progettazione esecutiva, si utilizzeranno i seguenti dati:

- pesi propri strutturali e carichi permanenti
- spinta del vento
- carico da neve
- variazioni termiche
- In prima approssimazione è possibile trascurare gli effetti derivanti dalle variazioni termiche.
- Per ciascuna di queste azioni, ove applicabili, per questo tipo di struttura si prevede una vita nominale di 25 anni.
- Rispetto a tale periodo di riferimento vengono calcolate le azioni così come di seguito indicato.

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



**pesi propri strutturali e carichi permanenti**

La struttura è progettata per il sostegno dei pannelli fotovoltaici e per resistere alle azioni ambientali. Sono escluse azioni derivanti da operazioni di montaggio e/o manutenzione che vengono comunque svolte da operatori a terra.

Il peso proprio dei pannelli fotovoltaici è pari 0.26 kN/m<sup>2</sup>.

Tenuto conto del peso proprio degli elementi strutturali, si considera cautelativamente un carico complessivo pari a 0.3 kN/m<sup>2</sup> per i soli pannelli e i morsetti- collegamenti.

**Azioni del vento**

Le azioni del vento sono state calcolate con riferimento alle NTC e relativamente alle seguenti caratteristiche del sito:

H <sub>slm</sub> (m)	120 - 240 m slm
Zona	3
Rugosità	D
Esposizione	II

Tilt (°)	27
TR (anni)	25
H <sub>max</sub> (m)	2.2

La velocità di riferimento per il calcolo della pressione cinetica, è stata calcolata per un periodo di riferimento TR pari a 25 anni (si veda la circolare 2 Febbraio 2009, n.617).

Di seguito sono riportate le grandezze coinvolte nel calcolo dell'azione dovuta al vento:

Zona	v <sub>b,0</sub> [m/s]	a <sub>0</sub> [m]	k <sub>a</sub> [1/s]
3	27	500	0,02
a <sub>s</sub> (altitudine sul livello del mare [m])			150
T <sub>R</sub> (Tempo di ritorno)			25
v <sub>b</sub> = v <sub>b,0</sub> per a <sub>s</sub> £ a <sub>0</sub> v <sub>b</sub> = v <sub>b,0</sub> + k <sub>a</sub> (a <sub>s</sub> - a <sub>0</sub> ) per a <sub>0</sub> < a <sub>s</sub> £ 1500 m			
v <sub>b</sub> (T <sub>R</sub> = 50 [m/s])			27,000
α <sub>R</sub> (T <sub>R</sub> )			1,00000
v <sub>b</sub> (T <sub>R</sub> ) = v <sub>b</sub> × α <sub>R</sub> [m/s]			28,000

la pressione cinetica di riferimento, risulta:

Pressione cinetica di riferimento	
q <sub>b</sub> = 1/2 ρ v <sub>b</sub> <sup>2</sup>	(ρ = 1,25 kg/mc)
q <sub>b</sub> = [N/mq]	420,24

i coefficienti di esposizione sono:

k <sub>r</sub>	z <sub>0</sub>	z <sub>min</sub>	C <sub>e</sub>	C <sub>p</sub>	C <sub>p,local</sub>
0,19	0,05	4	1,801	1,00	0,882

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



Tutti i valori sono in accordo alle specifiche delle NTC riportate nel quadro sinottico in basso:

Per quanto riguarda il coefficiente di forma  $C_p$ , viene assunta la formulazione riportata nella circolare 2 Febbraio 2009 - n. 617, relativa alle tettoie ad un solo spiovente, per le quali viene definito:

$$C_p = \pm 1.2(1 + \sin \alpha) = 1.65$$

Per quanto riguarda le massime pressioni locali (effetti di bordo) si assume un valore pari a:

$$C_{p,local} = \pm 0,882$$

Tutto questo considerato risulta (si assume  $C_d = 1$ ):

$$p = q_b C_p C_e C_d = 1248 \text{ N/m}^2 = 1.248 \text{ kN/m}^2$$

**carico della neve**

Il carico provocato dalla neve sui pannelli è stato valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = m_i \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t$$

dove:

$q_s$  = carico neve sulla copertura;

$m_i$  = coefficiente di forma della copertura. Per copertura ad un'unica falda a inclinazione  $\leq 30^\circ$ , il coefficiente è pari a 0,8.

$q_{sk}$  = valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kg/m<sup>2</sup>] per un periodo di ritorno di 50 anni.

$C_e$  = coefficiente di esposizione assunto pari a 1 in caso di topografia "normale"

$C_t$  = coefficiente termico. Tiene conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. In genere si pone pari a 1.

$S_i$  ipotizza che il carico agisca in direzione verticale e lo si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

La provincia di Chieti appartiene alla zona III. Considerato ciò si ottiene: Ai fini delle verifiche, in via conservativa, si assume un carico da neve pari a 0.60 kN/m<sup>2</sup>.

$m_i$	$a_s$ [m]	$q_{sk}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$C_e$	$C_t$	$q_s$ kN/m <sup>2</sup>
0,8	70	0.60	1	1	0.48

**azione sismica**

Il territorio della Regione Abruzzo è caratterizzato da livelli di rischio sismico di diversa classificazione. L'area di intervento è in classe III.

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_a$ [1/s]
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,010
2	Emilia Romagna	25	750	0,015
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,020
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,020
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,015
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,020
7	Liguria	28	1000	0,015
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,010
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,020

Categoria di esposizione del sito	$k_r$	$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago



Tenuto conto delle ridotte masse strutturali e non strutturali presenti e tenuto conto che la combinazione di carico sismica (SLU ed SLE) ai sensi delle NTC, non prevede cumulo con azioni da vento e neve (sotto la quota di 1000 m s.l.m.) si considera trascurabile l'effetto delle azioni sismiche.

Nel seguito di questo documento non verranno quindi sviluppate le verifiche relative.

### verifiche strutturali

Le verifiche strutturali preliminari sono state condotte utilizzando un modello di calcolo composto da elementi beam, simulanti il comportamento delle membrane componenti.

Nel dettaglio, per i pali di supporto della struttura si è considerato un incastro per i nodi inferiori.

Per gli arcarecci longitudinali si è considerata la continuità da un estremo all'altro della vela. Per i traversi inclinati si sono considerate le estremità incernierate.

Ai fini delle verifiche si sono considerati i profili indicati negli elaborati grafici allegati al progetto.

Sono state condotte verifiche agli stati limite secondo quanto imposto dalle NTC del 14/01/2008.

La sovrapposizione degli effetti dei vari carichi è stata ottenuta per semplice combinazione lineare.

Di seguito vengono riportate le combinazioni di carico utilizzate ai fini delle verifiche:

SLU (stati limite ultimi)

- combinazione CSLU1:  $Ed=1,3 \times G - 1,5 \times W + 0,5 \times 1,5 \times S$
- combinazione CSLU2:  $Ed=1,0 \times G + 1,5 \times W + 0,5 \times 1,5 \times S$
- combinazione CSLU3:  $Ed=1,3 \times G - 0,6 \times 1,5 \times W + 1,5 \times S$

- combinazione CSLU4:  $Ed=1,3 \times G + 0,6 \times 1,5 \times W + 1,5 \times S$
  - combinazione CSLU5:  $Ed=1,3 \times G - 1,5 \times W$
  - combinazione CSLU6:  $Ed=1,3 \times G + 1,5 \times S$
  - combinazione CSLU7:  $Ed=1,0 \times G + 1,5 \times W$
- SLE (stati limite esercizio)
- combinazione CSLS1:  $Ed=1,0 \times G - 1,0 \times W + 0,5 \times S$
  - combinazione CSLS2:  $Ed=1,0 \times G + 1,0 \times W + 0,5 \times S$
  - combinazione CSLS3:  $Ed=1,0 \times G - 0,6 \times W + 1,0 \times S$
  - combinazione CSLS4:  $Ed=1,0 \times G + 0,6 \times W + 1,0 \times S$
  - combinazione CSLS5:  $Ed=1,0 \times G - 1,0 \times W$
  - combinazione CSLS6:  $Ed=1,0 \times G + 1,0 \times S$
  - combinazione CSLS7:  $Ed=1,0 \times G + 1,0 \times W$

Dove:

G rappresenta la sommatoria dei carichi strutturali e permanenti;

W rappresenta il carico dovuto al vento in aspirazione;

S rappresenta il carico dovuto alla neve.

### verifiche di resistenza e stabilità delle strutture fuori terra

Nelle figure seguenti si riporta la mappatura delle tensioni massime agenti sulle varie parti principali delle strutture per l'involuppo delle combinazioni di carico agli SLU.

La tensione di riferimento per la verifica delle strutture in oggetto è di seguito riportata:

$$f_d = f_y / \gamma_{m0} = 262 \text{ MPa}$$

Il valore massimo delle tensioni agenti sulle varie membrane rimane sempre al di sotto della tensione di riferimento.

La verifica di resistenza delle strutture si ritiene quindi soddisfatta.

Ai fini delle verifiche di stabilità, significative per i ritti verticali e i

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



traversi (per gli arcarecci longitudinali, la presenza dei pannelli ancorati agli stessi tramite i morsetti, contrasta ogni eventuale fenomeno di instabilità del corrente compresso), si riporta di seguito la mappatura degli stress assiali per l'involuppo delle combinazioni di carico agli SLU. Considerando gli esigui valori di stress assiale presenti su tali elementi, i valori di snellezza effettivi delle membrature in esame (inferiori ai valori massimi di normativa) e la sollecitazione flessionale agente sugli stessi, le verifiche di stabilità dei ritti e dei traversi possono ritenersi soddisfatte.

**verifiche di deformabilità delle strutture fuori terra**

Ai fini delle verifiche di deformabilità, si riporta di seguito la mappatura degli spostamenti massimi delle varie membrature per l'involuppo delle combinazioni agli SLE.

La freccia massima degli arcarecci longitudinali (luce netta massima L = 1500 mm) è pari a:

$$\delta_{max} = 5.8 \text{ mm} = L/258 < L/200 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

(si ritiene inoltre implicitamente soddisfatta la verifica della freccia elastica dei carichi variabili:  $\delta_2 < L/250$ )

Lo spostamento massimo delle strutture verticali (H media fuori terra pari a circa 850 mm) è pari a:

$$\delta = 4.3 \text{ mm} = Hm/200 < Hm/150 \text{ (valore di riferimento conservativo)}$$

verifica soddisfatta

**verifica di capacità portante della fondazione dei pali**

Si eseguono di seguito le verifiche allo stato limite di collasso per carico limite assiale e trasversale sui pali di fondazione.

In accordo alle prescrizioni delle NTC, si utilizza l'approccio 2 di verifica (A1+M1+R3).

Ai fini della verifica di capacità portante verticale dei pali di supporto della struttura, si riportano di seguito i valori massimi delle azioni assiali agenti sui pali per l'involuppo delle combinazioni di carico agli SLU.

Per l'impianto in oggetto, si riportano di seguito i valori di carico assiale di progetto-verifica del palo (per sollecitazioni di trazione e compressione):

L infissione [m]	R <sub>i,calc</sub> [kN]	R <sub>b,calc</sub> [kN]	R <sub>d,traz</sub> [kN]	R <sub>d,comp</sub> (kN)
1.8	9.60	0.11	4.52	4.96

Tali valori, relativi all'approccio di verifica di cui sopra, sono stati ottenuti utilizzando un coefficiente di correlazione pari a 1.7 (assunzione preliminare conservativa).

Dai risultati delle analisi svolte, i valori massimi di sollecitazione assiale di trazione e compressione agenti sui pali di fondazione risultano inferiori ai valori di progetto-verifica indicati nella tabella sopra riportata, infatti:

$$N_{Ed,traz} = 2.57 \text{ kN} < 4.52 \text{ kN} \quad \text{(Verifica soddisfatta)}$$

$$N_{Ed,comp} = 3.80 \text{ kN} < 4.97 \text{ kN} \quad \text{(Verifica soddisfatta)}$$

Per quel che attiene i carichi trasversali agenti sui pali, si riportano di seguito i valori massimi di sollecitazione tagliente per l'involuppo delle combinazioni di carico agli SLU.

Per l'impianto in oggetto, si riportano di seguito il valore del carico trasversale di progetto- verifica del palo:

L/d	e/d	H <sub>u</sub> /C <sub>u,d</sub> d <sup>2</sup> [kN]	C <sub>u,d</sub> = C <sub>u</sub> /1.3/ ε [kN]	H <sub>d</sub> [kN]
20.0	5.6	42	7,10	2,42

Tali valori, relativi all'approccio di verifica di cui sopra, sono stati

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



ottenuti utilizzando un coefficiente di correlazione pari a 1.7 (assunzione preliminare conservativa).

Dai risultati delle analisi svolte, il valore massimo di sollecitazione tagliante agente sui pali di fondazione risulta inferiore al valore di progetto-verifica indicato nella tabella sopra riportata, infatti:

$$H_{Ed} = 2.16 \text{ kN} < 2.42 \text{ kN (Verifica soddisfatta)}$$

carico orizzontale e/o inclinato saranno eseguite su un numero adeguato di pali pilota in modo da ottimizzare le strutture di fondazione.

Le verifiche preliminari riportate nei paragrafi precedenti sono state eseguite considerando le specifiche delle norme tecniche per le costruzioni (NTC) del 14/01/2008 e della relativa circolare esplicativa; le verifiche, integralmente soddisfatte, sono focalizzate agli elementi principali delle strutture di supporto dei pannelli.

In fase esecutiva si procederà all'esecuzione di tutte le verifiche di dettaglio necessarie per gli elementi di collegamento e per ogni altra parte significativa delle strutture.

**verifiche elettriche MPPT 1**

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (501.90 V) maggiore di Vmppt min. (450.00 V)	VERIFICATO
Vm a -10 °C (684.83 V) minore di Vmppt max. (840.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (817.63 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (817.63 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (828.08 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (2 400.00 A)	VERIFICATO

**Verifiche elettriche MPPT 2**

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (501.90 V) maggiore di Vmppt min. (450.00 V)	VERIFICATO
Vm a -10 °C (684.83 V) minore di Vmppt max. (840.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (817.63 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (817.63 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (818.67 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (2 400.00 A)	VERIFICATO

DATI GENERALI	
Posizionamento dei moduli	Adattati all'orografia del campo
Struttura di sostegno	mobile ad un asse rotazione Est - Ovest
inclinazione dei moduli (Tilt)	max 12°
orientazione dei moduli (Azimut)	- 45 ÷ +45
radiazione solare annua sul piano dei moduli	1 776.23 kWh/m²
numero superfici disponibili	1
estensione totale disponibile	614.000.00 m²
estensione totale utilizzata	160.000.00 m²
potenza totale	24 MWp
energia totale annua	284.196.800 kWh

## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago

Modulo		
marca – modello	Sunerg - X MAX	
Numero totale moduli	80.000	
Superficie totale moduli	160.000 m <sup>2</sup>	
Configurazione inverter		
MPPT (Maximum Power Point Tracker)	numero di campi	stringhe per campo
temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C)	12	160
Inverter		
marca – modello	ZCS - AZZURRO	
numero totale	1	
dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	93.98 % (verificato)	
tipo fase	trifase	

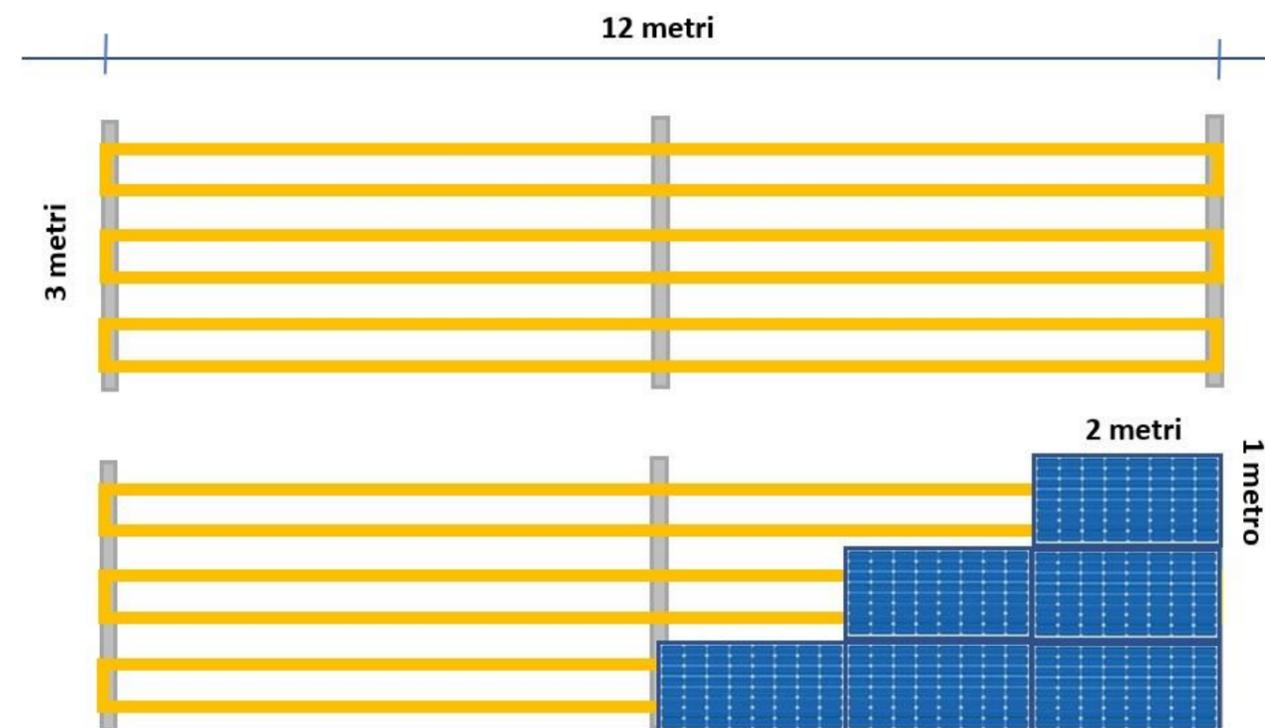
### componenti meccanici ed elettrici

I particolari costruttivi e, per alcuni componenti i dépliant illustrativi, sono relativi a:

- ai tracker: le strutture sulle quali sono fissati i moduli fotovoltaici e che sono movimentati meccanicamente per ruotare da Est a Ovest seguendo il movimento del sole;
- i moduli fotovoltaici;
- gli inverter;
- le cabine di trasformazione di tipo 1 e 2;
- le batterie e i container batterie;
- i cavidotti interni al campo;
- le cabine di scambio;
- l'elettrodotto di connessione.

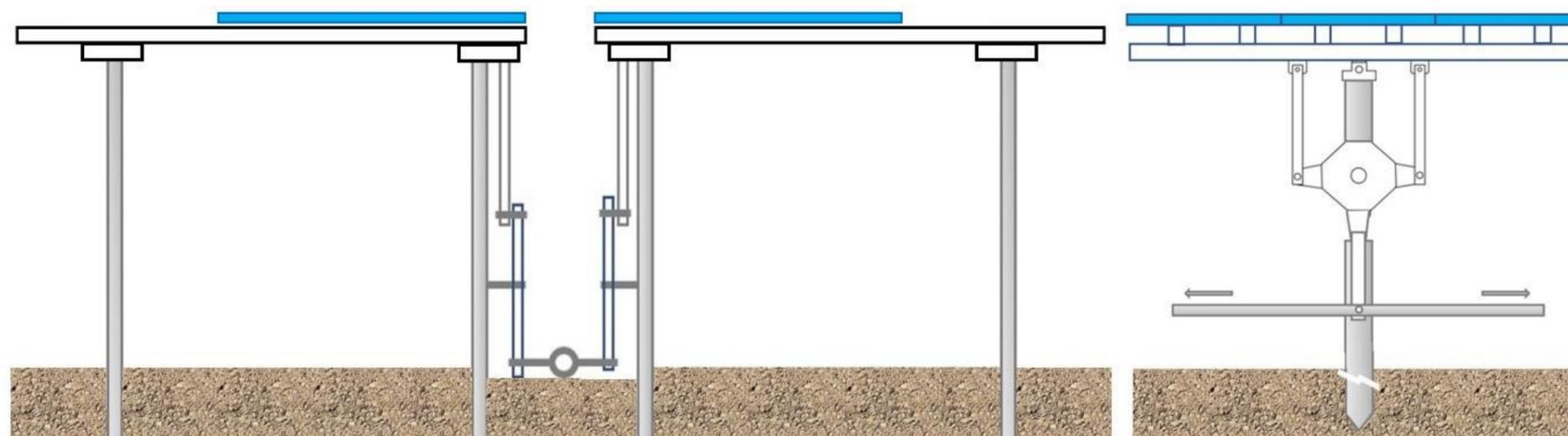
### tracker

I tracker sono le strutture di sostegno delle superfici di moduli fotovoltaici, per l'esattezza 36 disposti su tre file, larghe



tre metri e lunghe 12, con il lato lungo allineato lungo la direttrice Nord Sud con pendenza a Sud per la raccolta dell'acqua piovana, con rotazione Est Ovest da -45° a + 45° rispetto alla orizzontale.

La parte di sostegno è rappresentata da un palo in acciaio zincato infisso nel terreno per una profondità che dipenderà dai sondaggi che verranno preliminarmente eseguiti e comunque con una profondità non inferiore ad 1,70 metri.



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



La quota minima della testa del palo che ospita lo snodo è non inferiore a due metri, quota risultata ottimale per garantire a qualunque porzione del campo di rimanere parzialmente raggiunta dal sole e anche per non interferire con le attività agricole che si andranno a fare. La figura in alto sintetizza la struttura del tracker in pianta, la figura in basso rispettivamente le sezioni longitudinale e trasversale.

L'operazione di infissione dei pali nel terreno e di montaggio delle strutture portanti dei moduli fotovoltaici sono operativamente disgiunte, infatti le strutture portanti ed i moduli potranno esser assemblati fuori opera e portati con autogru.

Di seguito la scheda tecnica dei moduli fotovoltaici le cui dimensioni sono standardizzate e quindi non vincolanti ai fini della scelta del brand.

**scheda tecnica moduli fotovoltaici**

*Per la realizzazione dell'impianto sono stati presi in considerazione moduli Sunerg di produzione italiana della potenza di 300 Wp, i cui dati sono sintetizzati nella scheda tecnica del produttore illustrata a lato.*

*La scelta dei moduli fotovoltaici, così come degli altri componenti elettrici ed elettronici costituenti l'impianto è puramente indicativa essendo riferiti alle condizioni di mercato ed alla tecnologia disponibile al momento della redazione del progetto.*

*La proponente si riserva il diritto di sostituire componenti che al momento della realizzazione risultino essere non più in linea con il progresso tecnologico offrendo minori performances e quindi a rischio obsolescenza precoce.*

La rotazione del tracker in un verso e nell'altro da - 45° a + 45° è tale da facilitare anche ogni operazione di manutenzione, dalla pulizia che verrà effettuata con acqua spruzzata a pressione, alla eventuale sostituzione di moduli in assoluta sicurezza essendo i moduli alla fila

centrale e di quella superiore non in grado di cadere perché in appoggio sulla fila inferiore e sul retro.

DATI ELETTRICI (STC)		XM460320IBW+35
Tensione circuito aperto	(Voc)	39.78 V
Tensione a Pmax	(Vmp)	34.02V
Corrente di corto circuito	(Isc)	9.97 A
Corrente a Pmax	(Imp)	9.41 A
Potenza di picco (Pmax) Tolleranza -0/+5 Wp*		320 Wp
Efficienza modulo		19.18%
Tensione massima di sistema		1000 V DC
Portata fusibile in serie		15A
Temperatura d'esercizio		-40°C - +85°C



**\*STC** Standard Test Conditions  
 Irraggiamento: 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura Modulo 25°C, AM= 1.5

COEFFICIENTI DI TEMPERATURA	
NOCT	45±2 °C
Coefficiente di temperatura a Pmax	-0.38%/K
Coefficiente di temperatura Voc	+0.36%/K
Coefficiente di temperatura Isc	+0.07%/K

**CARATTERISTICHE MECCANICHE**

Testi griglia	25 mm - 23 mm
Carico massimo	5400 Pa
Numero celle	60 (20x3 in serie + 10x2 in parallelo) Tipo Mono square PERC
Peso	16.3kg

**GARANZIA LINEARE**

**DATI GENERALI**

Vetro frontale	Temperato con rivestimento antiriflesso spessore 3,2 mm
Telaio	Legge d'alluminio verniciato nero PAL 9005
Backsheet	Colore Bianco
Scatole di giunzione	PE7, 3 diodi di bypass
Canali uscita	4mm <sup>2</sup> , connettori MC4 compatibili

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

Tavola 14: mappa della distribuzione dei tracker e delle cabine  
In basso in sequenza un ingrandimento di una porzione di campo per rendere comprensibile nel testo l'immagine a lato che rappresenta l'intero campo.

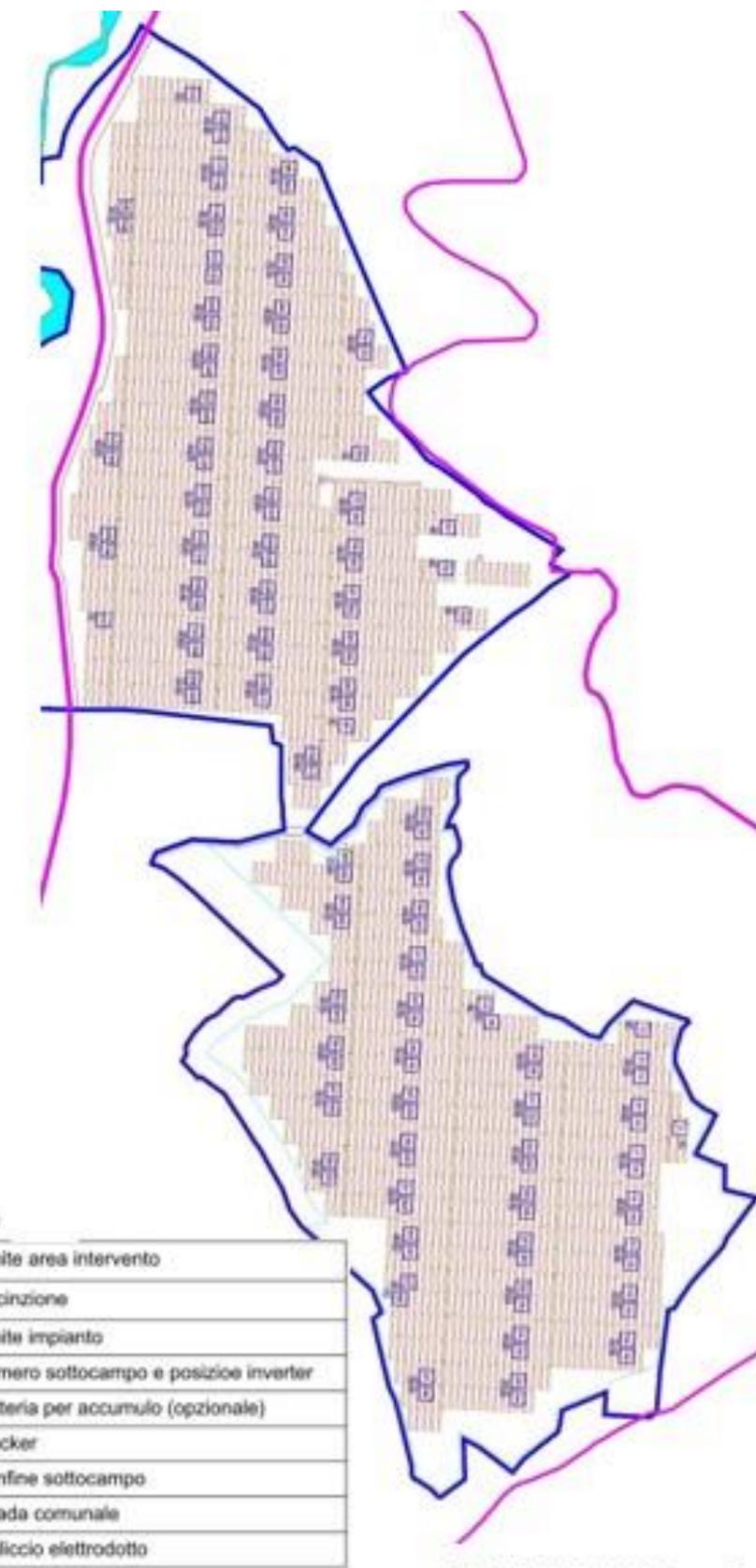
In rosso sono indicati i tracker ed in blu numerati gli inverter.



Nella tabella sottostante sono riassunti i dati di riferimento numerici e di potenza dei tracker e degli inverter.

TRACKER [n]	MODULI [n]	POTENZA TOTALE MODULI [kW]	POTENZA TOTALE INVERTER [kW]
2020	72720	23997,6	22770

A pagina seguente la scheda tecnica degli inverter.



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



**scheda tecnica inverter**

Per la realizzazione dell'impianto sono stati presi in considerazione inverter brand "ZCS" modello "AZZURRO" le cui potenze sono elencate nelle tabelle che precedono, i cui dati sono sintetizzati nella scheda tecnica del produttore illustrata a lato.

La scelta degli inverter, così come dei moduli fotovoltaici e degli altri componenti elettrici ed elettronici costituenti l'impianto è puramente indicativa essendo riferiti alle condizioni di mercato ed alla tecnologia disponibile al momento della redazione del progetto.

La proponente si riserva il diritto di sostituire componenti che al momento della realizzazione risultino essere non più in linea con il progresso tecnologico offrendo minori performances e quindi a rischio obsolescenza precoce.



DATI TECNICI	3PH 100KTL-HV	3PH 125KTL-HV	3PH 136KTL-HV
<b>Dati tecnici ingresso DC</b>			
Potenza DC Tipica*	120000W	150000W	163200W
Massima Potenza DC per ogni MPPT		20000W	
N. MPPT indipendenti/N. stringhe per MPPT		10/2	12/2
Tensione massima di ingresso DC		1100V	
Tensione di attivazione		200V	
Tensione nominale di ingresso DC		680V	
Intervallo MPPT di tensione DC		180V-1000V	
Intervallo di tensione DC a pieno carico		550V-850V	
Massima corrente in ingresso per ogni MPPT		26A	
Massima corrente assoluta per ogni MPPT		40A	
Massima corrente per stringa***		12A	
<b>Dati tecnici uscita AC</b>			
Potenza nominale AC	100kW	125kW	136kW
Potenza massima AC	110kVA	137kVA	150kVA
Massima corrente AC per fase	128A	160A	160A
Tipologia connessione/Tensione nominale di rete	Trifase 3PH/PE 288 (PH-N); 500V (PH-PH)		Trifase 3PH/PE 311 (PH-N); 540V (PH-PH)
Intervallo tensione di rete	230V-332V (PH-N); 400V-575V (PH-PH) (secondo gli standard di rete locali)		250V-358V (PH-N); 432V-621V (PH-PH) (secondo gli standard di rete locali)
Frequenza nominale di rete	50Hz/60Hz		
Intervallo di frequenza di rete	45Hz-55Hz / 54Hz-66Hz (secondo gli standard di rete locali)		
Distorsione armonica totale	<3%		
Fattore di potenza	1 (programmabile +/-0.8)		
Intervallo di regolazione della Potenza Attiva (impostabile)	0-100%		
Limitazione immissione in rete	Immissione regolabile da zero al valore di potenza nominale**		
<b>Efficienza</b>			
Efficienza massima	98.8%	99%	99%
Efficienza pesata (EURO)	98.5%	98.5%	98.51%
Efficienza MPPT	>99.9%		
Consumo notturno	<1W		
<b>Protezioni</b>			
Protezione di interfaccia interna	No		
Protezioni di sicurezza	Anti islanding, RCMU, Ground Fault Monitoring		
Protezione da inversione di polarità DC	Sì		
Sezionatore DC	Integrato		
Protezione da surriscaldamento	Sì		
Categoria Sovratensione/Classe di protezione	Categoria sovratensione III / Classe protezione I		
Scaricatori integrati	AC/DC: Tipo 2 standard		
<b>Standard</b>			
EMC	EN 61000-6-2/4, EN 61000-3-11/12		
Safety standard	IEC 62109-1/2, IEC62116, IEC61727, IEC61683, IEC60068(1,2,14,30)		
Standard di connessione alla rete	Certificati e standard di connessione disponibili su <a href="http://www.zcsazzurro.com">www.zcsazzurro.com</a>		
<b>Comunicazione</b>			
Interfacce di comunicazione (opzionali)	Wi-Fi/4G/Ethernet (opzionali), RS485 (protocollo proprietario), USB		
<b>Informazioni Generali</b>			
Intervallo di temperatura ambiente ammesso	-30°C...+60°C (limitazione di potenza sopra i 45°C)		
Topologia	Senza trasformatore		
Grado di protezione ambientale	IP66		
Intervallo di umidità relativa ammesso	0%...100%		
Massima altitudine operativa	4000m		
Rumorosità	< 60dB @ 1mt		
Peso	72kg	84kg	85kg
Raffreddamento	Convezione forzata da ventole		
Dimensioni (H*L*P)	1051mm*660mm*340mm		
Display	Indicatori led, bluetooth + app		
Garanzia	10 anni		

\* La potenza DC tipica non rappresenta un limite massimo di potenza applicabile. Il configuratore online disponibile sul sito [www.zcsazzurro.com](http://www.zcsazzurro.com) fornirà le possibili configurazioni applicabili  
 \*\* Decisibile utilizzando motori energetici

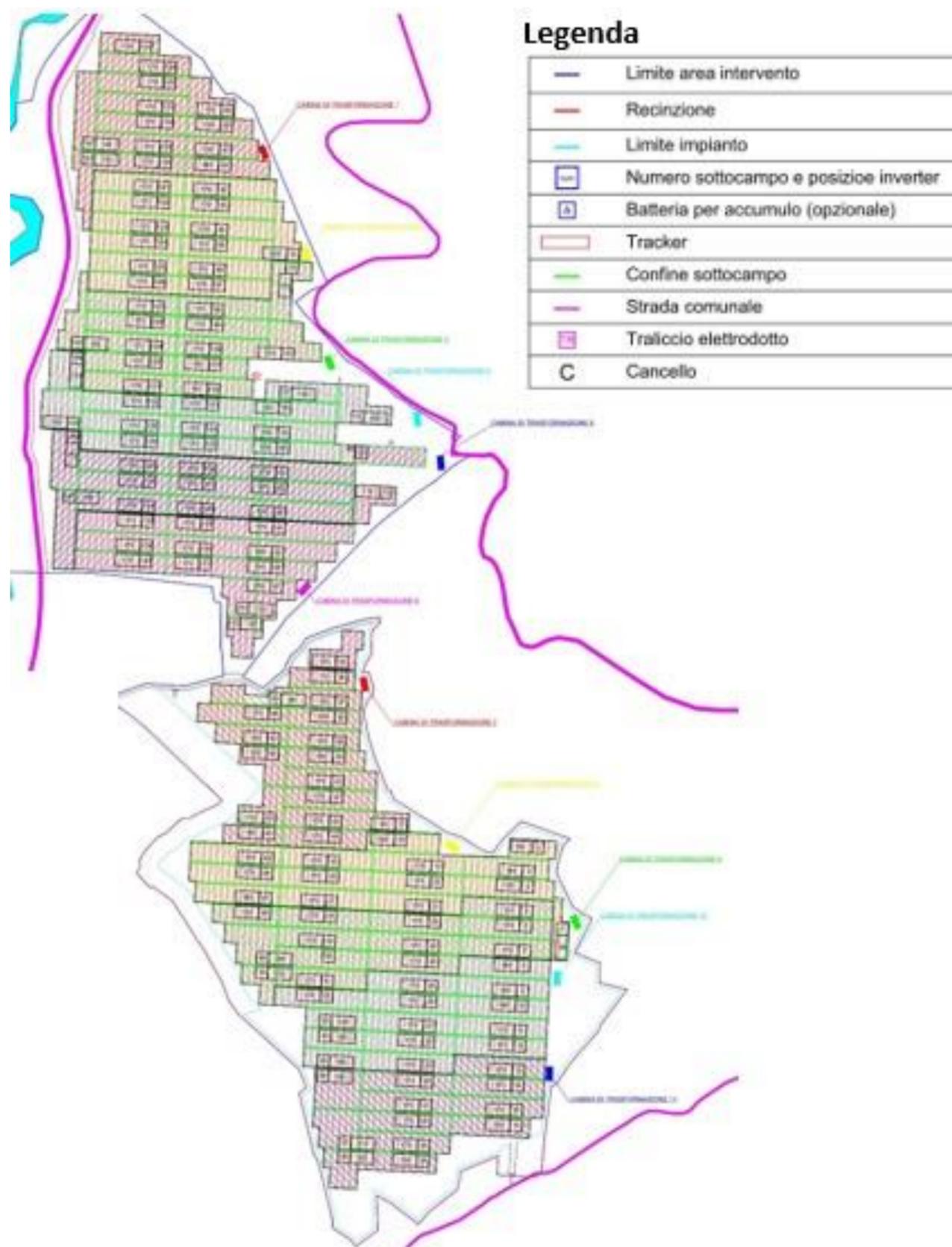
**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

**campi e sottocampi**

La tavola 14 appena descritta si coniuga con la Tavola 15 sulla quale sono rappresentate le posizioni delle cabine e la porzione di impianto fotovoltaico a ciascuna di esse corrispondente, ognuna di queste porzioni, denominata "campo" è formata da sottocampi ciascuno dei quali ha come referenza un inverter.

In basso la legenda ed un ingrandimento che evidenzia la posizione delle cabine ed il relativo "campo" ciascuno dei quali è contornato e campito con un colore diverso per facilitare la riconoscibilità, i "sottocampi" contornati in verde con nei riquadri i numeri del sottocampo e dell'inverter ad esso corrispondente.

I dati dimensionali riassuntivi delle cabine, dei campi e dei sottocampi sono riportati in forma tabellare nelle pagine che seguono.



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



SOTTO CAMPO	FILARI 24 m [n]	MODULI FV [n]	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
1	8	288	95,04	90
2	8	288	95,04	90
3	14	504	166,32	160
4	15	540	178,2	170
5	15	540	178,2	170
6	15	540	178,2	170
7	15	540	178,2	170
8	14	504	166,32	160
9	14	504	166,32	160
10	14	504	166,32	160
11	15	540	178,2	170
12	15	540	178,2	170
13	15	540	178,2	170
14	15	540	178,2	170
15	15	540	178,2	170
16	13	468	154,44	150
17	5	180	59,4	50
18	11	396	130,68	120
19	15	540	178,2	170
20	15	540	178,2	170
21	15	540	178,2	170

SOTTO CAMPO	FILARI 24 m [n]	MODULI FV [n]	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
22	15	540	178,2	170
23	15	540	178,2	170
24	15	540	178,2	170
25	15	540	178,2	170
26	15	540	178,2	170
27	15	540	178,2	170
28	15	540	178,2	170
29	15	540	178,2	170
30	15	540	178,2	170
31	15	540	178,2	170
32	15	540	178,2	170
33	15	540	178,2	170
34	13	468	154,44	150
35	12	432	142,56	130
36	10	360	118,8	110
37	11	396	130,68	120
38	11	396	130,68	120
39	11	396	130,68	120
40	12	432	142,56	130
41	15	540	178,2	170
42	15	540	178,2	170

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

SOTTO CAMPO	FILARI 24 m [n]	MODULI FV [n]	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
43	15	540	178,2	170
44	15	540	178,2	170
45	15	540	178,2	170
46	15	540	178,2	170
47	15	540	178,2	170
48	15	540	178,2	170
49	15	540	178,2	170
50	15	540	178,2	170
51	15	540	178,2	170
52	15	540	178,2	170
53	9	324	106,92	100
54	9	324	106,92	100
55	9	324	106,92	100
56	16	576	190,08	180
57	15	540	178,2	170
58	11	396	130,68	120
59	8	288	95,04	90
60	15	540	178,2	170
61	11	396	130,68	120
62	11	396	130,68	120
63	10	360	118,8	110

SOTTO CAMPO	FILARI 24 m [n]	MODULI FV [n]	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
64	9	324	106,92	100
65	15	540	178,2	170
66	15	540	178,2	170
67	14	504	166,32	160
68	11	396	130,68	120
69	16	576	190,08	180
70	9	324	106,92	100
71	14	504	166,32	160
72	14	504	166,32	160
73	10	360	118,8	110
74	11	396	130,68	120
75	15	540	178,2	170
76	15	540	178,2	170
77	12	432	142,56	130
78	12	432	142,56	130
79	12	432	142,56	130
80	13	468	154,44	150
81	15	540	178,2	170
82	15	540	178,2	170
83	15	540	178,2	170
84	15	540	178,2	170

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



SOTTO CAMPO	FILARI 24 m [n]	MODULI FV [n]	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
85	13	468	154,44	150
86	10	360	118,8	110
87	13	468	154,44	150
88	12	432	142,56	130
89	11	396	130,68	120
90	12	432	142,56	130
91	14	504	166,32	160
92	15	540	178,2	170
93	15	540	178,2	170
94	15	540	178,2	170
95	15	540	178,2	170
96	15	540	178,2	170
97	15	540	178,2	170
98	15	540	178,2	170
99	15	540	178,2	170
100	15	540	178,2	170
101	12	432	142,56	130
102	13	468	154,44	150
103	15	540	178,2	170
104	15	540	178,2	170
105	15	540	178,2	170

SOTTO CAMPO	FILARI 24 m [n]	MODULI FV [n]	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
127	15	540	178,2	170
128	15	540	178,2	170
129	15	540	178,2	170
130	15	540	178,2	170
131	15	540	178,2	170
132	15	540	178,2	170
133	15	540	178,2	170
134	15	540	178,2	170
135	15	540	178,2	170
136	15	540	178,2	170
137	15	540	178,2	170
138	15	540	178,2	170
139	15	540	178,2	170
140	15	540	178,2	170
141	16	576	190,08	180
142	12	432	142,56	130
143	13	468	154,44	150
144	12	432	142,56	130
145	14	504	166,32	160
146	15	540	178,2	170
147	16	576	190,08	180

### scheda tecnica trasformatori

SOTTO CAMPO	FILARI 24 m [n]	MODULI FV [n]	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
106	15	540	178,2	170
107	15	540	178,2	170
108	15	540	178,2	170
109	15	540	178,2	170
110	15	540	178,2	170
111	15	540	178,2	170
112	11	396	130,68	120
113	9	324	106,92	100
114	10	360	118,8	110
115	15	540	178,2	170
116	15	540	178,2	170
117	15	540	178,2	170
118	15	540	178,2	170
119	15	540	178,2	170
120	15	540	178,2	170
121	15	540	178,2	170
122	15	540	178,2	170
123	15	540	178,2	170
124	15	540	178,2	170
125	15	540	178,2	170
126	15	540	178,2	170

L'energia raccolta viene convogliata agli inverter e da questi ai trasformatori, dodici, installati nelle cabine distribuite sul campo nelle posizioni indicate nella tavola 15.

Posizioni individuate in base ai percorsi più brevi tra gli inverter e le cabine.

Del pari degli altri componenti elettrici ed elettronici, anche per i trasformatori il prodotto illustrato è puramente indicativo essendo riferito alle condizioni di mercato ed alla tecnologia disponibile al momento della redazione del progetto.

La proponente si riserva il diritto di sostituire componenti che al momento della realizzazione risultino essere non più in linea con il progresso tecnologico offrendo minori performances e quindi a rischio obsolescenza precoce.



#### PECULIARITÀ

- Normative di riferimento :  
• CEI EN 60067-1,2,3,4,5 -11  
• CEI EN 50541-1
- Le fasi di progettazione e costruzione oltre rispondere alle normative CEI EN tengono conto anche delle seguenti norme:  
• ISO 9001 : 2008 per quanto riguarda gli standard e le procedure relativi alla qualità.  
• ISO 14001 : 2004 per quanto riguarda le problematiche ambientali.
- Facili e veloci da installare risultano adatti a essere utilizzati in:  
• cabine di trasformazione MT/BT di tipo prefabbricato e di dimensioni contenute.  
• aree a rischio incendio e inquinamento.  
• edifici con accesso al pubblico.  
• Inoltre il loro smaltimento risulta semplice e a basso impatto ambientale.

#### DESCRIZIONE

- I trasformatori in resina trifase presentano le seguenti caratteristiche :  
• Avvolgimenti MT inglobati in resina.  
• Avvolgimenti BT impregnati in resina.  
• Nucleo magnetico realizzato con lamierini a cristalli orientati a basse perdite, con tecnologia di giunzione step lap.  
• Livello di scariche parziali < 10 pC.  
• Classe termica F - Sovratemperatura 100 K.  
• Temperatura ambiente ≤ 40°C, altitudine ≤ 1000 m  
• Autoestinguenti con bassa emissioni di fumi classificazione F1.  
• Resistenti agli shock termici classificazione C2.  
• Resistenti all'umidità e all'inquinamento atmosferico classificazione E2.

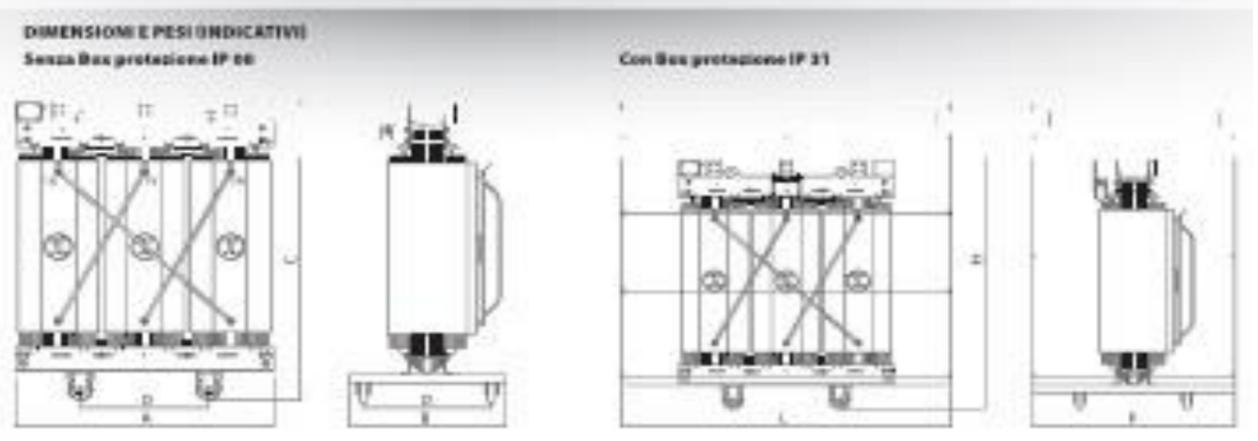
#### ACCESSORI A COMPLETAMENTO SEMPRE FORNITI

- Piastre di connessione terminali BT.
- Morsettiera cambio tensione primaria a 5 posizioni.
- Targa caratteristica.
- Golfari di sollevamento.
- Morsetti di terra.
- Ruote orientabili.

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



POTENZA NOMINALE kVA	100	160	250	400	630	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150
PERDITE KWATTU	W	285	450	720	1100	1300	1500	1800	2200	2800	3500	4400
PERDITE % C.WELD A 75°C	%	1.275	2.275	2.875	4.950	6.200	7.000	7.875	8.525	11.275	14.025	16.250
PERDITE A CARICO A 120°C	W	1.600	2.600	3.400	4.500	5.100	6.000	7.000	7.700	10.000	12.000	14.000
CORRENTE A VUOTO I <sub>0</sub>	A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TENSIONE DI ISOLAMENTO U <sub>0</sub>	V	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
CORRENTE DI RIPULSIONE I <sub>RM</sub>	A	11,5	10,5	10,5	10	10	9	9	8,5	8,5	8	7,5



TENSIONE DI ISOLAMENTO 17,5 kV	100	160	250	400	630	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150
LUNGHEZZA (H)	mm	1.300	1.300	2.225	1.450	1.450	1.650	1.650	1.850	1.850	2.600	2.200
PROFONDITA' (B)	mm	550	650	650	650	650	1.000	1.000	1.000	1.200	1.200	1.200
ALTEZZA (H)	mm	1.200	1.200	1.225	1.200	1.200	1.600	1.600	2.025	2.025	2.225	2.500
ALTEZZA (H) ALTE' 200	mm	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
DIAMETRO RUOTE (Ø)	mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
PESO	kg	600	750	1.600	1.400	1.750	2.125	2.500	2.900	4.400	3.800	4.750

**scheda tecnica batterie**

In alternativa alla immissione in rete dell'energia prodotta, potrà essere

realizzato un parco batterie che consentirà lo stoccaggio di parte dell'energia prodotta e la immissione in rete nelle ore notturne. Le soluzioni oggetto di attenzione per la costante evoluzione dei sistemi di stoccaggio dell'energia sono due: La prima soluzione illustrata in alto concentra in grossi container che al proprio interno importanti quantità di batterie e prevedono anche l'alloggiamento del trasformatore. I dati caratteristici di questa soluzione sono illustrati nella scheda tecnica in basso.



Inverter size	Rated Power T <sub>(RAW_WATER)=40°C</sub> (1) [kW]	AC Rated Voltage [V <sub>rms</sub> ]	DC Voltage Range [VDC]	Maximum DC Voltage [VDC]	DC Max Power T <sub>(RAW_WATER)=40°C</sub> (2) [kW]
ES645W38	540	320	485÷1000	1100	553
	645	380	575÷1000		657
ES1K3W38	1080	320	485÷1000	1100	1106
	1290	380	575÷1000		1314
ES1K9W38	1620	320	485÷1000	1100	1660
	1935	380	575÷1000		1971

(1) @ cosφ=1  
(2) Inverter is water cooled

Environmental Conditions	Characteristics
Installation	Indoor
Degree of protection	IP31 – NEMA 1
Working temperature	-20° + 40° C
Storage temperature	-20° + 70° C
Altitude	≤2000 m a.s.l. (4000 with de-rating)
Relative umidity	5%+85% (non condensing)
Painting cycle	Standard cycle category
Pollution degree	2

Electrical Data	Characteristics
Rated AC Voltage	320/380 Vac
Rated Frequency	50÷60 Hz
THDi	≤3% @ Pnom
Distribution system	IT – Unearthed
European efficiency	98.62%

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

La soluzione alternativa a batterie di grandi dimensioni è rappresentata da batterie di piccole dimensioni allo stato solido che vengono posizionate accanto agli inverter.

Questo tipo di batterie, illustrate in basso, potrà essere utilizzato anche

nel caso di immissione in rete dell'energia prodotta dall'impianto o essere impiegata soltanto in caso di produzione elevata di energia in giornate particolarmente limpide per la sola parte di energia in eccesso.

## DATA SHEET REFLEX™ V7

- The Safe and Sustainable Storage Solution
- Based on Breakthrough Vanadium Chemistry and Battery Design
- Easy to Deploy, Operate and Maintain
- Scales from 100kW to 100 MW
- At Competitive Cost

### DISCHARGE PERFORMANCE

Duration	Power	Energy	Efficiency
2 Hours	14 kW	28 kWh	76%
3 Hours	12kW	36kWh	78%
4 Hours	10kW	40kWh	80%
6 Hours	7.2 kW	43kWh	82%
8 Hours	5.6 kW	45kWh	84%

### SPECIFICATIONS

Specs	Details
Voltage	42 - 67.2 V
Current	350 A
Charge Power	14kW (max)
Series	up to 21 modules (1500 V)
Dimensions	0.9m W x 1.8m D x 2.1m H (36"W x 72"D x 83"H)
Weight	2800 kg (6,160 lbs)
Ambient Temp	0°C to 45°C (32°F to 113°F)
Storage Temp	-15°C to 55°C (SOC 50%)
Enclosure	IP 20 (NEMA 1)
Short Circuit Current	1300 A
Communications	Modbus TCP (MESA/Sunspec)
Certifications	UL 1973, CE-EMC
Auxiliary Support	100-240 VAC 1ϕ, 50/60-Hz Off=20W, Typical = 620 W, Max=0.8 kW



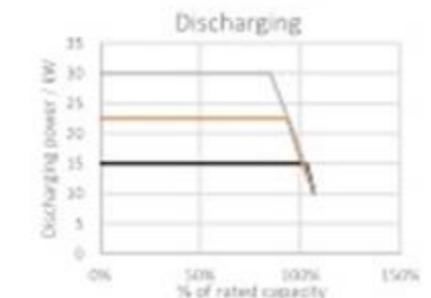
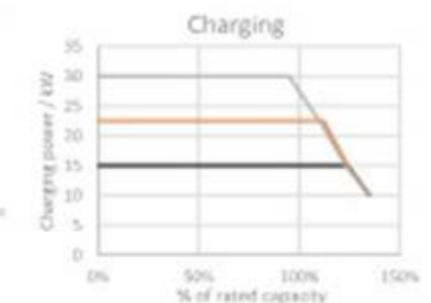
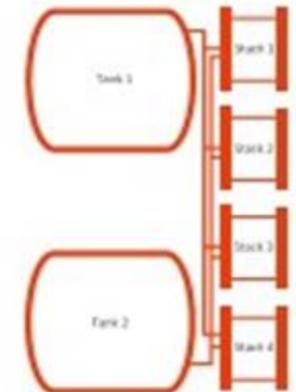
**VANADIS POWER**



Power and energy	
Rated power (charge/discharge)	up to 30 kW
Maximal power	up to 30 kW
Rated energy capacity	up to 150 kWh
DC-DC efficiency	up to 80 %
Usable depth of discharge	100 %
Electrical connections	
Number of stacks	up to 4
Stack DC voltage range	30 – 70 V
Stack maximal current	up to 170 A
Self-discharge	
Shut down	< 1 % per year
Hot stand by	< 200 W
Mechanical	
Enclosure	10ft HC container
Dimensions L x W x H	2.99 x 2.44 x 2.90 m
Weight empty / filled	4.0 / (up to 14) x 10 <sup>3</sup> kg
Enclosure rating	IP54
Environmental	
Ambient temperature	-20 – 45 °C
Altitude	up to 2000 m
Estimated system life	>25 years

### PFS 30-150

30 kW nominal power  
150 kWh capacity



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

**cabine**

Come strutture edilizie l'impianto prevede 11 cabine di trasformazione (tipo A) e 2 cabine di connessione MT (tipo B), 1 control room.

cabine di trasformazione

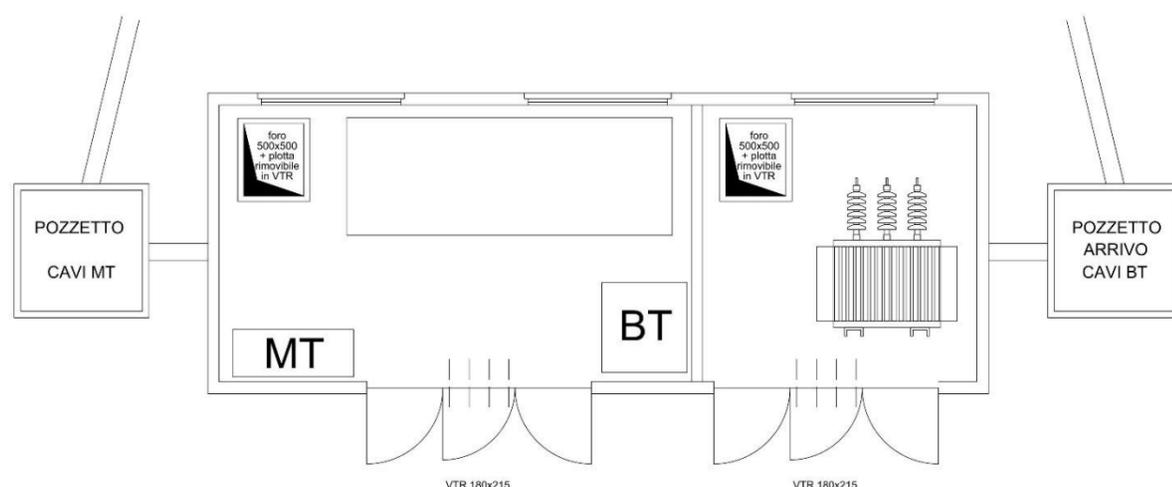
Le cabine di trasformazione (tipo A) hanno dimensioni approssimate per eccesso di 6,50 x 3,00 x 2,60 m, e sono costituite da moduli

prefabbricati o container per l'alloggiamento degli arredi di cabina (interruttori, quadri, trasformatori BT/MT, cavedi).

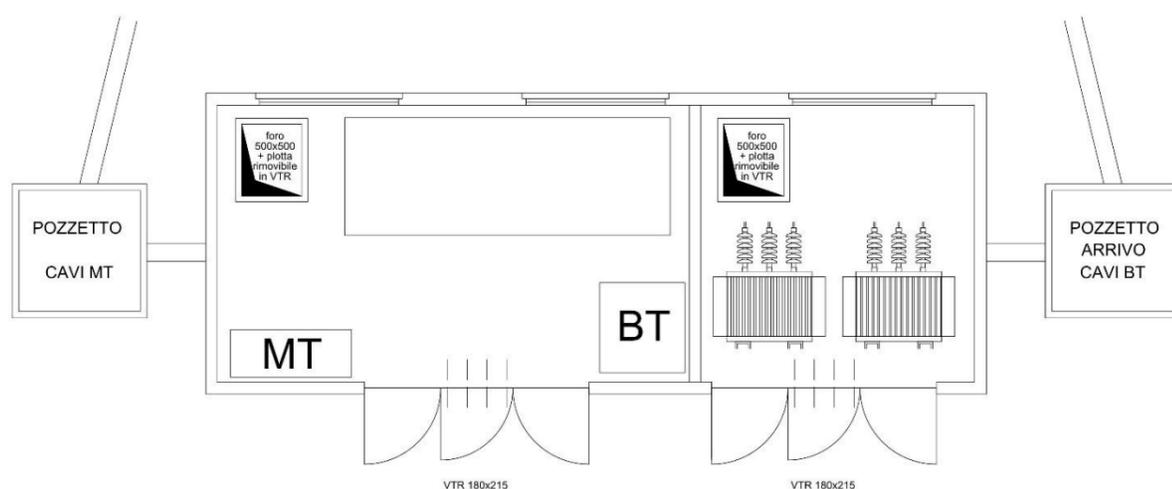
Il mercato offre soluzioni tecnicamente valide come shelter con a bordo trasformatori e quadri elettrici già cablati conformi alla normativa vigente ed alla norma CEI 0-16 e ai successivi aggiornamenti. Le cabine di trasformazione saranno collocate sulla viabilità perimetrale per facilitarne l'accesso anche con clima piovoso ed in posizione per quanto più possibile baricentrica rispetto alla dislocazione dei moduli del campo a ciascuna di esse asservita.

A lato i due tipi di cabina del tipo A, nella immagine in alto con un solo trasformatore da 2 MW, nella immagine in basso con due trasformatori da 1 MW cadauno, in basso i relativi prospetti.

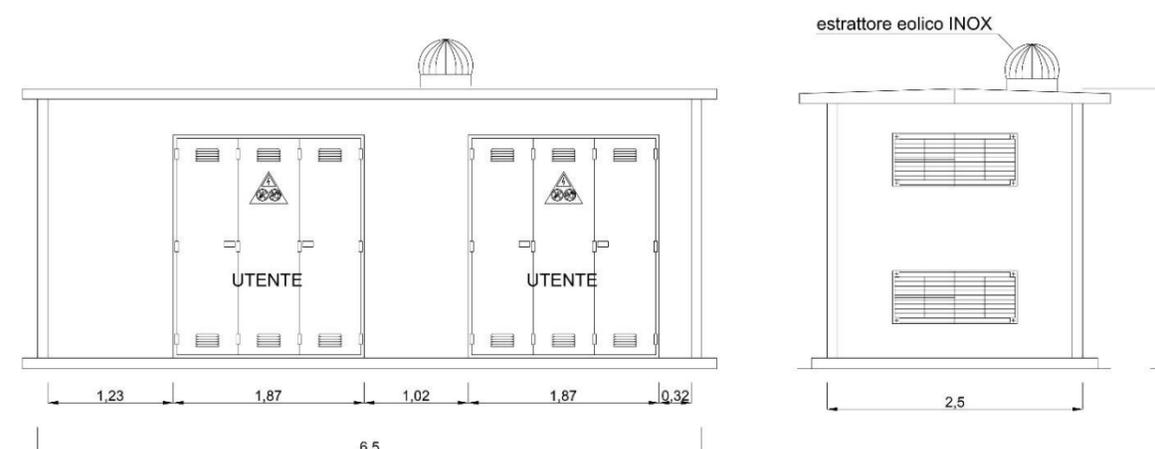
**TIPO A1 CON UN TRASFORMATORE DA 2 MW**



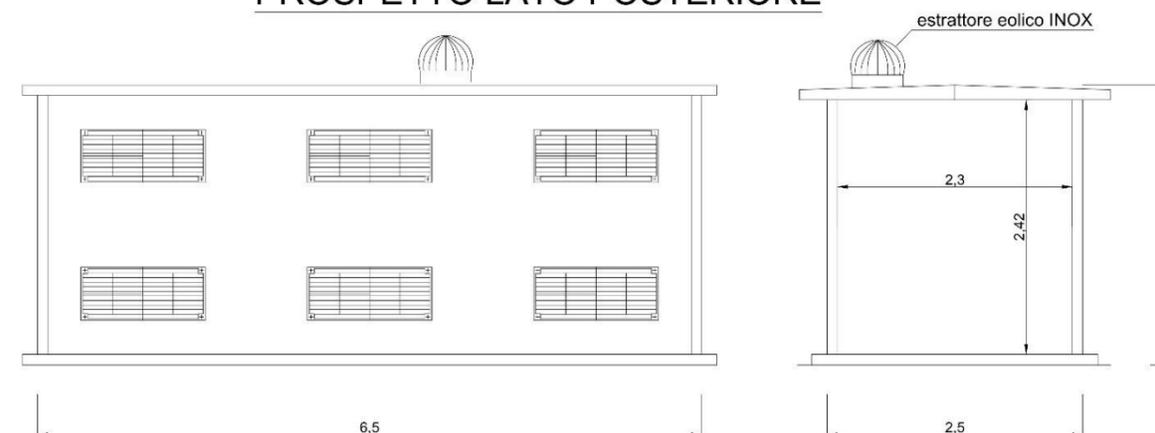
**TIPO A2 CON DUE TRASFORMATORI DA 1 MW**



**PLANIMETRIA**

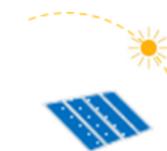


**PROSPETTO LATO POSTERIORE**



**PROSPETTO LATO ANTERIORE**

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



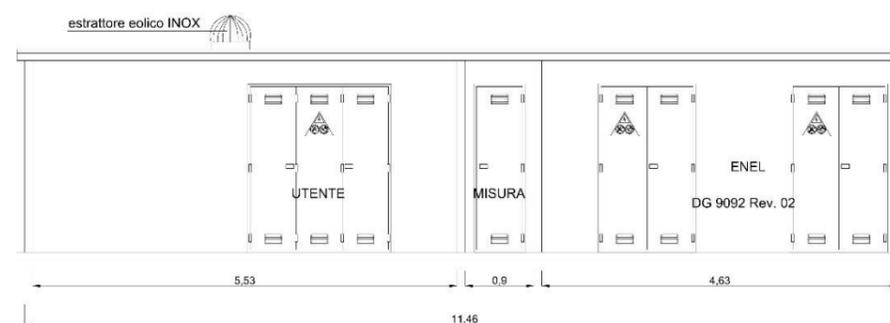
**cabine di scambio**

Le cabine di scambio e connessione con la rete (tipo B), sono in prossimità della fondovalle Cena (accesso 4) In queste cabine sono posti gli scomparti di e-distribuzione/Terna, i contatori e i dispositivi di protezione e sezionamento secondo le norme CEI vigenti.

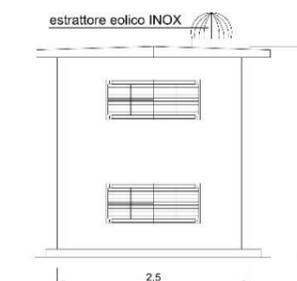
Queste cabine MT sono un unico blocco diviso in 3 volumi, dei quali uno adibito al punto di consegna con elettromeccaniche di E-distribuzione del tipo "entra-esci", conforme alle normative Enel, uno centrale adibito a locale misura, e un terzo scomparto adibito a locale utente con dispositivo DG, DI e protezioni secondo CEI 0-16.

Le misure indicative delle cabine di scambio e connessione (tipo B) sono (18,00 x 2,50 x 2,60) metri.

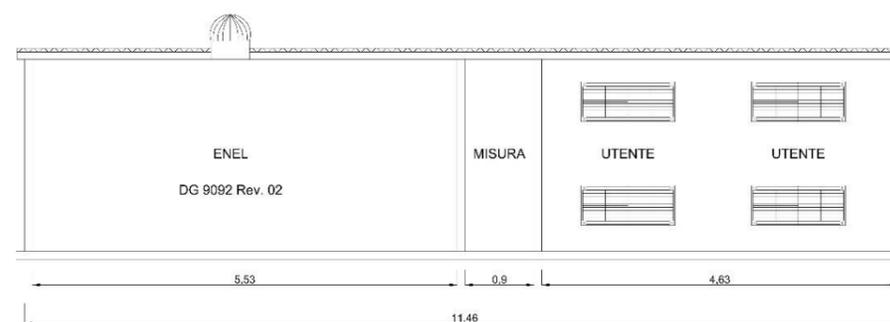
Questa tipologia di cabine, illustrata nella immagine in basso in pianta ed a lato nei prospetti, sono monoblocco prefabbricate in cemento



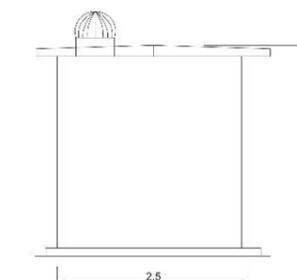
PROSPETTO LATO ENEL



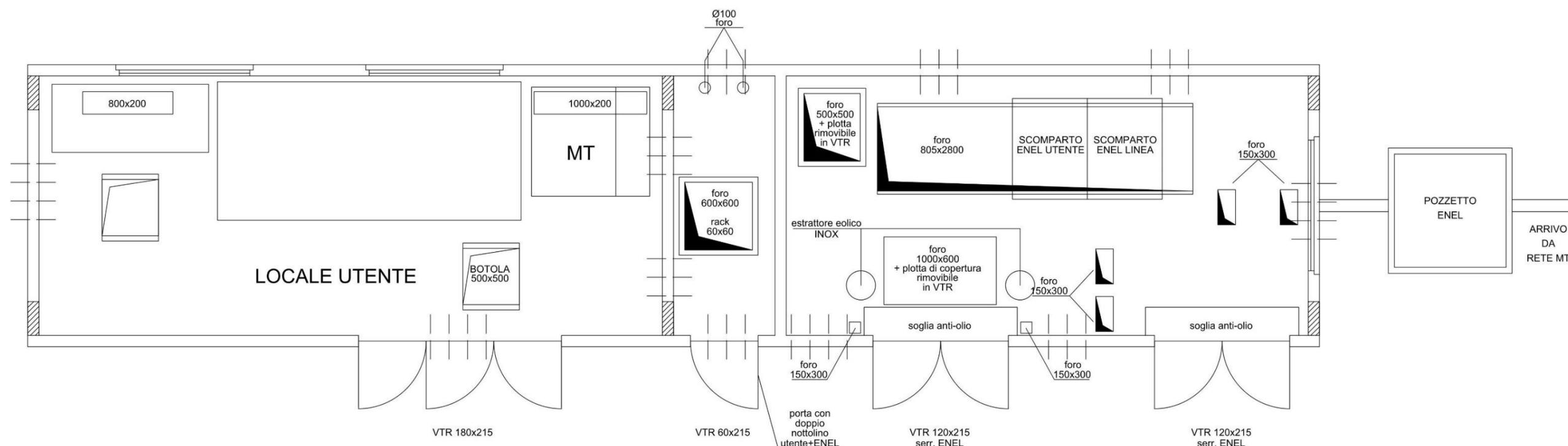
PROSPETTO LATERALE ENEL



PROSPETTO LATO POSTERIORE



PROSPETTO LATERALE UTENTE



**PLANIMETRIA**



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



CABINA 4		
SOTTO CAMPO	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
71	166,32	160
77	142,56	130
78	142,56	130
79	142,56	130
80	154,44	150
103	178,2	170
104	178,2	170
105	178,2	170
132	178,2	170
133	178,2	170
134	178,2	170
144	142,56	130
145	166,32	160
<b>TOTALE</b>	<b>2126,52</b>	<b>2010</b>

CABINA 5		
SOTTO CAMPO	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
72	166,32	160
81	178,2	170
82	178,2	170
83	178,2	170
106	178,2	170
107	178,2	170
108	178,2	170
135	178,2	170
136	178,2	170
137	178,2	170
146	178,2	170
147	190,08	180
<b>TOTALE</b>	<b>2138,4</b>	<b>2040</b>

CABINA 6		
SOTTO CAMPO	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
35	142,56	130
73	118,8	110
84	178,2	170
85	154,44	150
86	118,8	110
87	154,44	150
109	178,2	170
110	178,2	170
111	178,2	170
112	130,68	120
113	106,92	100
138	178,2	170
139	178,2	170
140	178,2	170
<b>TOTALE</b>	<b>2174,04</b>	<b>2060</b>

CABINA 7		
SOTTO CAMPO	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
17	59,4	50
36	118,8	110
37	130,68	120
38	130,68	120
39	130,68	120
40	142,56	130
41	178,2	170
42	178,2	170
43	178,2	170
44	178,2	170
59	95,04	90
60	178,2	170
61	130,68	120
62	130,68	120
63	118,8	110
64	106,92	100
<b>TOTALE</b>	<b>2185,92</b>	<b>2040</b>

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

CABINA 8		
SOTTO CAMPO	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
1	95,04	90
2	95,04	90
3	166,32	160
4	178,2	170
18	130,68	120
19	178,2	170
20	178,2	170
21	178,2	170
45	178,2	170
46	178,2	170
47	178,2	170
65	178,2	170
66	178,2	170
67	166,32	160
<b>TOTALE</b>	<b>2257,2</b>	<b>2150</b>

CABINA 9		
SOTTO CAMPO	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
5	178,2	170
6	178,2	170
7	178,2	170
22	178,2	170
23	178,2	170
24	178,2	170
48	178,2	170
49	178,2	170
50	178,2	170
51	178,2	170
68	130,68	120
69	190,08	180
70	106,92	100
<b>TOTALE</b>	<b>2209,68</b>	<b>2100</b>

CABINA 10		
SOTTO CAMPO	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
8	166,32	160
9	166,32	160
10	166,32	160
11	178,2	170
12	178,2	170
25	178,2	170
26	178,2	170
27	178,2	170
28	178,2	170
29	178,2	170
52	178,2	170
53	106,92	100
54	106,92	100
55	106,92	100
<b>TOTALE</b>	<b>2245,32</b>	<b>2140</b>

CABINA 11		
SOTTO CAMPO	POTENZA CAMPO [kW]	POTENZA INVERTER [kW]
13	178,2	170
14	178,2	170
15	178,2	170
16	154,44	150
30	178,2	170
31	178,2	170
32	178,2	170
33	178,2	170
34	154,44	150
56	190,08	180
57	178,2	170
58	130,68	120
<b>TOTALE</b>	<b>2055,24</b>	<b>1960</b>

## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago



### circuiti elettrici e connessioni

Parte integrante dell'impianto insieme ai componenti sin qui descritti: tracker, moduli fotovoltaici, inverter, batterie e cabine di trasformazione e di scambio, assumono rilevanza le linee, i collegamenti ed cavidotti che li ospitano.

Questi componenti sono rappresentati da:

- circuiti in corrente continua;
- circuiti in BT alternata;
- circuito in MT alternata;
- cavidotti di connessione MT;
- cavidotti interrati e connessioni alla rete elettrica
- quadro elettrico di interfaccia;
- altri locali accessori: control room;
- impianti elettrici ausiliari;
- impianto generale di terra

### circuito in corrente continua

Il circuito in corrente continua è costituito da cavi certificati H07RN-F, posti sul retro dei moduli e interrati che collegano i moduli stessi agli inverters.

I circuiti in corrente continua partono dai moduli fotovoltaici, collegati tra loro in serie in modo da formare una stringa, con cavetteria in parte convenzionalmente posta sul retro dei moduli ed ancorata con fascette in plastica anti UV, ed in parte sotterranea.

I cavi di stringa raggiungono un armadio elettrico di parallelo, nel quale confluiscono più cavi provenienti da più stringhe e si collegano al quadro di parallelo, negli schemi indicato QP.

I quadri di parallelo sono collegati con gli inverter del sottocampo

corrispondente che trasforma l'energia disponibile in corrente continua in corrente alternata.

Questi quadri QP sono equipaggiati con organi di sezionamento sotto carico per ogni stringa, con fusibili specifici e con scaricatori di sovratensione per la protezione contro le scariche atmosferiche, e da sistemi di monitoraggio della corrente che fluisce da ogni singola stringa.

### circuito in BT alternata

Gli inverters sono apparecchiature statiche con elettronica a semiconduttore che trasformano l'energia disponibile in corrente continua in energia in corrente alternata.

Essi lavorano con efficienze che vanno dal 95% al 98% a seconda della percentuale di carico solare disponibile e con un fattore di potenza regolabile in funzione dei parametri richiesti da e-distribuzione.

Per il loro funzionamento gli inverters dissipano calore che deve essere asportato in quanto con l'aumentare della temperatura l'efficienza diminuisce.

Normalmente, la temperatura  $> 50^{\circ}\text{C}$  nell'ambiente inverter causa una perdita di efficienza importante con ulteriore aumento di calore, per questo nei volumi che alloggiavano gli inverters sono alloggiati condizionatori a pompa di calore che riducono e controllano la temperatura interna.

Gli inverters dovranno essere conformi a EN61000-6-2 e EN61000-6-4. Le uscite dagli inverters sono in tensione nominale a 400 V e confluiscono nelle cabine di trasformazione.

Gli inverters sono di media taglia da 80 a 160 kW, distribuiti nei sottocampi. La scelta di distribuire la conversione DC/AC piuttosto che centralizzarla in inverters più grandi conduce a 2 vantaggi:

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



- ogni sottocampo ha puntamento con errore variabile, quindi necessita di punti di lavoro di conversione MPPT differenti dagli altri inverters;
- il guasto o il fuori servizio di un inverter pregiudica solo una porzione limitata di impianto.

I trasformatori elevano la tensione da 400 a 20.000 Volt e la rendono disponibile alla connessione in parallelo con la rete.

I trasformatori sono apparecchiature statiche che attraverso dei campi magnetici proporzionati alzano il livello di tensione,

I trasformatori possono essere isolati in resina a secco o in olio e non richiedono condizionamento perchè reggono bene anche le temperature estive, soprattutto se in olio.

Di solito è necessario provvedere nel locale trasformatore al ricambio d'aria con l'esterno ogni ora circa.

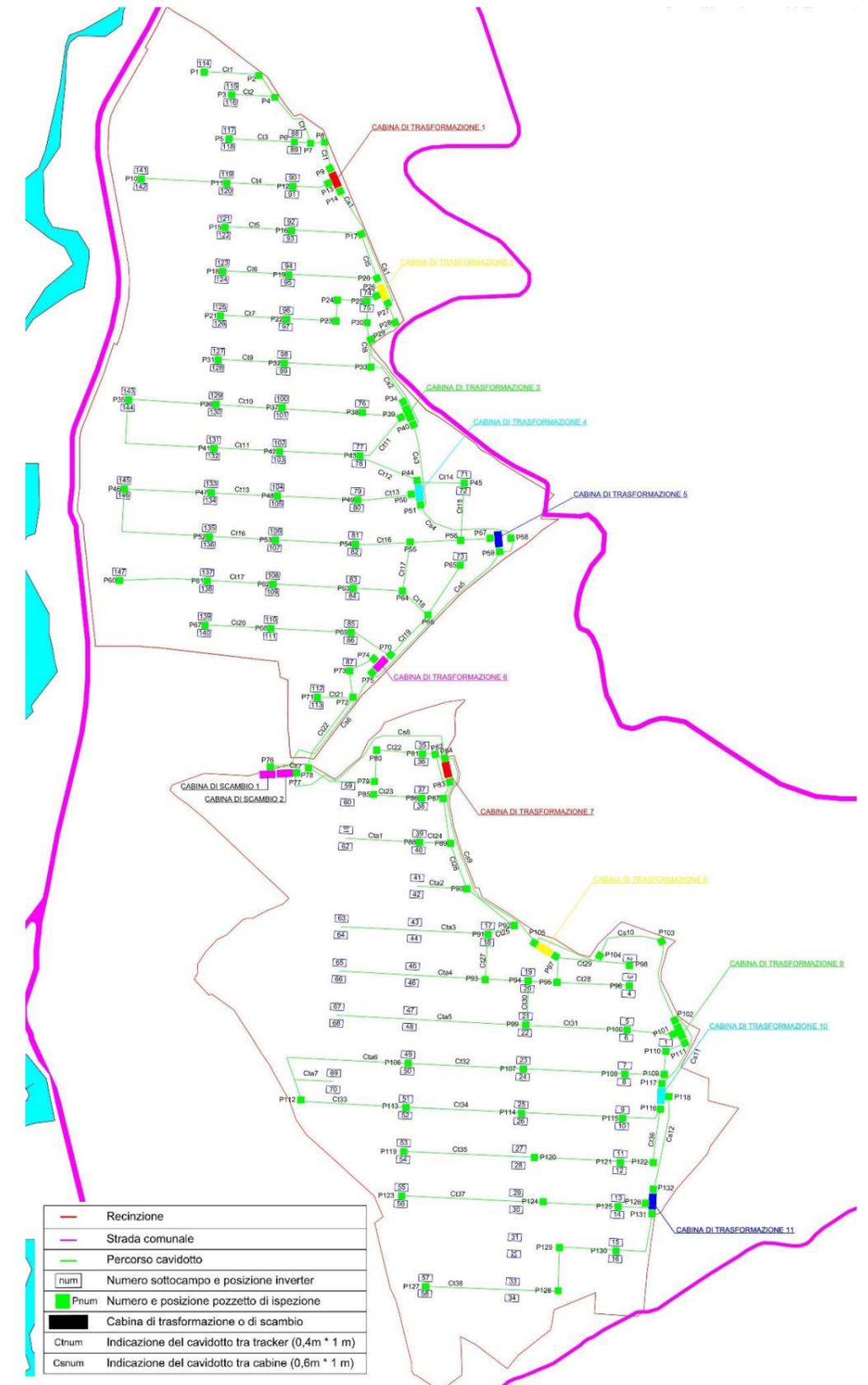
**circuito in MT alternata**

Il circuito delle comessioni in MT è formato dalle connessioni tra i trasformatori posti all'interno delle cabine di trasformazione e gli scomparti di allaccio alla rete elettrica nazionale posti all'interno delle cabine di scambio e consegna.

Nella cabina di trasformazione sono installati gli organi di sezionamento e protezione in conformità alle regole tecniche di connessione, e quindi collegati alla cabina di consegna mediante cavidotto interno sotterraneo posto alla quota sotto il piano di campagna di 80 cm.

La cabina di consegna è un volume solitamente in CLS prefabbricato che risponde alla normativa Enel, ceduta in comodato d'uso a e-distribuzione.

Dentro questa cabina sono alloggiate le elettromeccaniche di



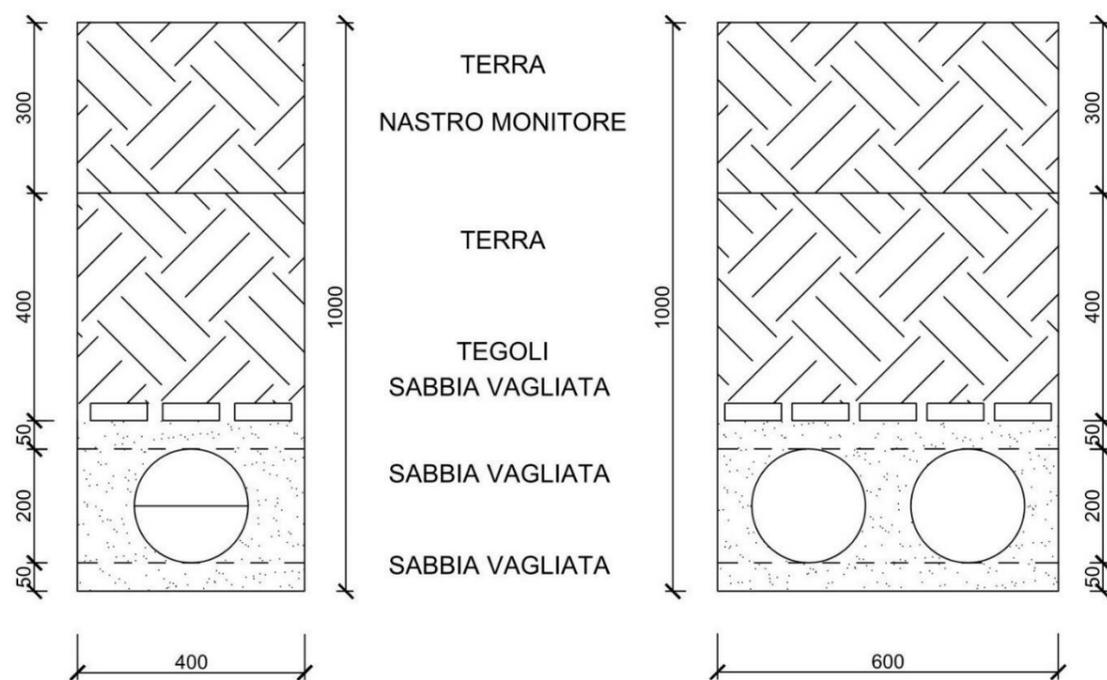
**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

sezionamento di e-distribuzione, il contatore e il dispositivo generale, specifici del lotto di riferimento.

Le sezioni degli scavi a sezione obbligata il primo per i collegamenti in bassa tensione, l'altro per i collegamenti in media tensione sono riportati nella figura in basso.

**cavidotto di connessione MT**

La disposizione dei cavidotti sia in BT che in MT, i primi dagli inverter alle cabine di trasformazione, i secondi da queste ultime alle cabine di consegna nella Tavola 16 a lato.

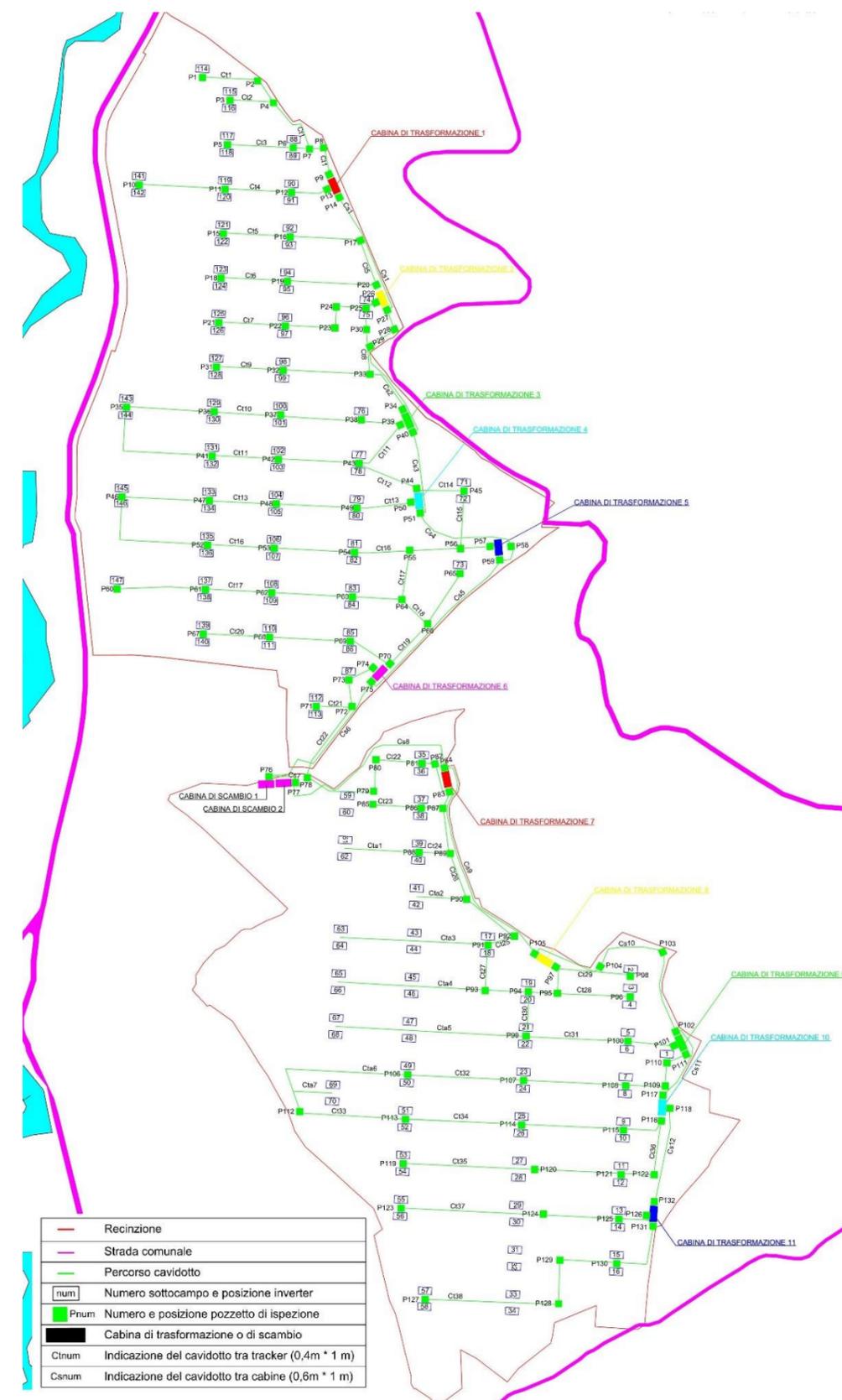


ALLOGGIAMENTO CAVI TRACKER

ALLOGGIAMENTO CAVI CABINE

1:20

**SEZIONE DI SCAVO**



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



Come descritto nella grafica a pagina precedente le sezioni di scavo dei cavidotti di collegamento degli inverter alle cabine hanno profondità 1,00 metri e larghezza 0,40 metri, mentre quelli relativi al collegamento delle cabine di trasformazione con le cabine di potenza hanno profondità di 1,00 metri e larghezza di 0,40 metri.

Tutti i cavidotti di collegamento dei componenti l'impianto sin qui descritti sia all'interno del campo che per la parte di connessione dell'impianto alla SSE di Gissi in zona industriale Val Sinello saranno realizzati completamente interrati e protetti da qualsiasi tipo di infiltrazione.

In basso e nelle pagine che seguono sono riportati in forma tabellare i dati e le quantità di scavo per la posa dei cavidotti.

CABINA	CAVIDOTTO	DA	A	LUNGHEZZA [m]	SEZIONE [m <sup>2</sup> ]	VOLUME [m <sup>3</sup> ]
	Cs4	P51 - CAB 4	P59 - CAB 5	141,7	0,6	85,0
5	Ct15	P45	P56	63,5	0,4	25,4
5	Ct16	P46	P57	456,3	0,4	182,5
5 - 6	Ct17	P55	P60	368,9	0,4	147,6
	Cs5	P59 - CAB 5	P75 - CAB 6	201,5	0,6	120,9
6	Ct18	P64	P66	39,6	0,4	15,8
6	Ct19	P65	P70	132,5	0,4	53,0
6	Ct20	P67	P70	213,4	0,4	85,4
6	Ct21	P71	P74	99,4	0,4	39,7
6	Ct22	P72	P84	311,9	0,4	124,8
	Cs6	P75 - CAB 6	P76 - CAB SCAMBIO 1	170,2	0,6	102,1
	Cs7	P76	P77 - CAB SCAMBIO 2	35,0	0,6	21,0
7	Ct23	P85	P87	78,2	0,4	31,3
7	Ct24	P88	P89	35,0	0,4	14,0
7	Ct25	P91	P92	29,4	0,4	11,8
7	Ct26	P92	P83	189,5	0,4	75,8
	Cs8	P84 - CAB 7	P77 - CAB SCAMBIO 2	225,4	0,6	135,2

CABINA	CAVIDOTTO	DA	A	LUNGHEZZA [m]	SEZIONE [m <sup>2</sup> ]	VOLUME [m <sup>3</sup> ]
1	Ct1	P1	P9	210,7	0,4	84,3
1	Ct2	P3	P4	48,8	0,4	19,5
1	Ct3	P5	P7	92,0	0,4	36,8
1	Ct4	P10	P13	208,8	0,4	83,5
	Cs1	P14 - CAB 1	P27 - CAB 2	135,2	0,6	81,1
2	Ct5	P15	P20	205,2	0,4	82,1
2	Ct6	P18	P20	173,0	0,4	69,2
2	Ct7	P21	P26	197,8	0,4	79,1
	Cs2	P27 - CAB 2	P40 - CAB 3	164,7	0,6	98,8
3	Ct8	P25	P33	59,8	0,4	23,9
3	Ct9	P31	P34	227,2	0,4	90,9
3	Ct10	P35	P39	304,5	0,4	121,8
	Cs3	P40 - CAB 3	P51 - CAB 4	92,9	0,6	55,8
3 - 4	Ct11	P35	P39	372,6	0,4	149,0
4	Ct12	P43	P44	67,2	0,4	26,9
4	Ct13	P46	P50	318,3	0,4	127,3
4	Ct14	P45	P44	47,8	0,4	19,1

CABINA	CAVIDOTTO	DA	A	LUNGHEZZA [m]	SEZIONE [m <sup>2</sup> ]	VOLUME [m <sup>3</sup> ]
8	Ct27	P91	P93	48,8	0,4	19,5
8	Ct28	P93	P96	161,0	0,4	64,4
8	Ct29	P95	P98	104,9	0,4	42,0
8	Ct30	P21	P20	49,7	0,4	19,9
	Cs9	P105 - CAB 8	P84 - CAB 7	252,1	0,6	151,2
8 - 9	Ct31	P99	P101	161,9	0,4	64,8
9	Ct32	P106	P111	334,0	0,4	133,6
9	Ct33	P113	P112	115,0	0,4	46,0
	Cs10	P102 - CAB 9	P105 - CAB 8	259,4	0,6	155,7
10	Ct34	P113	P116	288,9	0,4	115,6
10	Ct35	P119	P122	277,8	0,4	111,1
10	Ct36	P122	P116	59,8	0,4	23,9
	Cs11	P117 - CAB 10	P102 - CAB 9	92,0	0,6	55,2
10 - 11	Ct37	P123	P126	278,8	0,4	111,5
11	Ct38	P127	P131	334,9	0,4	134,0
	Cs12	P132 - CAB 11	P102 - CAB 10	104,9	0,6	62,9

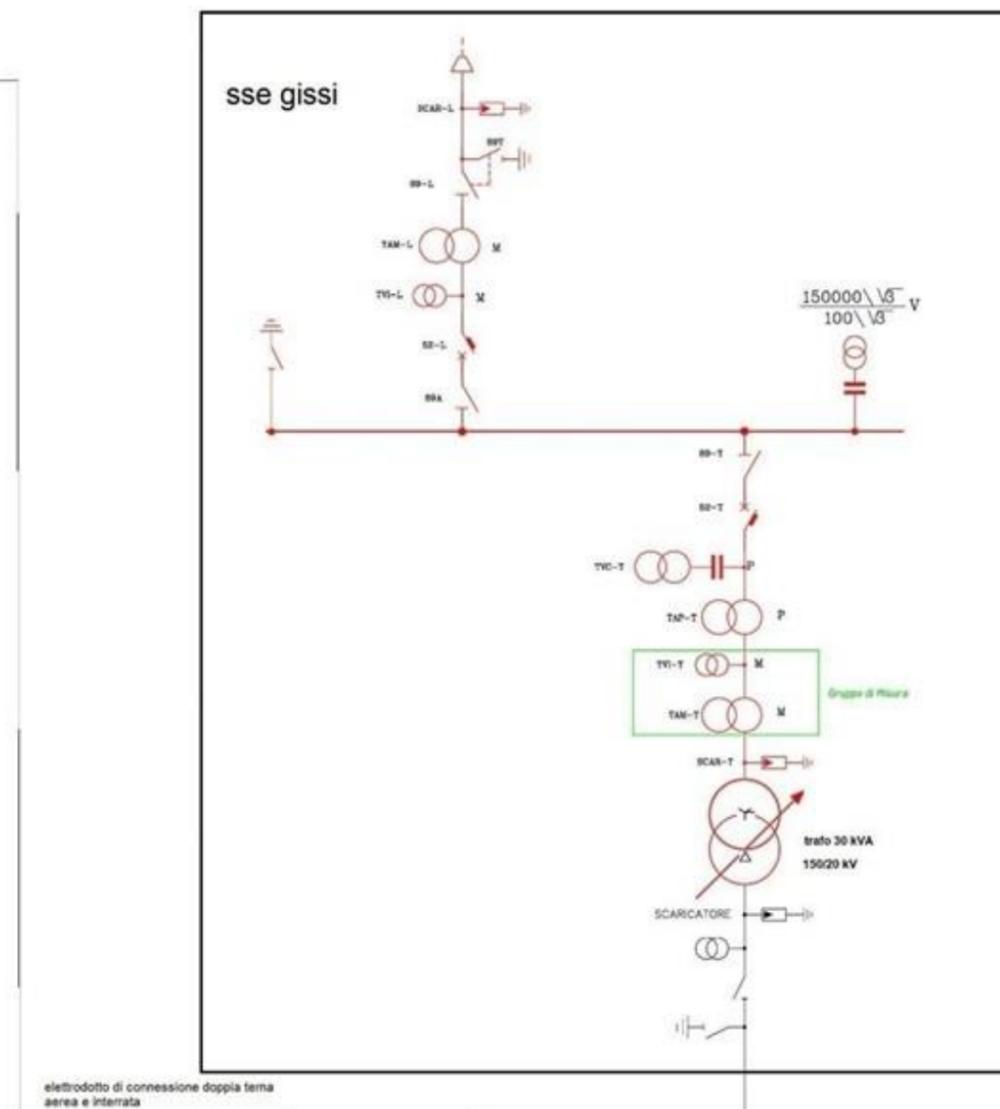
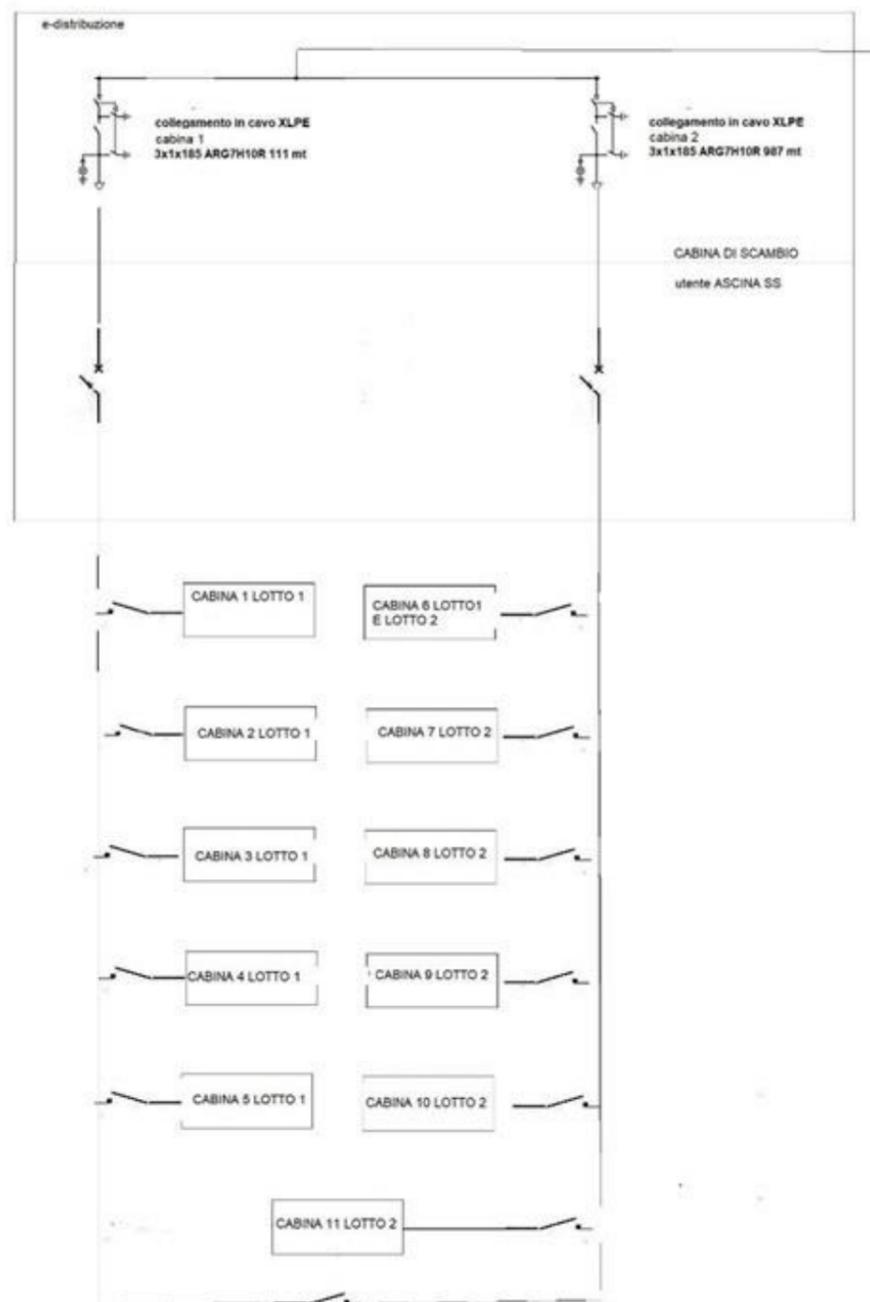
**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

**quadro elettrico di interfaccia**

Per esigenze di gestione l'impianto è suddiviso in 11 campi uguali della potenza di 2.000 kW cadauno, ed è connesso alla rete nazionale di distribuzione in media tensione.

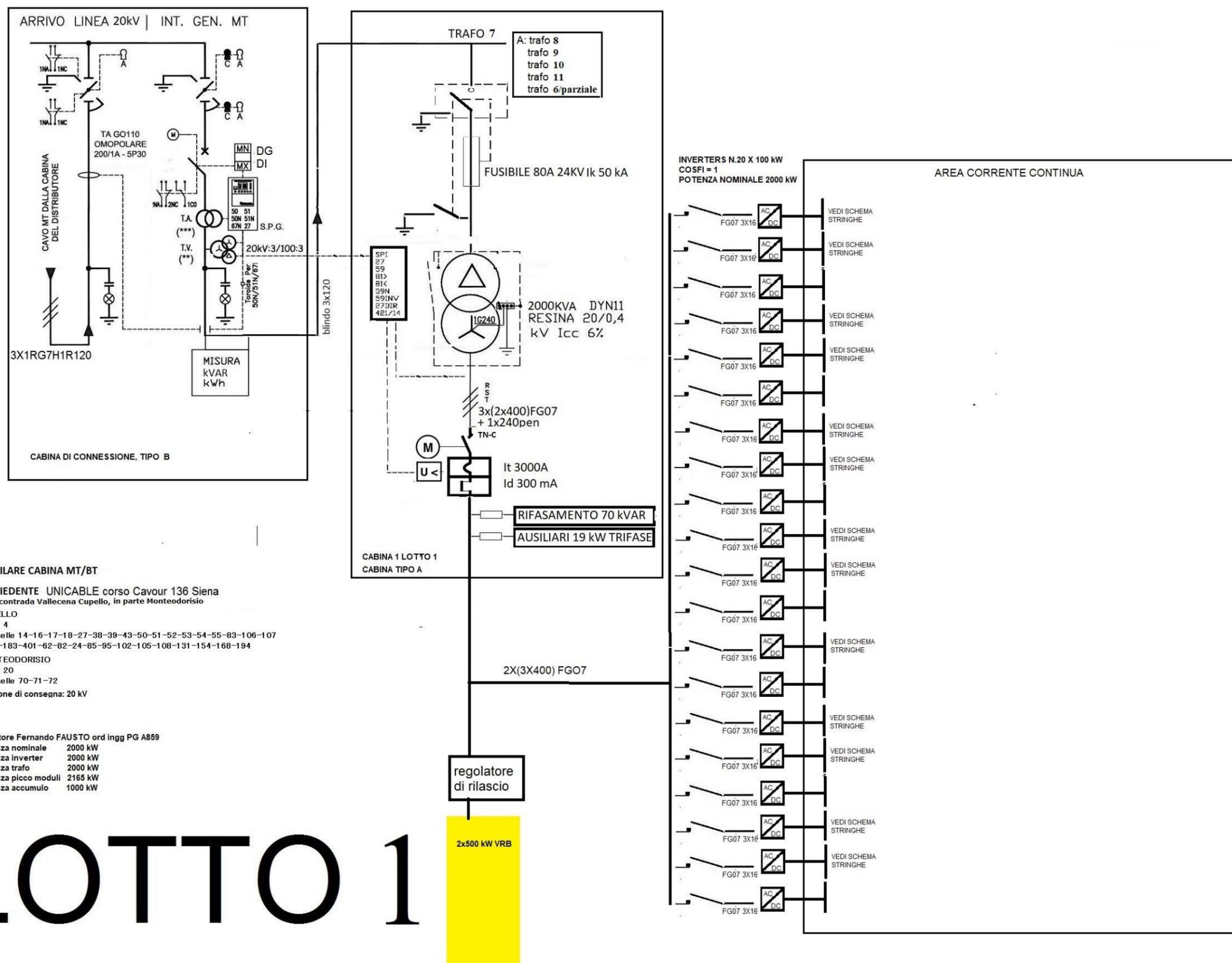
Gli schemi elettrici di ciascun lotto, illustrati nella Tavola 23, sono riportati nelle figure alle pagine seguenti, a lato è riportato lo schema della connessione all'interno dell'impianto e della SSE di Val Sinello.

Legenda	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
52	Interruttore
89	Sezionatore orizzontale con lame di terra (89T)
89TS	Sezionatore terra sbarre
89A-B	Sezionatore verticale
TA	Trasformatore di corrente
TV	Trasformatore di tensione
77	Scaricatore



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

A lato e a pagina seguente gli schemi unifilari dei due lotti componenti l'impianto.



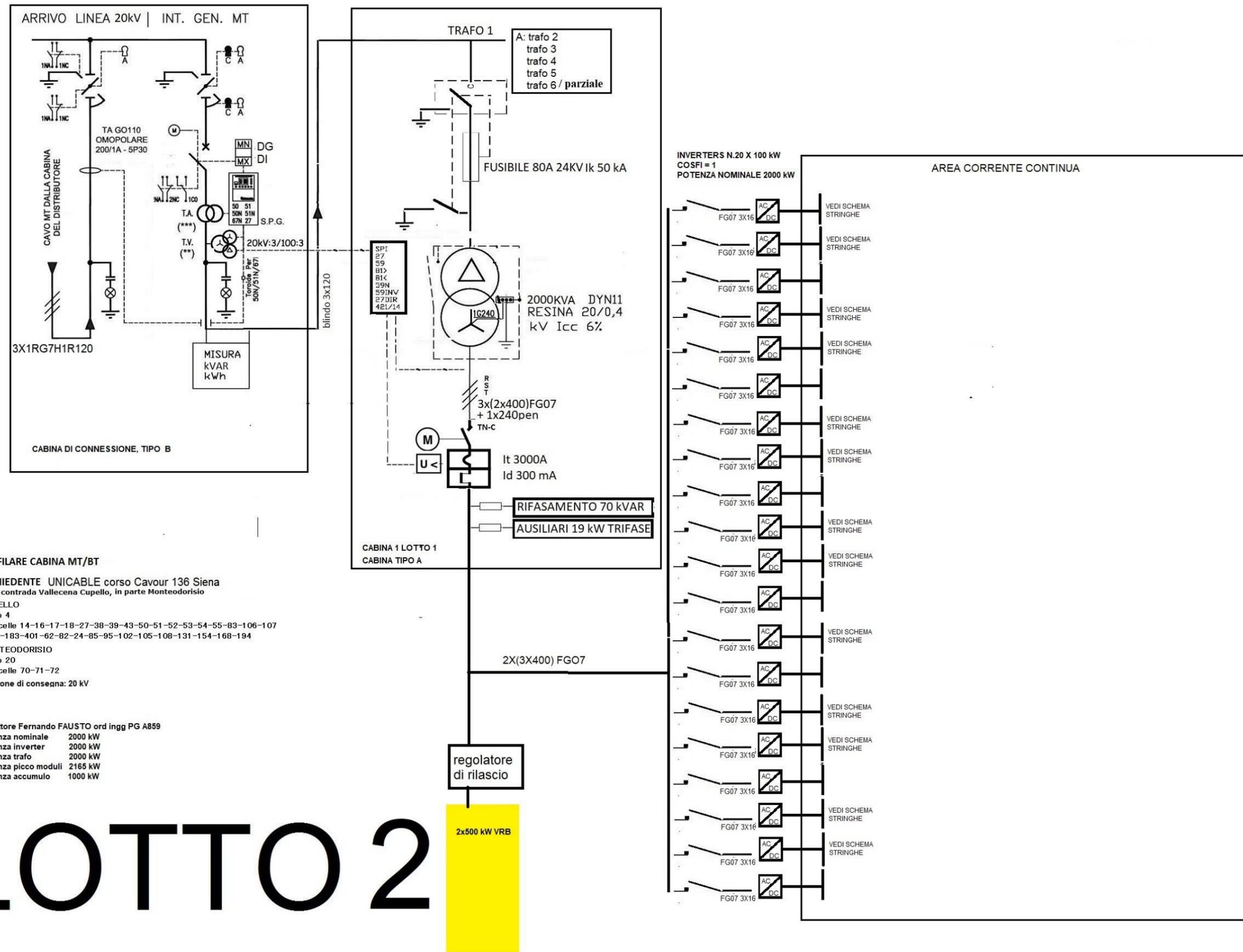
**UNIFILARE CABINA MT/BT**

**RICHIEDENTE UNICABLE corso Cavour 136 Siena**  
 sito: contrada Vallecena Cupello, in parte Monteodorisio  
**CUPELLO**  
 foglio 4  
 particelle 14-16-17-18-27-38-39-43-50-51-52-53-54-55-83-106-107-  
 -182-183-401-62-62-24-65-95-102-105-108-131-154-168-194  
**MONTEODORISIO**  
 foglio 20  
 particelle 70-71-72  
 tensione di consegna: 20 kV

redattore Fernando FAUSTO ord ingg PG A859  
 potenza nominale 2000 kW  
 potenza inverter 2000 kW  
 potenza trafo 2000 kW  
 potenza picco moduli 2165 kW  
 potenza accumulo 1000 kW

# LOTTO 1

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



**UNIFILARE CABINA MT/BT**

RICHIEDENTE UNICABLE corso Cavour 136 Siena  
 sito: contrada Vallecena Cupello, in parte Montedorisio  
 CUPELLO  
 foglio 4  
 particelle 14-16-17-18-27-38-39-43-50-51-52-53-54-55-83-106-107-  
 -182-183-401-62-82-24-85-95-102-105-108-131-154-168-194  
 MONTEODORISIO  
 foglio 20  
 particelle 70-71-72  
 tensione di consegna: 20 kV

redattore Fernando FAUSTO ord ingg PG A859  
 potenza nominale 2000 kW  
 potenza inverter 2000 kW  
 potenza trafo 2000 kW  
 potenza picco moduli 2165 kW  
 potenza accumulo 1000 kW

# LOTTO 2

## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago

### elettrodotto

Per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale, in conformità della STMG di e-distribuzione riportata nell'allegato 1, è prevista la realizzazione di un elettrodotto:

- in parte interrato, tra le cabine di consegna interne al campo fotovoltaico e il primo traliccio di conversione da linea interrata a linea aerea,
- in parte aereo per una lunghezza di circa 3 km in doppia terna, fino alla zona industriale di Val Sinello appena superata la SP 150 e la condotta gas parallela alla strada,
- in parte interrata per una tratta di circa 400 metri dal termine della

linea aerea alla SSE appena oltre la SP 154 sulla viabilità ordinaria.

Il cavidotto MT di connessione seguirà il percorso indicato sia all'interno della soluzione tecnica comunicata dal distributore di rete ed indicato su ortofoto nella Tavola 16, riportato in basso e, a pagina seguente sui Fogli Catastali dei tre comuni interessati opportunamente collegati tra loro.

Su entrambe le mappe sono evidenziate le particelle interessate dal passaggio dell'elettrodotto ai fini della costituzione della servitù ai sensi

	Particelle Gissi foglio 4
	Particelle Gissi foglio 5
	Particelle Furci foglio 1
	Particelle Cupello foglio 3
	Particelle Cupello foglio 4
	Particelle Montedorisio foglio 20
	Elettrodotto (aereo)
	Elettrodotto (interrato)
	Linea telefonica
	Traliccio



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

del D.P.R. n. 327/2001 e del D.lgs. n. 330/2004.  
Tale elenco è riportato nella tabella sottostante:

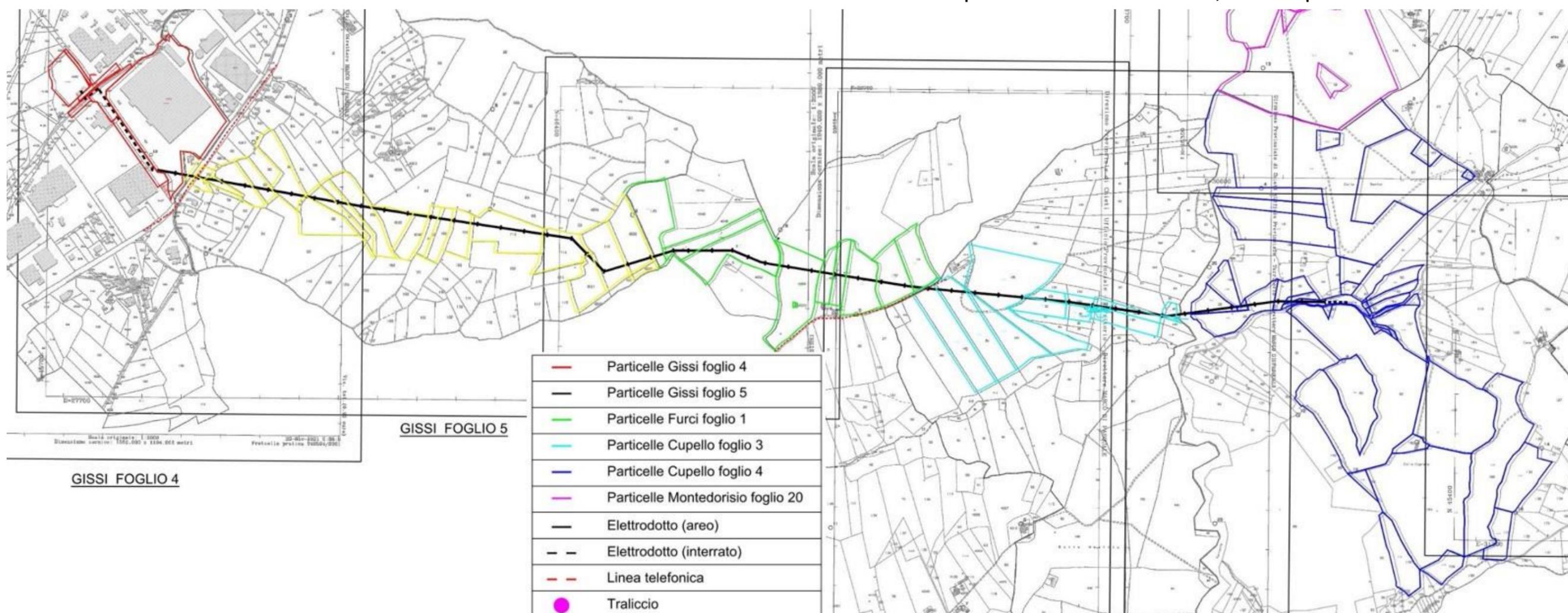
Comune	Foglio	Particelle
Cupello	4	37, 34, 46, 44, 31, 30, 25, 24, 20, 188, 22
	3	28, 79, 140, 141, 139, 138, 29, 136, 137, 80, 34, 33, 133, 131, 32, 105, 103, 99, 100
Furci	1	19, 142, 18, 4057, 4056, 4069, 5, 6, 158, 4046, 125
Gissi	5	4022, 4020, 119, 4021, 112, 109, 100, 99, 60, 4042, 4043, 151, 150, 97, 96, 93, 82, 86, 85, 79, 77, 76, 75, 74, 241, 265
	4	226, 4088, 4094, 324, 265

Dopo la connessione e all'avvenuta messa in esercizio dell'impianto, l'elettrodotto passerà in proprietà a e-distribuzione.

Le planimetrie mostrano il passaggio del cavo dritto su planimetria catastale e sono opportunamente georeferenziate.

L'elettrodotto ai sensi del D.P.R. n. 327/2001 e il D.lgs. n. 330/2004 è opera di pubblica utilità, urgenza ed indifferibilità; il rilascio del titolo autorizzativo:

- sancisce il diritto di esproprio e di emettere e sottoscrivere atti e provvedimenti, ivi inclusi i decreti di asservimento coattivo, di espropriazione e retrocessione, di occupazione ex artt. 22, 22-bis e 49 del citato D.P.R. n. 327/2001, le autorizzazioni al pagamento delle indennità provvisorie e definitive, e di espletare tutte le connesse



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

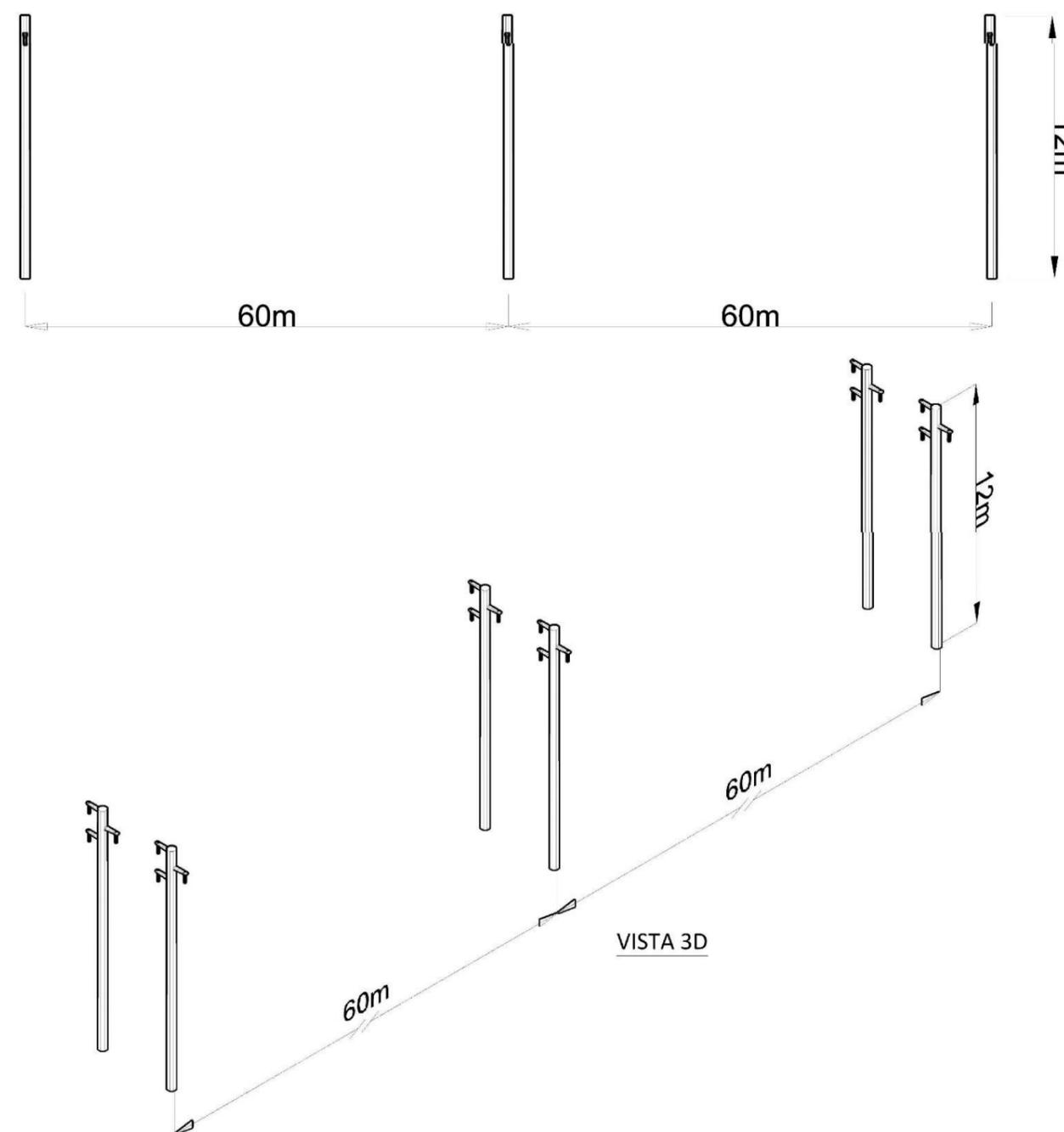
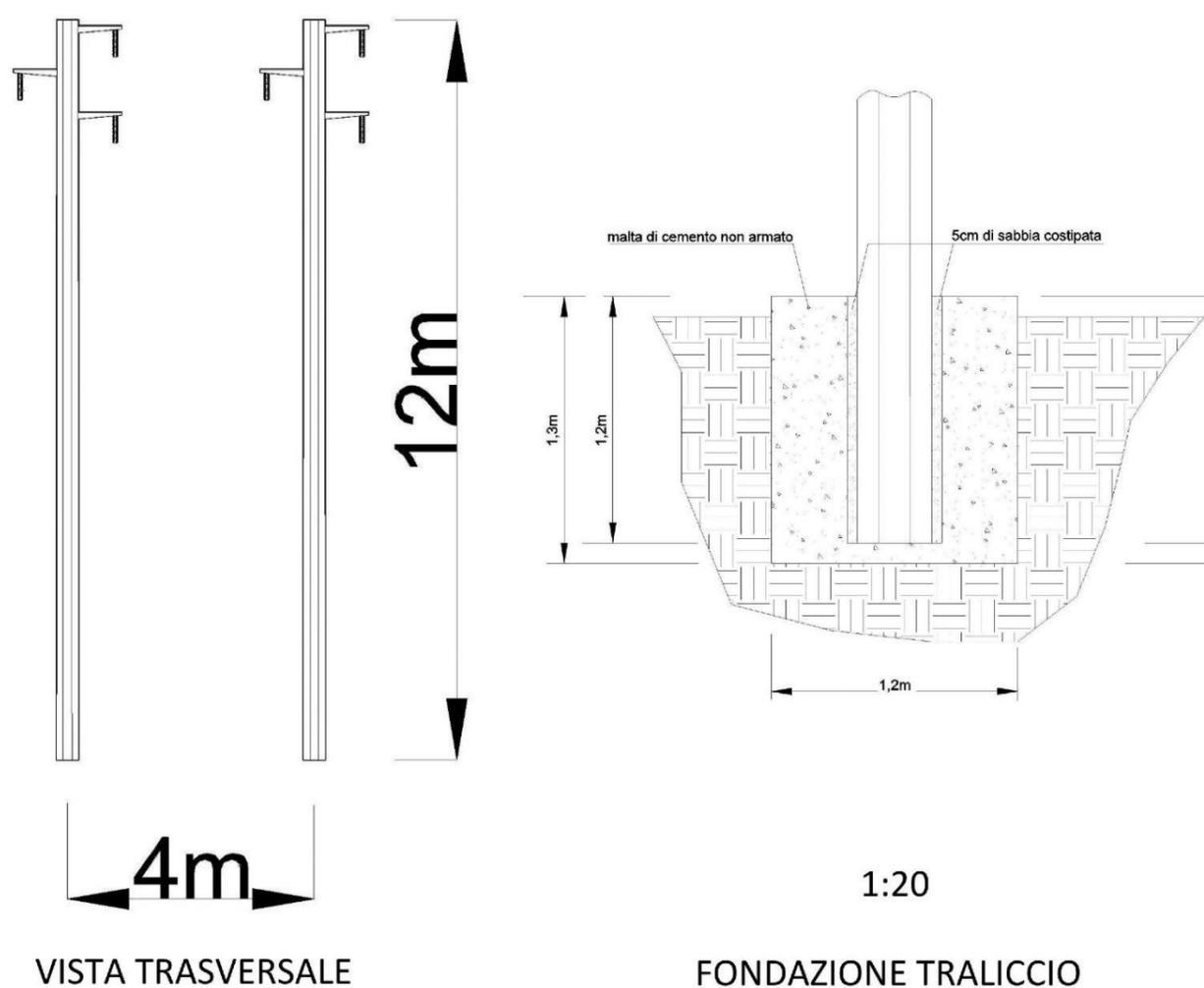
attività necessarie ai fini della realizzazione dell'elettrodotto; Nel caso di controversie o limitazioni o ostacoli all'acquisizione del suolo per il tracciato dell'elettrodotto;

- costituisce anche vincolo preordinato all'esproprio dei beni interessati dalla realizzazione delle opere indicate nel progetto approvato.

La tratta aerea dell'elettrodotto è conforme alle specifiche tecniche di e-distribuzione, e sarà realizzato con una doppia fila di tralicci alti 12 metri distanti tra loro 4 metri e ad interasse di 60 metri realizzati in acciaio presso piegato saldato modulare.

Le figure in basso illustrano i prospetti frontale e laterale dei tralicci componenti la linea ed il plinto di fondazione.

Al fine di rendere efficace l'immagine è riportata anche una vista 3 D degli stessi disposti in doppia fila.



## **impianti elettrici ausiliari**

Gli impianti elettrici ausiliari sono costituiti da:

- illuminazione (solo strade interne e fronte cabine). Sono utilizzate plafoniere da esterno al led. Sono accese solo all'occorrenza;
- illuminazione interna cabine, prese monofase di servizio, scaldiglie elettriche anticondensa quadri elettrici;
- barriera perimetrale a infrarossi e sistema di antintrusione. Il sistema antintrusione è realizzato con barriere a infrarossi a triplo raggio con dispositivo antinebbia e compensate per le variazioni di temperatura esterne. La barriera è posta ad una altezza di 90 cm circa, internamente alla recinzione. È alimentata con gruppo di continuità a batterie esterne con durata maggiore di 4 ore in assenza di alimentazione di rete, per coprire i casi di prolungata assenza della rete;
- circuiti elettrici ausiliari di comando trackers. Essi alimentano e comandano i motori di movimentazione dei trackers, oppure delle centraline oleodinamiche di movimentazione e coprono tutto il campo e raggiungono i 152 trackers che costituiscono l'impianto;
- trasmissione al sistema di controllo da remoto dei segnali e delle misure; i segnali di produzione, delle caratteristiche elettriche, delle misure elettriche, degli allarmi e di eventuali intrusioni non autorizzate, sono inviati al sistema di controllo da remoto via linea telefonica ai servizi interessati attraverso la sala controllo mobile;
- alimentazione di punti prese mono e trifase per manutenzioni. Nei piazzali delle cabine e alcuni punti strategici dell'impianto sono posizionati punti presa mono e trifase per lo svolgimento delle manutenzioni e la ricarica dei mezzi di manutenzione elettrici;
- alimentazione centralino telefonico;

## **impianto generale di terra**

Tutte le strutture metalliche dei tracker sono equipotenziali e sono tra loro collegate con corda in rame nudo interrata.

Non sono utilizzati dispersori in quanto i pali battuti con profondità nel terreno di 1,70 metri ne svolgono ampiamente la funzione.

Le terre di impianto sono anche collegate alle terre di cabina, queste ultime testate e certificate a norma di legge vigente.

Altre strutture ed apparecchiature accessorie dell'impianto quali cancelli, recinzione, illuminazione e antiintrusione, control room e cabine saranno collegate ad un impianto generale di terra di protezione costituito da un sistema di dispersori a picchetto tra loro interconnessi mediante conduttore di terra in rame nudo posato interrato.

L'impianto sarà collegato ad un collettore generale dal quale verranno poi derivati tutti i collegamenti secondari.

## **locali accessori e di interfaccia**

I sistemi di interfaccia tra l'impianto ed i suoi componenti e le apparecchiature di controllo da remoto sono alloggiati in un locale separato dalle cabine.

Questo locale, in gergo "control room" è su ruote, ha dimensioni (6,00 x 2,50 x 2,70) metri, con all'interno la connessione per un personal computer per la supervisione in loco e le comunicazioni all'esterno.

## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago



### obiettivi del progetto

Il titolo del progetto coincide con ciò che esso si propone: valorizzare un'area agricola andata alla deriva ammodernandola nell'uso e nelle finalità.

Il progetto si pone quale obiettivo primario la valorizzazione partendo dalla riqualificazione della qualità della proprietà riportando alla coltivazione aree marginali ed abbandonate, dalla razionalizzazione parsimoniosa dell'uso del territorio, dalla conservazione ed uso razionale della risorsa "acqua", dalla rifertilizzazione dell'intera area di proprietà, dalla messa a disposizione di una porzione della proprietà di attività di intrattenimento e svago, ed infine dal bilanciamento finanziario necessario al raggiungimento degli obiettivi attraverso l'integrazione della attività agricola con un impianto fotovoltaico di grande taglia. L'impianto fotovoltaico che costituisce la parte tecnologica energetica del progetto ha una potenza di 24 MWp ed una connessione alla rete da 12 MWp con uno stoccaggio in batterie di 12 MWp per la consegna dell'energia anche durante la notte.

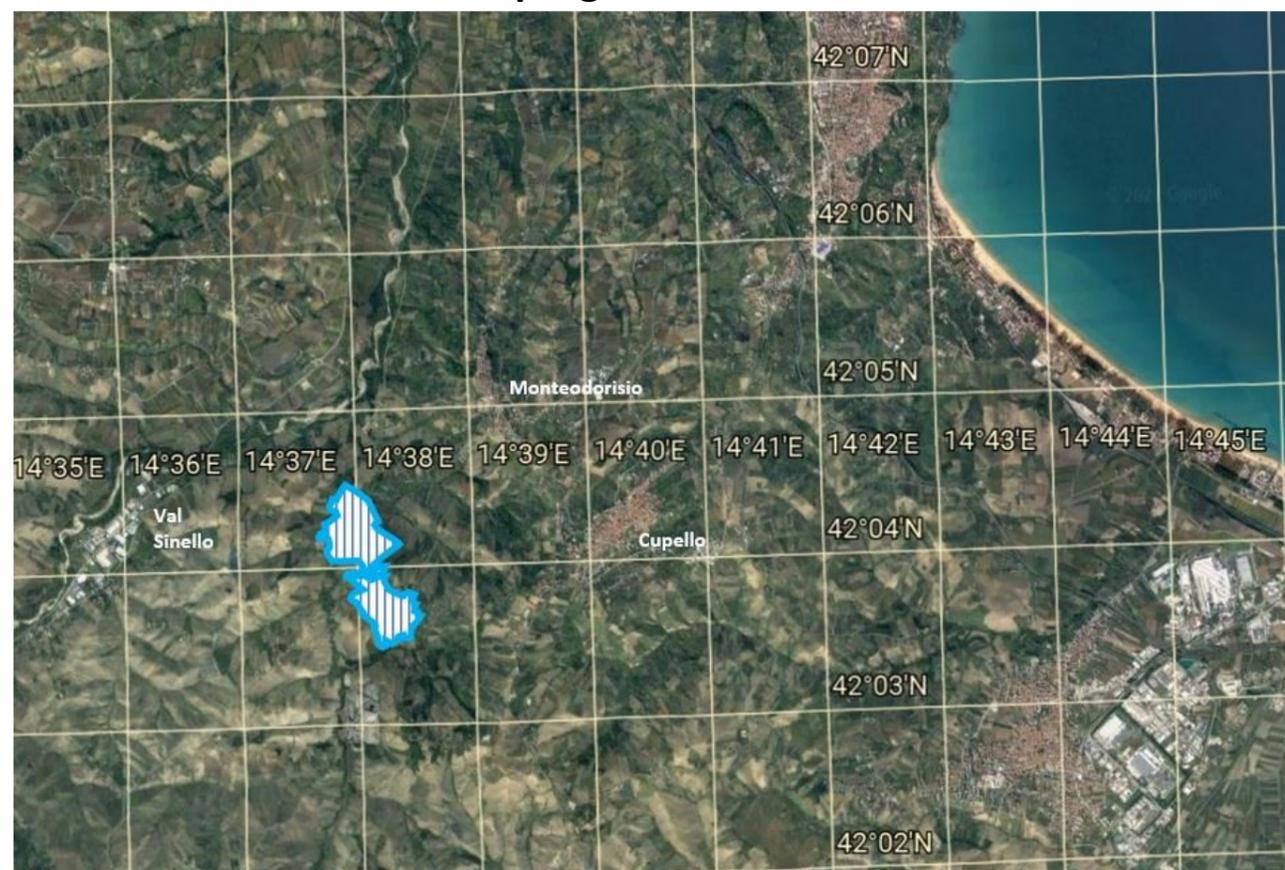
### inquadramento territoriale del progetto

il progetto riguarda un'area di 61 ettari (per l'esattezza 614.317 metri quadrati) nell'estremo Sud della provincia di Chieti tra i comuni di Cupello, Monteodorisio Furci tra i quadranti  $42^{\circ} 03' N$  e  $42^{\circ} 04' N$  e  $14^{\circ} 37' E$  e  $14^{\circ} 38' E$  (figura in basso a lato).

L'area è attraversata dalla fondovalle Cena che si innesta a Nord sulla SP 150 ed a Sud sulla SP 212 ed è contornata dai prolungamenti della via Antonio Gramsci che da Cupello si diramano verso la SP 150 a Nord e la SP 212 a Sud; questa seconda diramazione collega il comune di Cupello con la discarica intercomunale CIVETA.

L'area è caratterizzata dall'assenza di strade classificabili secondo gli standard del Codice della Strada; tanto la fondovalle Cena, quanto le due diramazioni del prolungamento della via Antonio Gramsci sono classificabili come vicinali interessate soltanto da agricoltori diretti ai propri campi e dai pochi automezzi che dai comuni aderenti al consorzio intercomunale CIVETA sono diretti alla discarica per conferire i rifiuti. Aderiscono al consorzio i comuni di Cupello, Monteodorisio, Vasto, Pollutri, Villalfonsina, Scerni, San Salvo e Casalbordino. L'area interessata dal progetto è in agro dei comuni di Cupello e Monteodorisio, mentre i comuni di Furci e Gissi, sono interessati dall'attraversamento dell'elettrodotto di connessione dell'impianto alla SE di Gissi in zona industriale di Val Sinello.

### elementi caratteristici del progetto



## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago



Il progetto di valorizzazione, per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fonte solare, va ben oltre i parametri di legge sia della legge nazionale, la L. 108 del 31/7/2021, sia di quella regionale, le "Linee Guida per il corretto inserimento di impianti fotovoltaici a terra nella Regione Abruzzo".

Esso, infatti, ha una percentuale di occupazione dell'impianto fotovoltaico di solo il 26% ponendosi ben al di sotto degli indicatori di qualità delle Linee Guida dalla Regione Abruzzo.

L'area di intervento è poco più di 61 ettari, di questi:

- 16 ettari sono fisicamente occupati dall'impianto fotovoltaico, e di questi soltanto 10 hanno un' insolazione inferiore a metà delle ore di insolazione nelle ore centrali della giornata,
- 33 ettari sono dedicati alla coltivazione e tra i filari di coltivazione saranno inseriti i pannelli fotovoltaici,
- 0,1 ettaro per cabine di trasformazione e di consegna,
- 1 ettaro per intervento di mitigazione visiva lungo il confine di proprietà che ospiterà circa 1.200 piante di nocciolo,
- 2 ettari per la viabilità interna realizzati unicamente con misto di cava, che in caso di dismissione dell'impianto potrà essere distribuito sul terreno per la sua composizione compatibile,
- 2 ettari per la realizzazione del percorso trekking e l'area sportiva, da cedere in gestione all'amministrazione comunale o ad associazioni sportive riconosciute,
- 1 ettaro per distacchi e fasce di rispetto stradali,
- 1,2 ettari rinforzo della scarpata lungo la fondovalle Cena e la rinaturalizzazione delle scarpate;
- 0,3 ettari per edifici ed aree pertinenziali,
- 4,5 ettari destinati a frutteto pubblico biologico e biodiversità, area picnic e parcheggi,

- 2,5 ettari di terreno incolto, di aree marginali, di percorsi vicinali riportati a coltivazione ed uso,
- 1.200 metri lineari di aree demaniali ripulite e rifunzionalizzate a percorso ciclabile.

L'area oggetto di intervento negli ultimi anni è stata progressivamente lavorata sempre meno e sempre peggio, per cui necessita di un' azione energetica di revamping.

Per questo motivo, pur avendo individuato un' ampia gamma di coltivazioni possibili, sarà necessario preliminarmente provvedere alla rifertilizzazione per poi poter impiantare colture tra quelle DOP e IGT ampiamente illustrate nello Studio di Impatto Ambientale e nella Sintesi Non Tecnica all'interno del capitolo: "Caratteristiche agronomiche dell'area".

Molto sinteticamente, le colture di pregio prese in considerazione per l'appartenenza dell'area ai comprensori DOP e IGT sono la vite, l'ulivo, il carciofo, il nocciolo quale tartufaia, ed altre forme di coltivazione quali l'erba medica ed altre essenze per gli allevamenti, mentre la coltivazione all'interno del campo sarà preceduta dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e dalla rifertilizzazione del terreno, oltre alle opere accessorie per la regimazione dell'acqua piovana ed il relativo stoccaggio.

Lungo la fascia perimetrale insieme alla realizzazione della recinzione verranno messe a dimora le piante di nocciolo per la funzione di mitigazione di impatto visivo ad esse demandata.

L'area di crescita spontanea di tartufi dista solo pochissimi chilometri dall'area di intervento e verrà posta attenzione alla possibilità di crescita spontanea ovvero alla coltivazione di tartufi.

## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago



### relazioni del progetto con il territorio circostante e la programmazione

Le relazioni del progetto con il territorio circostante delle quali si è tenuto conto e che sono state descritte nel dettaglio nello Studio di Impatto Ambientale, riguardano:

- la pianificazione territoriale;
- i piani sovraordinati PRP e PTCP.
- le servitù delle reti elettrica e del gas;
- i vincoli, ed in particolare:
  - o il vincolo idrogeologico di cui al RD 3267/1923;
  - o il vincolo idrogeologico PAI;
  - o la fascia di rispetto dei fiumi ex 431/1985 - DLgs 42/2004,
  - o il vincolo archeologico e i tratturi,
  - o i siti natura 2000.

Dall'analisi è risultato che il progetto è del tutto compatibile con la pianificazione territoriale e con i piani sovraordinati e che tanto le servitù, quanto i vincoli sono non ostativi ai fini della realizzazione del progetto.

#### **la pianificazione territoriale**

Le relazioni del progetto con la pianificazione territoriale attengono:

- alle destinazioni di piano, attualmente agricole, che in forza della AU vengono variate ed adattate alle mutate esigenze;
  - alla zonizzazione acustica del territorio, che varierà anch'essa in forza della AU, fermo restando il rispetto dei limiti di emissione e di immissione al confine della proprietà;
  - alla razionalizzazione della viabilità vicinale ed al frazionamento della proprietà con trasferimento in capo al comune della proprietà;
- I piani paesaggistici sovraordinati regionali e provinciali, rispettivamente PRP e PTCP, non contengono alcuna prescrizione

relativa all'area oggetto di studio.

#### **le servitù**

Sinteticamente: le servitù sono rappresentate dalla presenza di due tralicci di un elettrodotto che attraversa il campo e di una condotta gas che interessa marginalmente alcune particelle al confine Sud della proprietà.

Per entrambi i casi il progetto prevede la realizzazione di accessi nella posizione più prossima e percorsi agevoli per consentire ogni possibile manutenzione. Naturalmente, essendo l'area recintata e protetta, l'accesso sarà consentito a chiamata.

#### **i vincoli**

Relativamente ai vincoli, essi sono riassumibili in tre "item":

- il vincolo idrogeologico di cui al RD 1947 / 1923,
- il vincolo idrogeologico PAI ex LR 43/2001 e seg.,
- la fascia di rispetto dei fiumi ex L. 431/1985 - DLgs 42/2004.

Nel primo caso - il vincolo idrogeologico di cui al RD 1947 / 1923 - non sono previste opere incompatibili con le finalità della legge.

Nel secondo caso - il vincolo idrogeologico PAI - sono previste attività compatibili con la legge istitutiva del PAI e con le NTA emanate ed in vigore.

In particolare, facendo proprio l'indirizzo della legge secondo il quale le attività possibili nei e sui territori caratterizzati da fragilità idrogeologica, sono state previste in accompagnamento alle attività interventi di mitigazione delle condizioni di rischio, in particolare sono stati previsti interventi di regimazione e raccolta dell'acqua piovana di dimensione e capillarità proporzionali alla pendenza del terreno.

Relativamente alla fascia di rispetto attribuita dal DLgs 42/2004 al torrente occasionale Cena, proprio in considerazione della

## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago



occasionalità di una modesta portata d'acqua che si verifica unicamente in presenza di piogge importanti, ed anche della classificazione da parte della Direzione Lavori Pubblici della Regione Abruzzo quale "corso d'acqua non significativo", è parte integrante della domanda di AU l'istanza di rimuovere tale classificazione in forza punto 3 dell'art. 142 del DLgs 42/2004.

La relazione tecnica del "Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 24 MWp integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago" sviluppa la parte strettamente tecnologica della iniziativa in correlazione con le tavole grafiche.

Sia la relazione che le tavole grafiche sono state divise in tre aree tematiche:

- la prima riferita alla geolocalizzazione, al lay out ed alla organizzazione interna;
- la seconda relativa alle relazioni con il territorio;
- la terza relativa ai particolari costruttivi degli elementi meccanici, elettrici e delle opere di connessione dell'impianto fotovoltaico alla SSE di Gissi in zona industriale Val Sinello.

Non è compresa nella relazione tecnica la parte agronomica in quanto, pur facendo parte del progetto, non è soggetta a valutazione di impatto ambientale, la quale non dipende dal tipo di coltura che si andrà a realizzare.

Allo stesso modo anche il conto economico tiene conto della sola parte tecnologica, ovvero dell'impianto fotovoltaico, essendo qualunque tipo di coltivazione penalizzata nella componente reddituale per la presenza dell'impianto fotovoltaico che aumenta i costi di produzione.

### georeferenziazione, programmazione territoriale e vincoli

Tutte le aree tematiche sono state illustrate per le finalità del progetto nello Studio di impatto Ambientale e nella Sintesi non Tecnica.

Nella presente relazione tecnica sono riportati i dati progettuali posti alla base del progetto con la sola esclusione della parte agronomica ben sviluppata nelle altre due relazioni e dipendente dalla ri-fertilizzazione del sito e dalla regimazione e dalla razionalizzazione dell'uso dell'acqua piovana.

Alcune tavole delle prime due aree tematiche sono georeferenziate come da linee guida ministeriali relative alla redazione di progetti da sottoporre a Valutazione di Impatto Ambientale.

Le tavole georeferenziate sono:

- area di intervento su curve di livello
- area di intervento su Fogli di mappa catastali
- area di intervento su ortofoto
- zonizzazione acustica
- beni archeologici e tratturi
- vincolo idrogeologico (RD. 3267/1923)
- vincolo idrogeologico L. 183/1989
- aree protette
- fascia di rispetto fluviale
- servitù
- elettrodotto

Le rimanenti tavole, quelle relative alla distribuzione interna ed ai particolari tecnici, costituiscono e rappresentano gli elementi tecnici e dimensionali del progetto.

Per completezza di informazione tutte le tavole grafiche qui riportate, ancorché in formato ridotto, sono collegate agli originali in scala e sono desrittive dei principali elementi che sono stati oggetto di approfondimento.

### **Tavola 1: inquadramento territoriale**

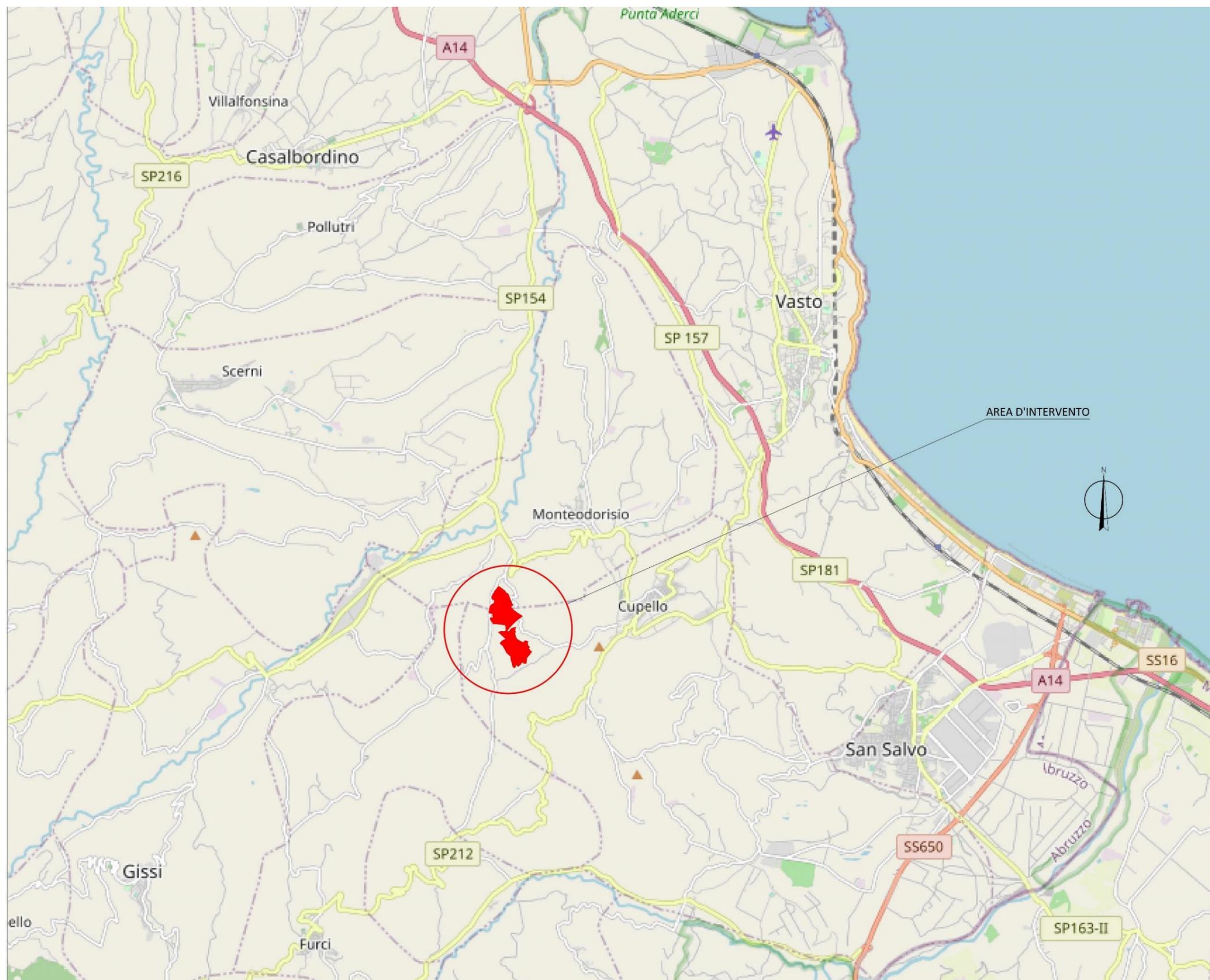
**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

La Tavola 1 a lato è relativa all' identificazione dell'area di intervento nel contesto territoriale su supporto cartografico Open Street Map.

Sulla tavola il fattore di scala è 1:25000 e consente di visualizzare la posizione dell'impianto rispetto agli accessi autostradali sulla A 14 Adriatica di Casalbordino – Vasto Nord in provenienza da Nord, e di Vasto Sud – San Salvo, in provenienza da Sud, e rispetto alla SS 650 – di fondovalle Trigno che collega San Salvo con Isernia in provenienza da quest'ultima.

Questa tavola, così come le altre riferite all'inquadramento territoriale ed alle relazioni con i vincoli esistenti, sono state esportate in formato SHP ed allegata.

**Tavola 2: area di intervento su catastale e su curve di**



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

**livello**

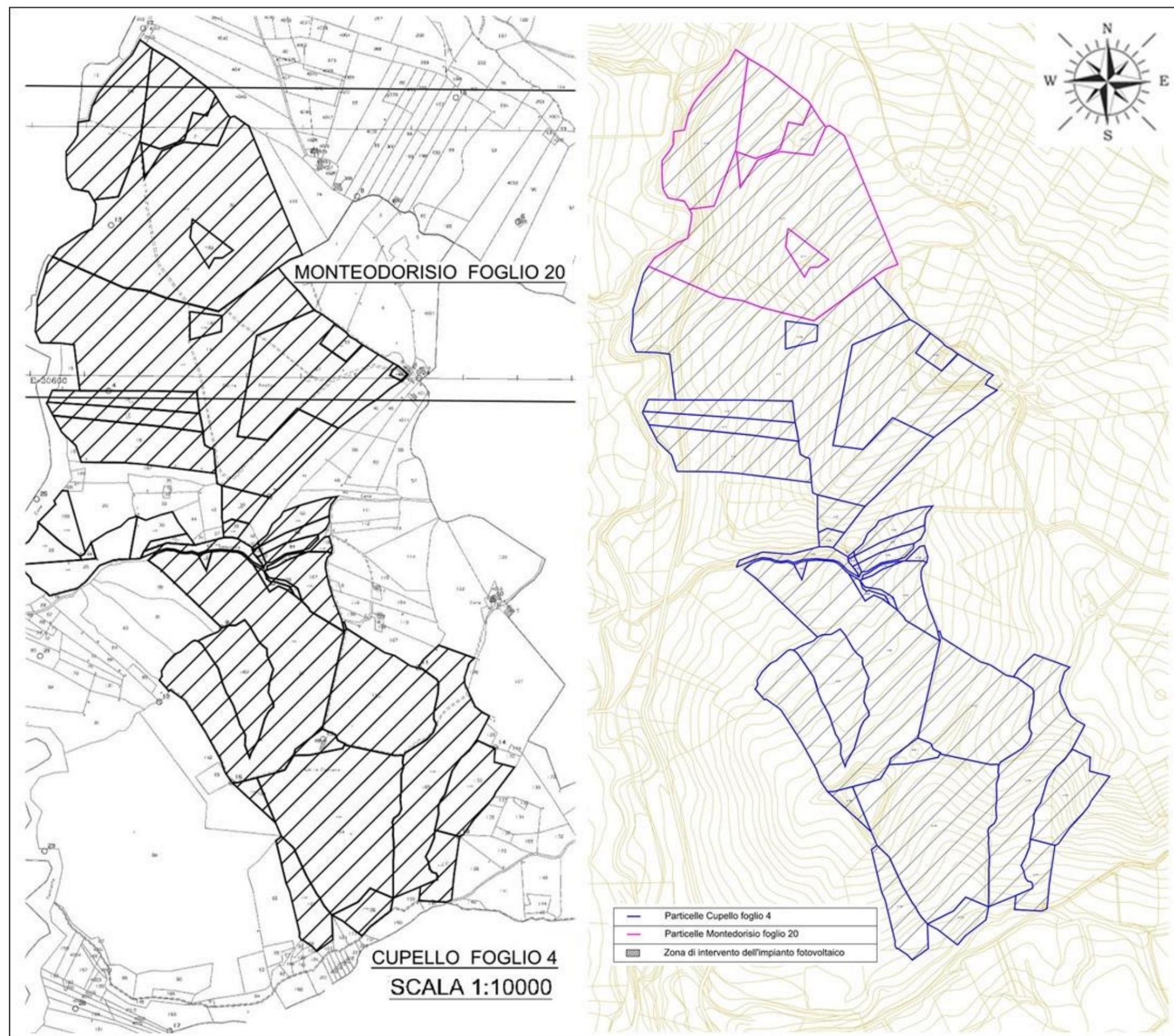
La Tavola 2, a lato, è relativa alla sovrapposizione dell'area di intervento (proprietà), sui Fogli di mappa catastali e su curve di livello.

Il riferimento cartografico su curve di livello è utile in quanto la coltivazione meccanizzata ha ridotto le quote massime dei rilievi collinari e livellato ogni accentuazione delle pendenze rendendo la situazione di fatto sostanzialmente diversa da quanto riportato in cartografia.

Sarà necessario quindi procedere a rilievo topografico accurato per avere esatta contezza delle caratteristiche orografiche del terreno necessarie per le valutazioni relative alle caratteristiche idrogeologiche dell'area.

A sinistra la trasposizione dell'area di intervento su Fogli di mappa catastali reperiti presso gli uffici comunali opportunamente collegati tra loro.

Sulla figura a lato relativa alla sovrapposizione dell'area di intervento sui Fogli di mappa la differenza cromatica dei contorni delle particelle dell'area di intervento indica l'appartenenza all'uno o all'altro comune.



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

**Tavola 3: area di intervento su ortofoto**

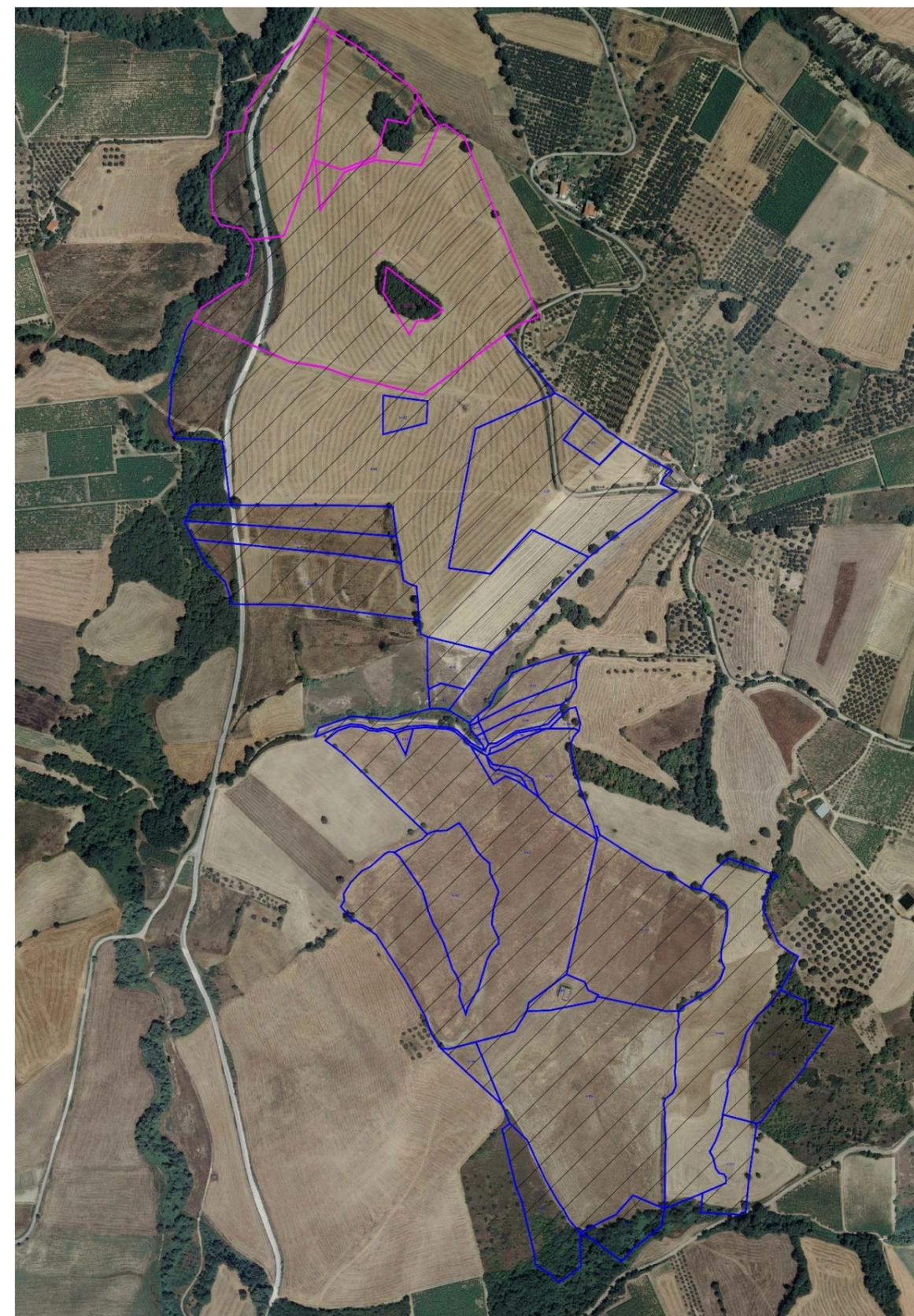
La Tavola 3, a lato, rappresenta l'area di intervento su ortofoto, ed è sostanzialmente fedele alla realtà; su questa tavola sono riconoscibili le differenze tra le altre due cartografie e la realtà.

L'ortofoto, riportata a lato non necessita di aggiornamento e rende visivamente e certamente più compiutamente comprensibile la realtà del territorio.

PARTICELLE FOGLIO "CUPELLO 4"		
PART.	SUP. TOT. [ha]	DESTINAZIONE DA PIANO REGOLATORE ESECUTIVO (PRE)
14	10,19	Zona agricola
15	0,27	Zona agricola
16	0,84	Zona agricola
17	0,79	Zona agricola
18	1,97	Zona agricola
19	0,08	Zona agricola
27	4,07	Zona agricola
38	0,40	Zona agricola
39	0,12	Zona agricola
43	0,34	Zona agricola
50	0,44	Zona agricola
51	0,01	Zona agricola
52	0,27	Zona agricola
53	0,02	Zona agricola
54	0,21	Zona agricola
55	0,02	Zona agricola
62	1,68	Zona agricola
82	7,44	Zona agricola
83	0,04	Zona agricola
84	0,08	Zona agricola
85	0,25	Zona agricola
102	0,94	Zona agricola
105	0,48	Zona agricola
106	0,05	Zona agricola
107	0,91	Zona agricola
108	0,06	Zona agricola
109	0,07	Zona agricola
131	3,39	Zona agricola
132	1,33	Zona agricola
154	5,61	Zona agricola
168	3,54	Zona agricola
171	0,62	Zona agricola
182	0,23	Zona agricola
183	0,26	Zona agricola
194	0,21	Zona agricola
47,23		

PARTICELLE FOGLIO "MONTEODORISIO 20"		
PART.	SUP. TOT. [ha]	DESTINAZIONE DA PIANO REGOLATORE ESECUTIVO (PRE)
69	2,56	Zona "E" attività agricola normale
70	10,46	Zona "E" attività agricola normale
71	0,58	Zona "E" attività agricola normale
72	0,31	Zona "E" attività agricola normale
13,91		

In basso l'elenco delle particelle distinte per comune di appartenenza con l'indicazione di superficie e destinazione d'uso come da visura catastale allegata allo studio di impatto ambientale.



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

Molta attenzione è stata posta alle modifiche al territorio avvenute e non riportate sui Fogli di mappa catastali.

Ciò non già al solo fine dell'aggiornamento dei Fogli di Mappa catastali, ma più propriamente per rappresentare la cancellazione di alcune vicinali già da tempo avvenuta, ed altre che sono state cancellate a seguito dell'accorpamento di particelle in un' unica proprietà.

In basso sono riportati e posti a confronto sui fogli di mappa la situazione non aggiornata, a sinistra, e quella aggiornata e di progetto,

a destra, con riportato in sovrapposizione il progetto originario della fondovalle Cena e la situazione di progetto con la razionalizzazione e trasposizione della viabilità prolungamento della via Antonio Gramsci. In rosso le strade da riportare, in rosso tratteggiato il tratto di strada che verrà sostituito da un tratto più breve e sul confine di proprietà, in verde tratteggiato su fondo giallo i tratti di vicinale che a seguito dell'accorpamento della proprietà verranno chiuse, in giallo tratteggiato le vicinali che già non esistono più.



## programmazione territoriale

### Tavola 7: zonizzazione acustica

Sul piano della programmazione del territorio a livello comunale, come da Certificati di Destinazione Urbanistica riportati in copia nello Studio di Impatto Ambientale, l'intero contesto territoriale, di cui l'area di intervento è parte, è a destinazione agricola.

A lato la mappa della zonizzazione acustica dell'intera area con evidenziato il confine tra i due comuni uniti in un'unica cartografia.

Va notato che lo stesso contesto agricolo, per giunta confinante, ha due classificazioni diverse, per Montedorisio è Classe III di destinazione d'uso, per Cupello è Classe II (in basso le Classi ed i relativi limiti).

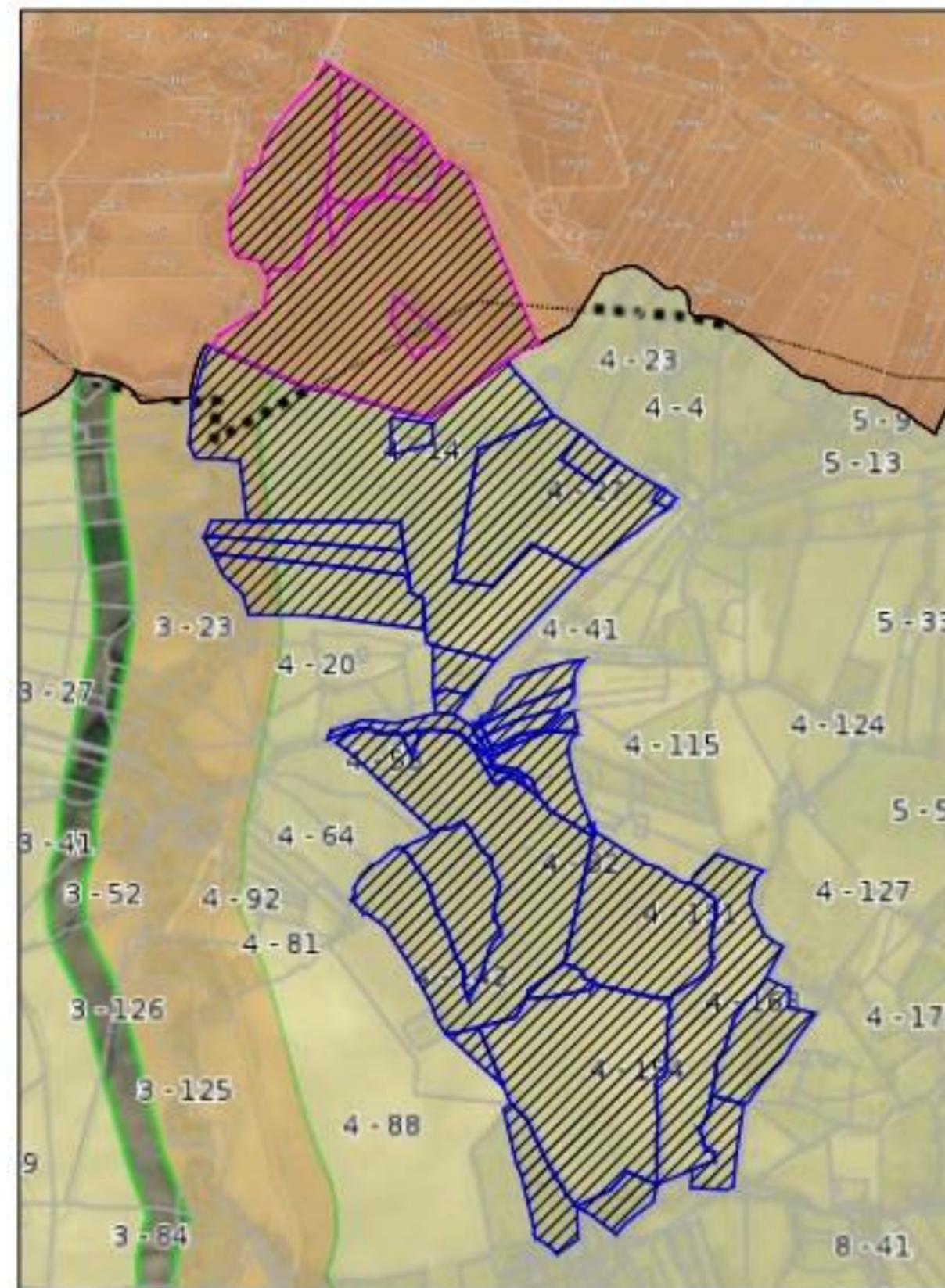
Questa differenza non confligge con le finalità del progetto per il fatto che, come riportato nella relazione specialistica e nello Studio di Impatto Ambientale, i lavori durante la fase di esercizio verranno realizzati con macchine certificate e nelle orari consentiti dalle NTA dei due comuni.

Durante la fase di esercizio, le uniche sorgenti di rumore sono i trasformatori e i ventilatori di raffreddamento che funzionano soltanto

nelle ore diurne. In ogni caso, come previsto dalla normativa vigente, verrà eseguita idonea verifica di impatto acustico preliminarmente alla entrata in esercizio delle apparecchiature.

	Particelle Cupello foglio 4
	Particelle Montedorisio foglio 20
	Zona di intervento dell'impianto fotovoltaico

CLASSE ACUSTICA	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	LIMITE DIURNO (ore 6-22)	LIMITE NOTTURNO (ore 22-6)	COLORE
1	Aree particolarmente protette	Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc.	50 dB(A)	40 dB(A)	
2	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e assenza di attività artigianali.	55 dB(A)	45 dB(A)	
3	Aree di tipo misto	Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.	60 dB(A)	50 dB(A)	
4	Aree di intensa attività umana	Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.	65 dB(A)	55 dB(A)	
5	Aree prevalentemente industriali	Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	70 dB(A)	60 dB(A)	
6	Aree esclusivamente industriali	Aree interessate esclusivamente da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.	70 dB(A)	70 dB(A)	



## vincoli

I vincoli oggetto di approfondimento sono:

- siti archeologici e tratturi;
- aree protette siti NATURA 2000;
- vincolo idrogeologico RD. 3267/1923 e PAI
- fascia di rispetto dei fiumi;
- servitù.

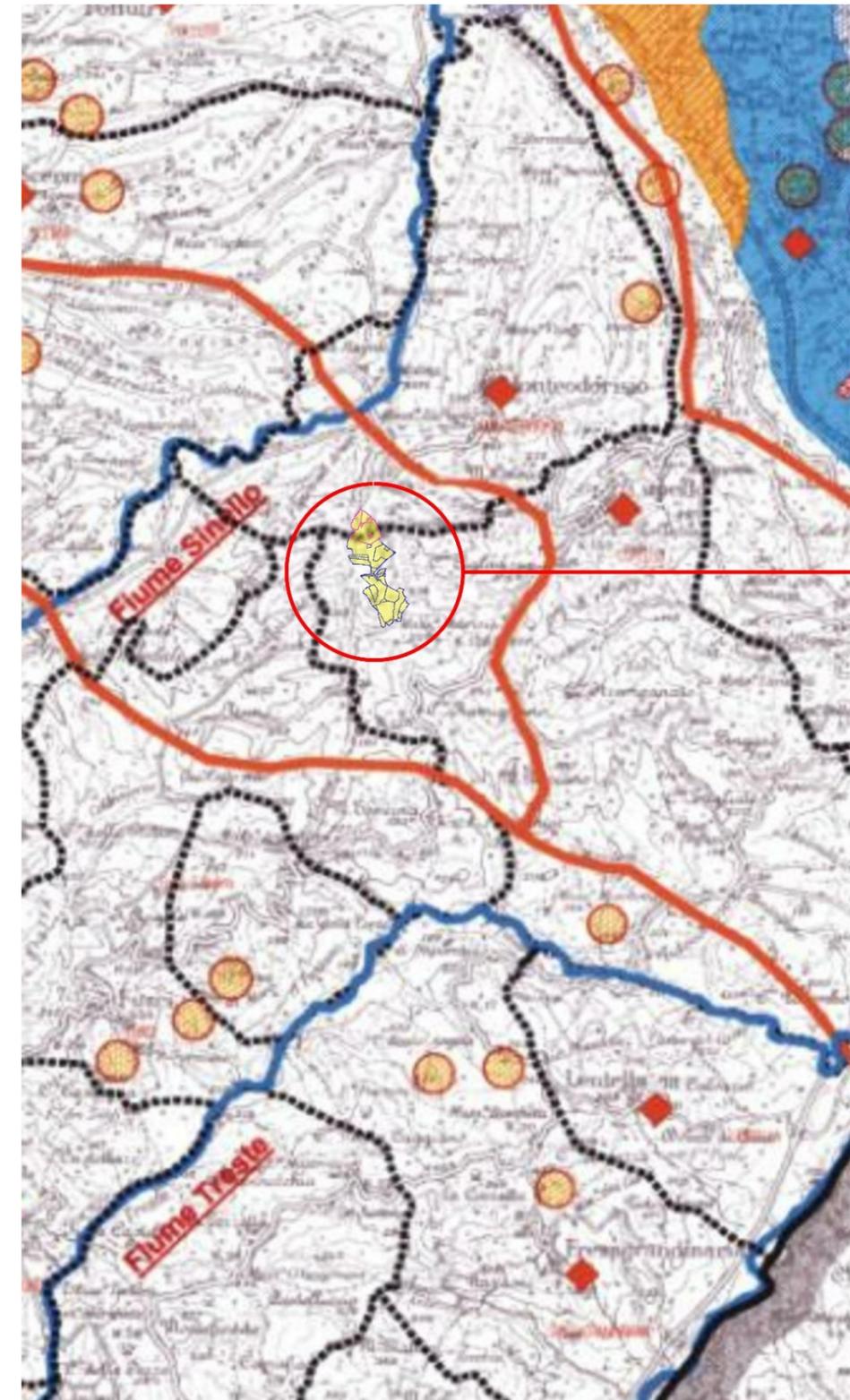
## Tavola 8: siti archeologici e tratturi

Tra le relazioni con il territorio assumono rilevanza i vincoli ed i limiti rivenienti da disposizioni di legge e da pianificazioni di Enti sovraordinati.

A lato la Tavola 8 rappresenta la mappa del territorio, tratta dal PTCP della Provincia di Chieti, con la posizione dell'area di intervento rispetto ai siti archeologici ed ai tratturi dalla quale si evince che, come confermato dalla relazione specialistica, l'area di intervento non interferisce con alcuna area archeologica ed è distante da percorsi tratturali.

L'unica testimonianza storica che sembra essere relativamente vicina all'area di intervento è uno dei due percorsi tratturali: quello che passa dal centro abitato di Cupello.

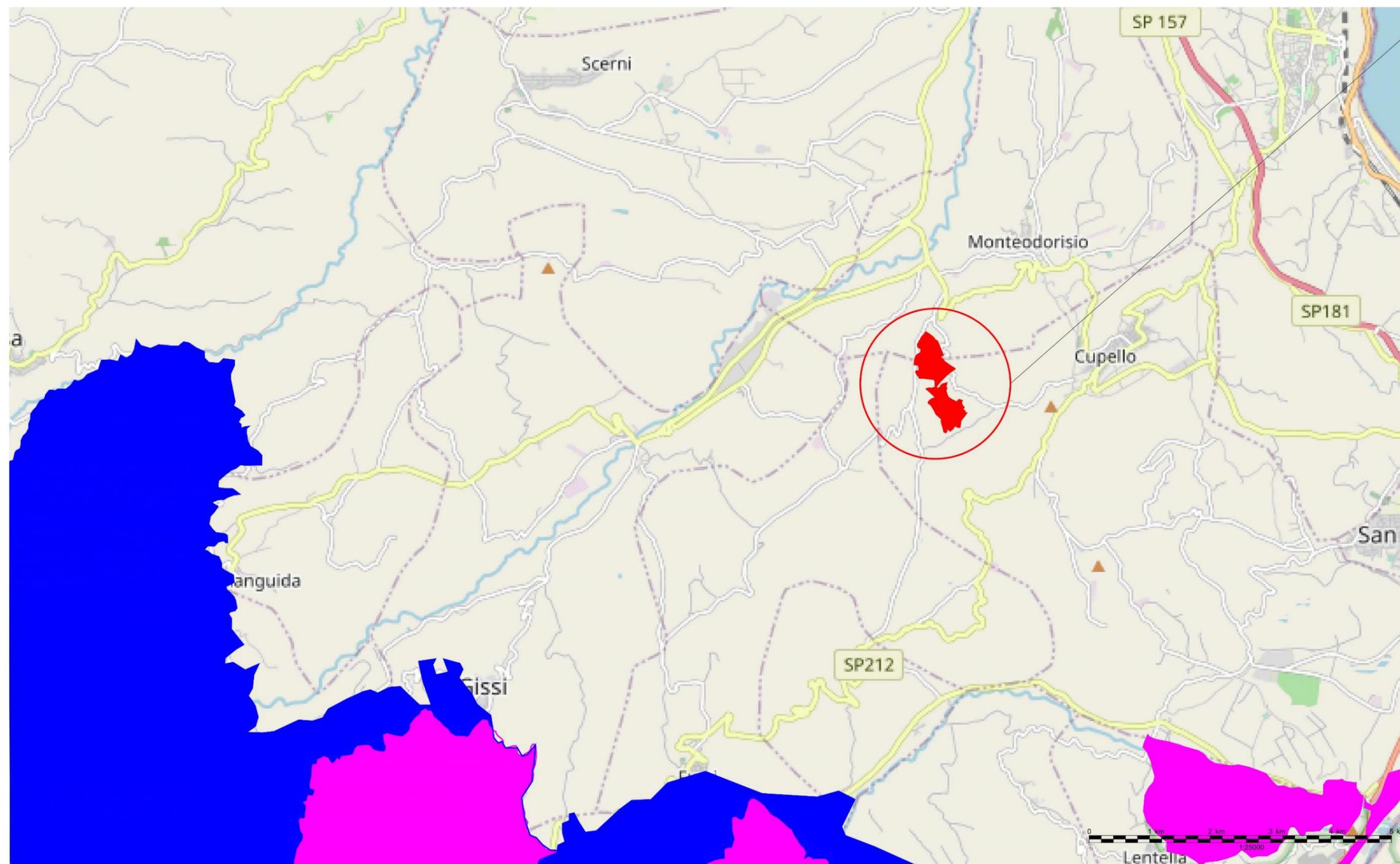
In realtà il percorso del tratturo si snoda in una vallata tra Monteodorisio e la valle del Cena e rimane oltre le colline rispetto all'area di intervento, quindi per le caratteristiche stesse del percorso vallivo del tratturo, appare decisamente modesta la probabilità nell'area di intervento.



### Tavola 11 aree protette NATURA 2000, SIC, ZPS

La tavola 11 in basso, tratta da open street map, rappresenta la mappa del territorio sulla quale è riportata la posizione dell'area di intervento rispetto alle aree protette NATURA 2000, SIC, ZPS.

Essa è ben oltre il buffer di 5 km dalla più vicina di esse: l'area SIC di "Gessi di Lentella" compresa tra i perimetro urbano del comune di Lentella ed il fiume Treste.



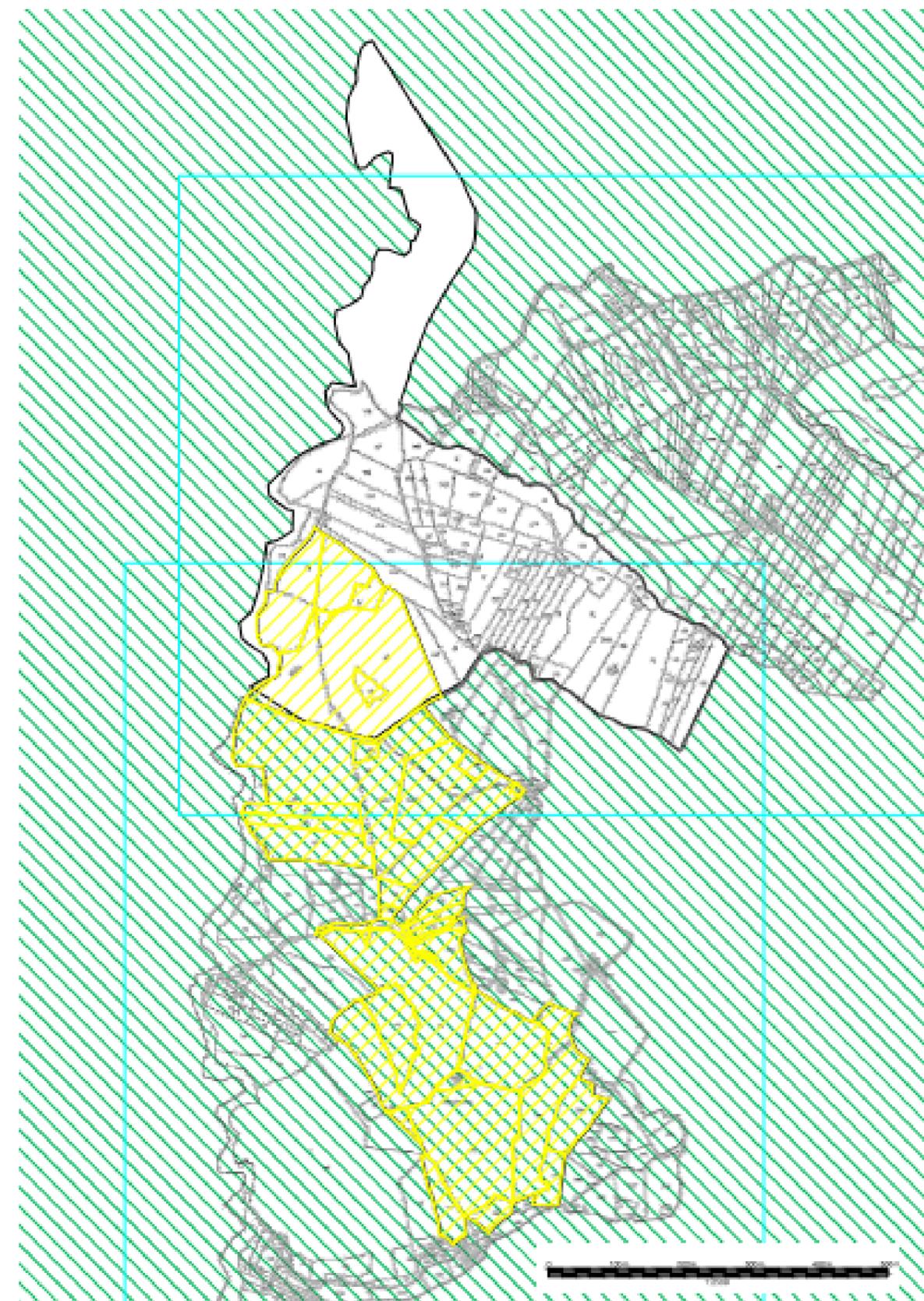
### Tavola 9: vincolo idrogeologico RD 3267/1923

Nello Studio di Impatto Ambientale è stata affrontata nel dettaglio la differenza tra il vincolo idrogeologico derivante dal RD 3267/1923 ed il vincolo idrogeologico noto come PAI.

Relativamente al primo la realizzazione del progetto non prevede alcuna opera che possa compromettere i fondi vicini, anzi, come descritto nello Studio di Impatto Ambientale è prevista la messa in sicurezza di due scarpate confinanti con l'area di intervento.

A lato è rappresentata la Tavola 9 relativa al rapporto tra l'area di intervento ed il vincolo, in basso la legenda.

	Particelle Cupello foglio 4
	Particelle Montedorisio foglio 20
	Zona di intervento dell'impianto fotovoltaico
	Vincolo idrogeologico (legge 3267 / 1923)



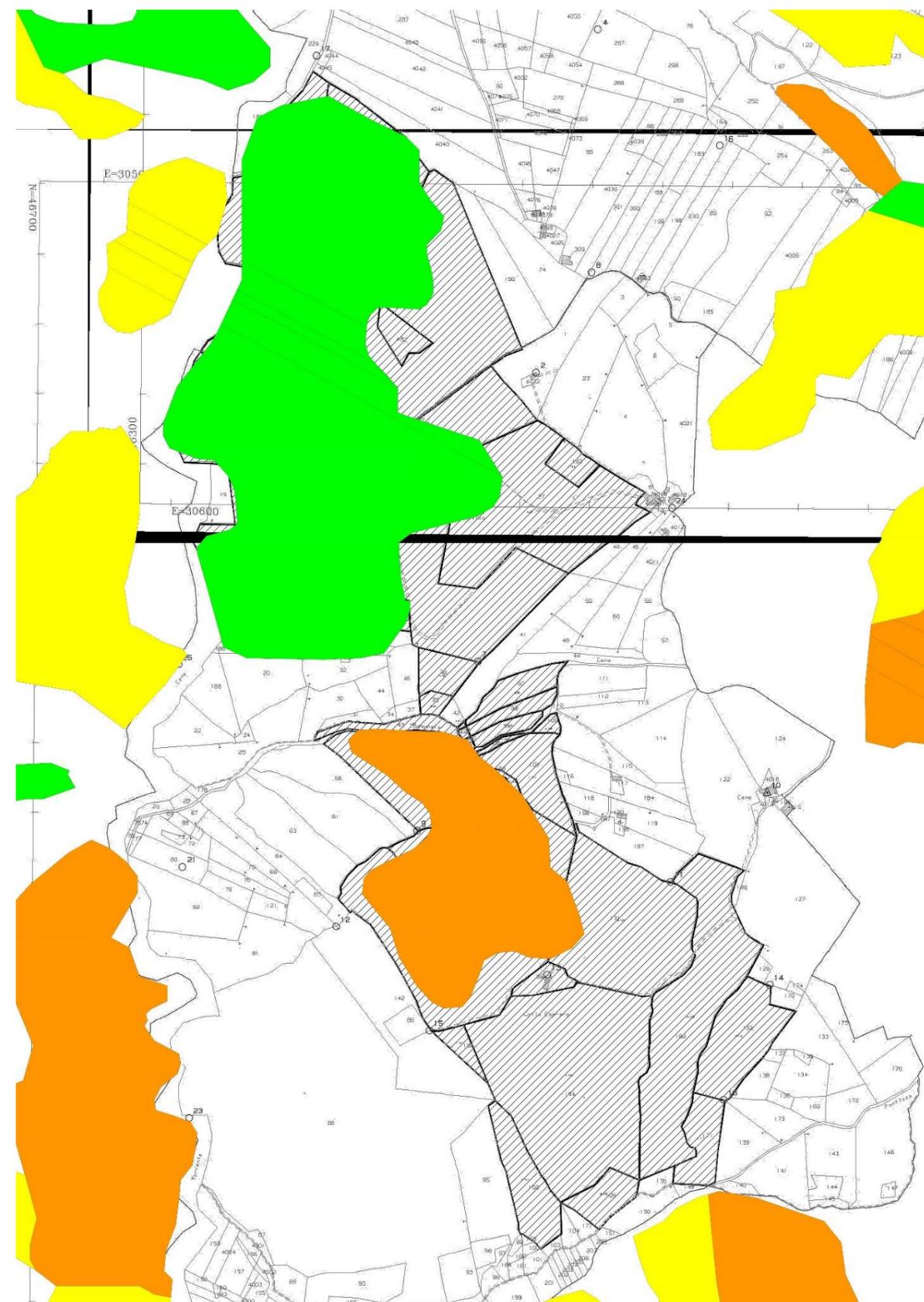
### Tavola 10: vincolo idrogeologico PAI

Relativamente al vincolo idrogeologico PAI rappresentato nella Tavola 10, l'area di intervento è in parte classificata a pericolosità moderata P 1, in parte libera, in parte a pericolosità molto elevata P 3, in parte, perché contigua, interessata da scarpate.

Nello specifico dell'area classificata a pericolosità molto elevata P 3, nello Studio di Impatto Ambientale sono state rappresentate le modalità di intervento che consentono di assimilare l'impianto fotovoltaico proposto a "serre" che secondo le NTA del PAI Abruzzo in aree classificate P 3 sono consentite.

	Zona di intervento dell'impianto fotovoltaico
	P 1 Pericolosità moderata
	P 2 Pericolosità media
	P 3 Pericolosità elevata

Tale osservazione deriva dal fatto che la soluzione proposta rende l'intera area più sicura di quanto non lo sarebbe realizzando serre solarizzate perché pone l'accento sulla necessità di regimare l'acqua, anche e soprattutto per esigenze agronomiche.



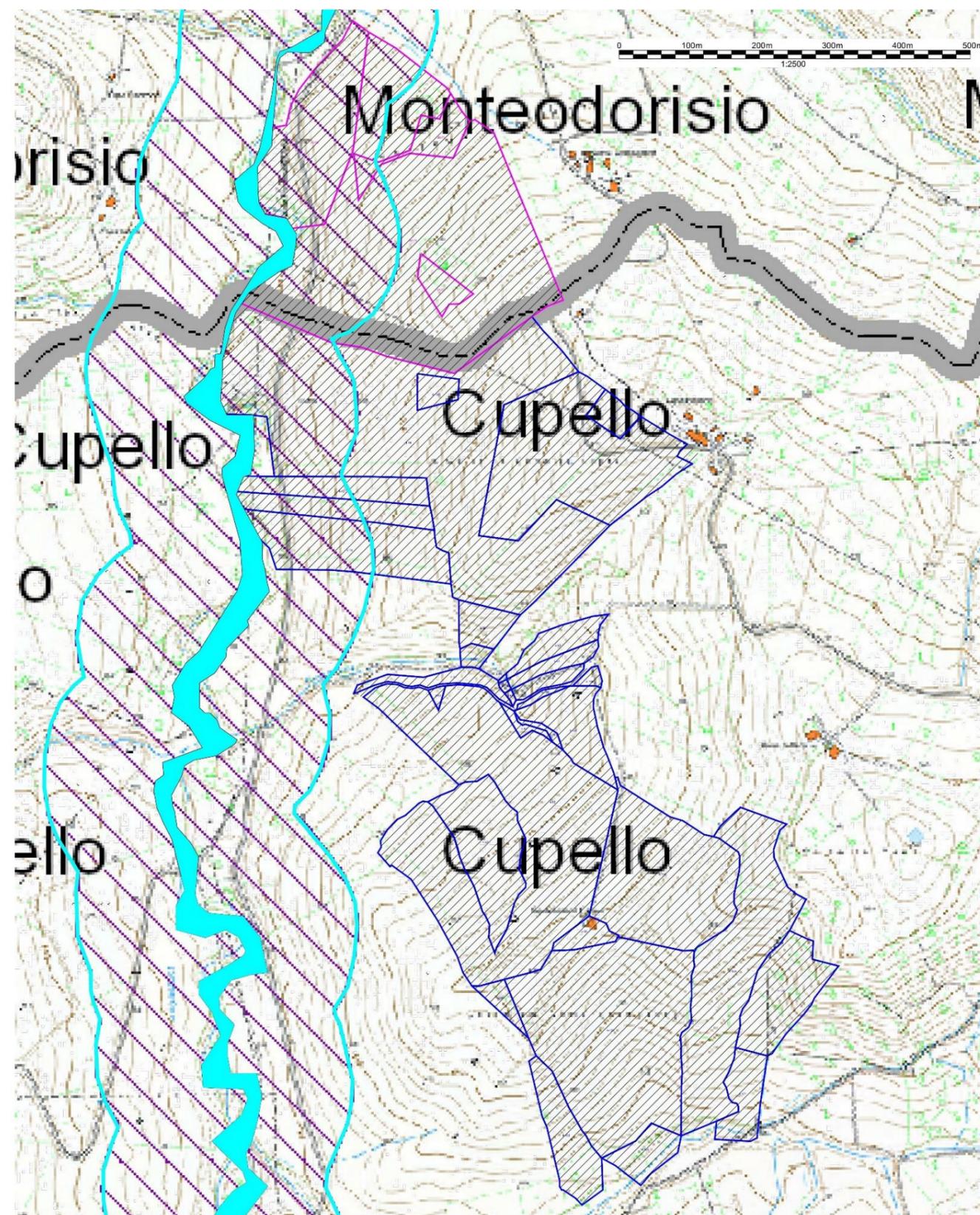
### Tavola 11: fascia di rispetto dei fiumi

Non vi sono vincoli presenti né da parte del PRP né dal PTCP, ma unicamente il vincolo paesaggistico di una fascia di rispetto di 150 metri per lato attribuita al torrente occasionale Cena in forza di una serie di leggi la prima delle quali risale alla fine del 1800.

Ai sensi del comma 3 dell'art. 142 del DLgs 42/2004 è facoltà della Regione Abruzzo rivedere la classificazione ed in tal senso nello Studio di Impatto Ambientale sono state elencate le molteplici motivazioni per le quali è richiesta la riclassificazione.

	Particelle Cupello foglio 4
	Particelle Montedorisio foglio 20
	Fascia di rispetto fluviale
	Strade

Tante le motivazioni per le quali si ritiene sussistano le condizioni per una declassificazione: dalla mancanza del requisito di corso d'acqua stante la occasionalità della portata d'acqua e la mancanza di un greto propriamente detto, alla lunghezza storicamente riconosciuta di soli 1.500 metri dallo sbocco nel fiume Sinello, alla manutenzione della vegetazione spontanea, peraltro priva di pregio naturalistico che si intende fare, alla destinazione di parte di essa a frutteto pubblico area picnic e a pista ciclabile.



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

## servitù

Ultimo dei vincoli presenti sul territorio le servitù.

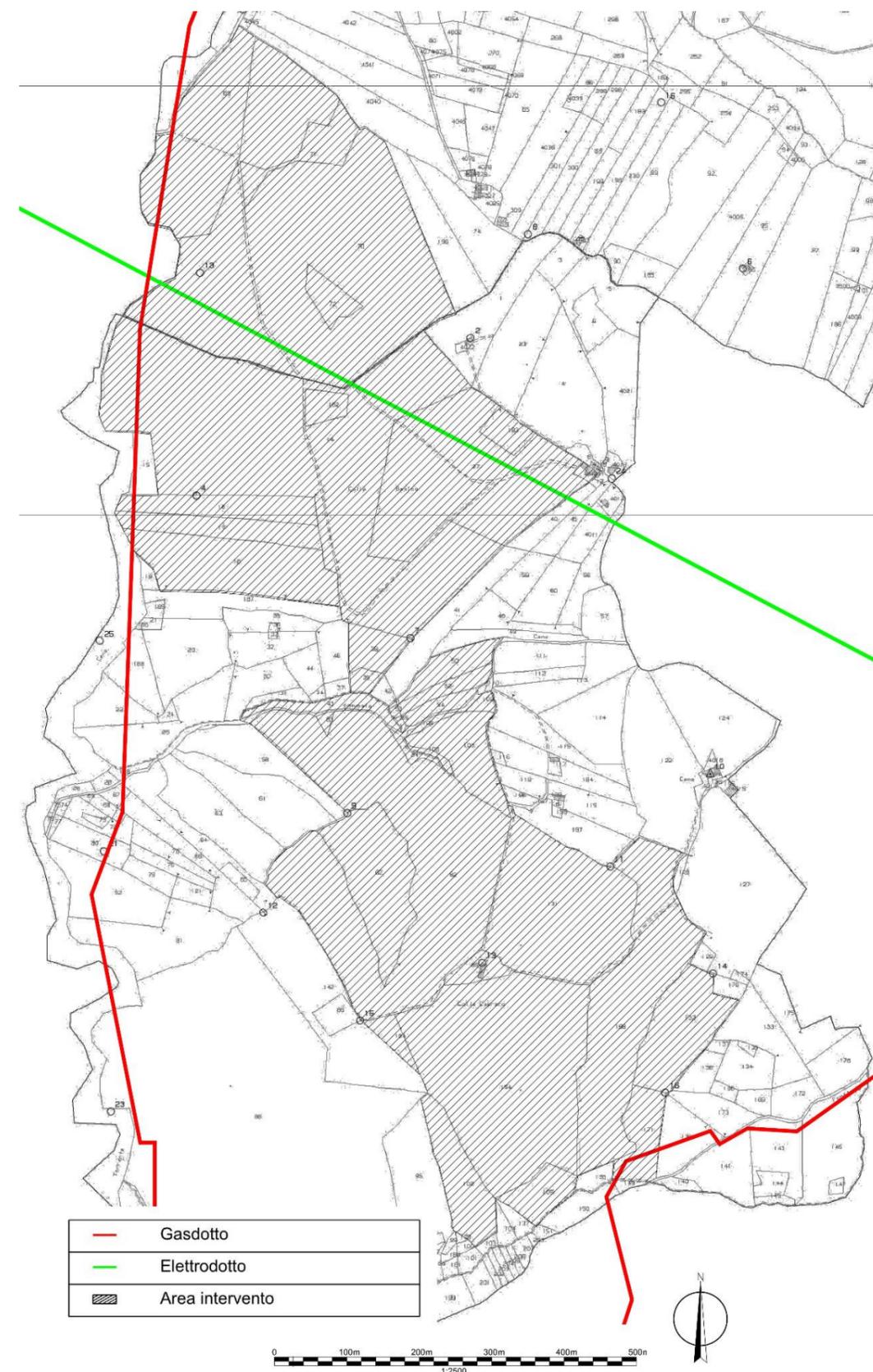
L'area di intervento è interessata da due servitù costituite dall'attraversamento della proprietà di un elettrodotto e di due condotte gas.

Queste ultime interessano marginalmente la proprietà, ed una sola delle quali all'interno della parte di proprietà che per la presenza dell'impianto fotovoltaico è recintata.

Per entrambe le infrastrutture sono stati previsti accessi in posizioni ravvicinate e consentito l'accesso su chiamata.

In verde la linea elettrica in rosso le condotte del gas.

Ininfluenti ai fini della persente relazione le posizioni delle cabine di regolazione del gas ed i giacimenti/serbatoi illustrati nello Studio di Impatto Ambientale in quanto rimangono al di fuori dell'area di intervento.

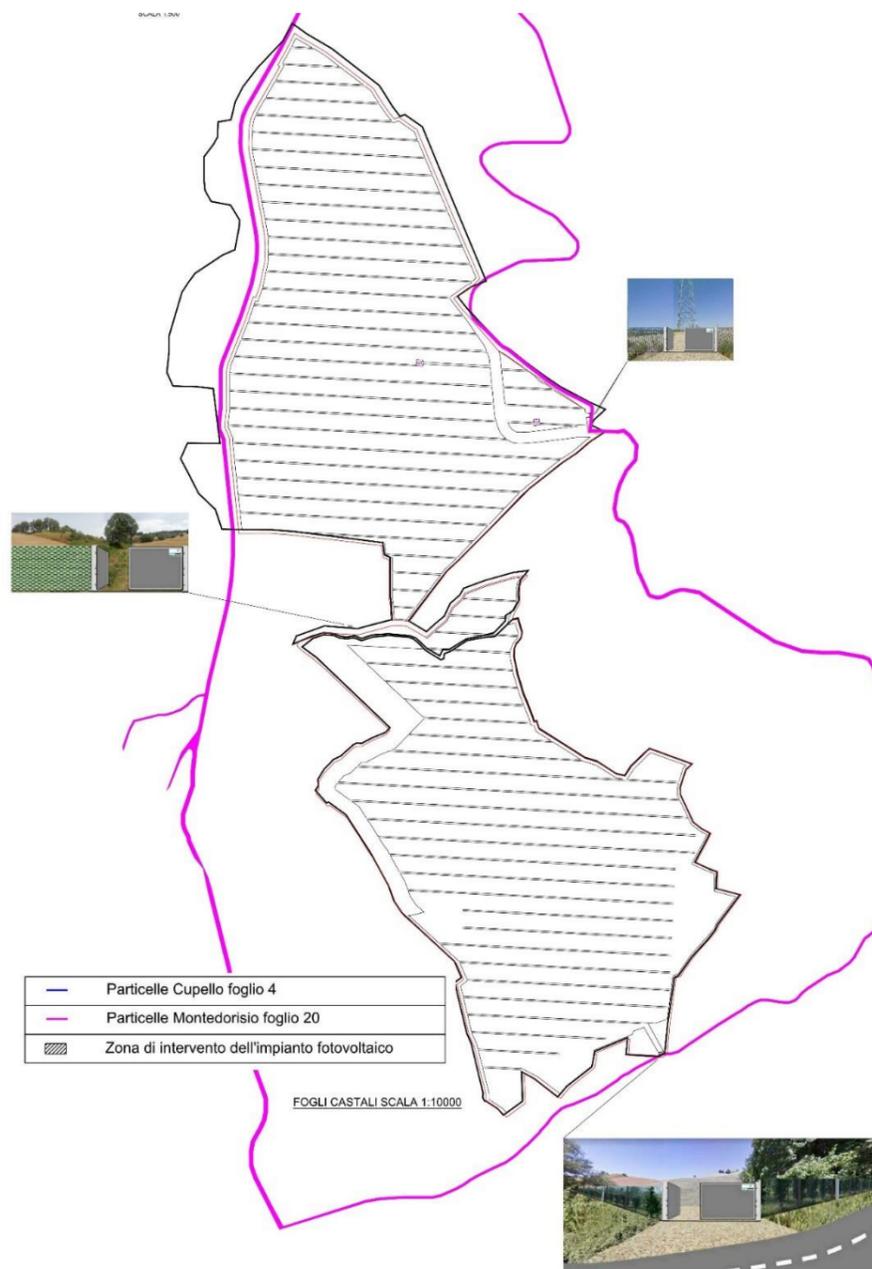


**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

**particolari costruttivi**

I particolari costruttivi sono relativi:

- alla Tavola 4: accessi e viabilità interna
- alla Tavola 6: cancelli e recinzione
- agli impianti di illuminazione e di anti intrusione,
- alla Tavola 5: viabilità e regimazione acqua



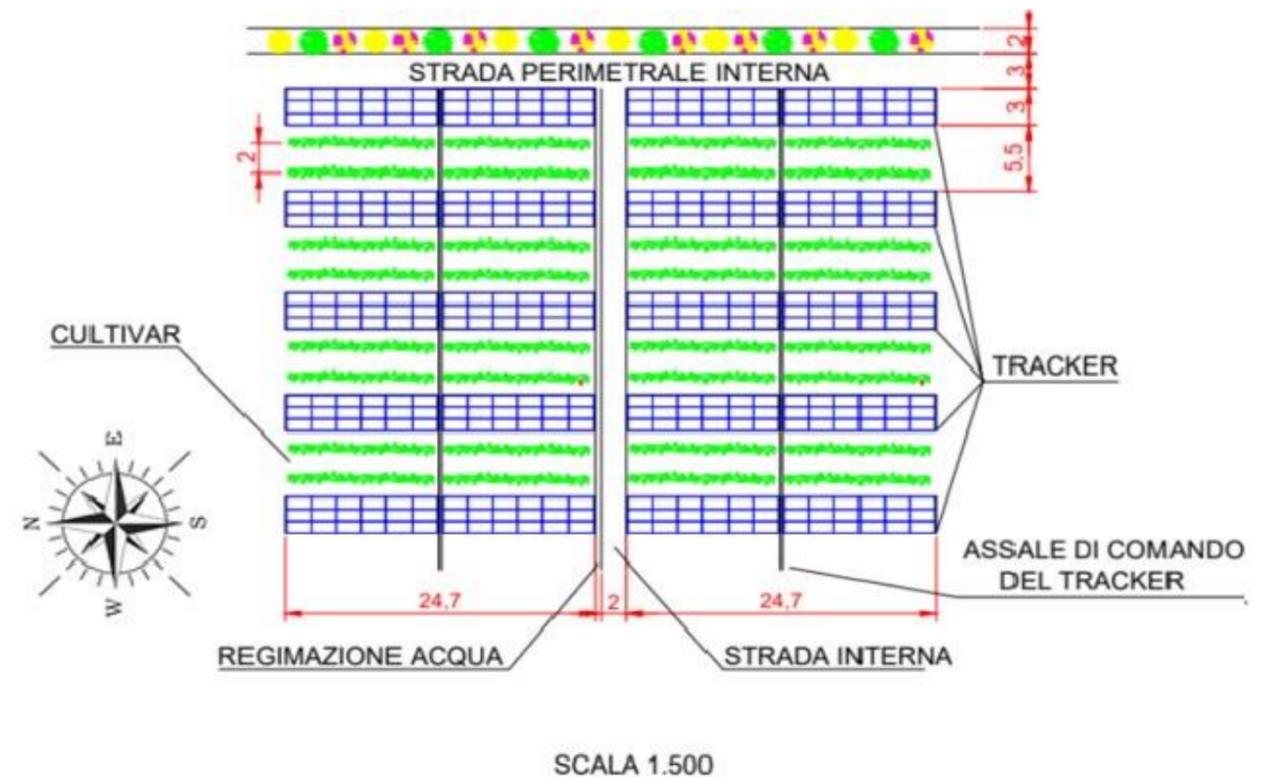
**Tavola 4: accessi e viabilità interna**

La Tavola 4 a lato, illustra le posizioni degli accessi e la viabilità interna.

La viabilità esterna lungo il perimetro di proprietà è prevista unicamente lungo la parte confinante con la fondovalle Cena, verso la quale è previsto per alcuni tratti un arretramento maggiore dei 3 metri indicati dalla normativa vigente per gli interventi di

rinaturalizzazione della scarpata confinante con la fondovalle Cena. Diversamente per la parte di perimetro confinante con altre proprietà, per il tipo di recinzione che si prevede di impiegare, la normativa vigente e le NTA dei comuni di Cupello e di Montedorisio consentono la costruzione della recinzione sul confine di proprietà.

- In basso il dettaglio quotato della viabilità perimetrale e interna nella parte Sud dell'area di intervento; in quell'area la pendenza del versante collinare è prevalente lungo l'asse Nord - Sud, mentre nella parte Nord del campo la pendenza prevalente è meno accentuata e lungo l'asse Est - Ovest, per questo sono diverse le opere di regimazione: a Sud parallele alla viabilità interna a Nord perpendicolare ad essa.



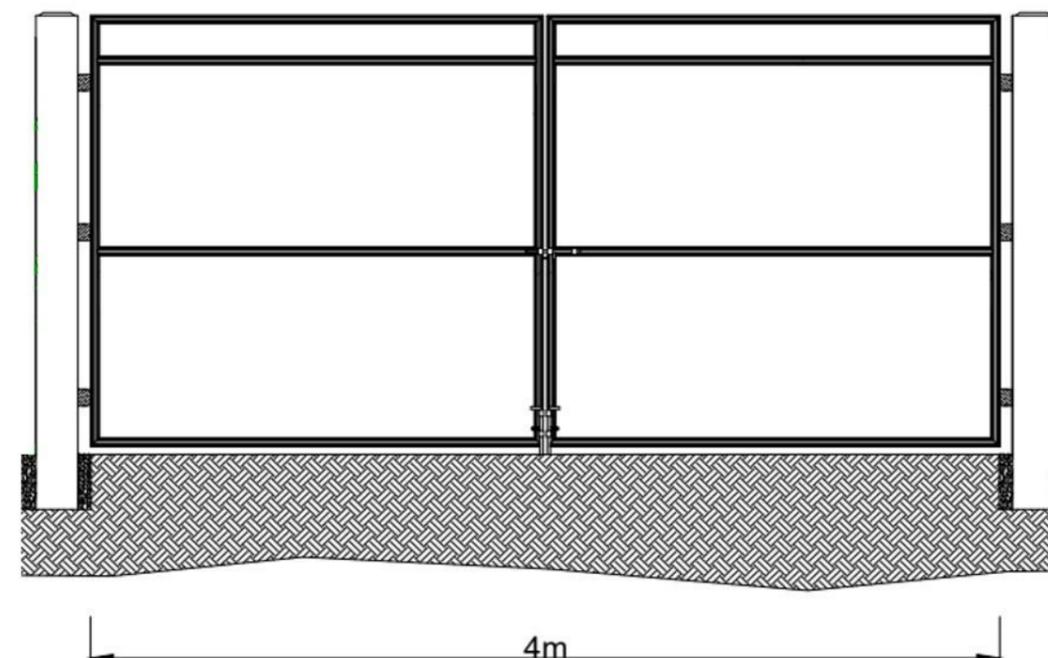
### Tavola 6: cancelli di accesso

Pochi gli elementi relativi ai cancelli di ingresso in quanto sono di misure standard e di produzione commerciale.

Sono a due ante, ciascuna di dimensioni (2 x 2) metri, per una luce netta di 4 metri, ed hanno tamponatura in acciaio zincato.

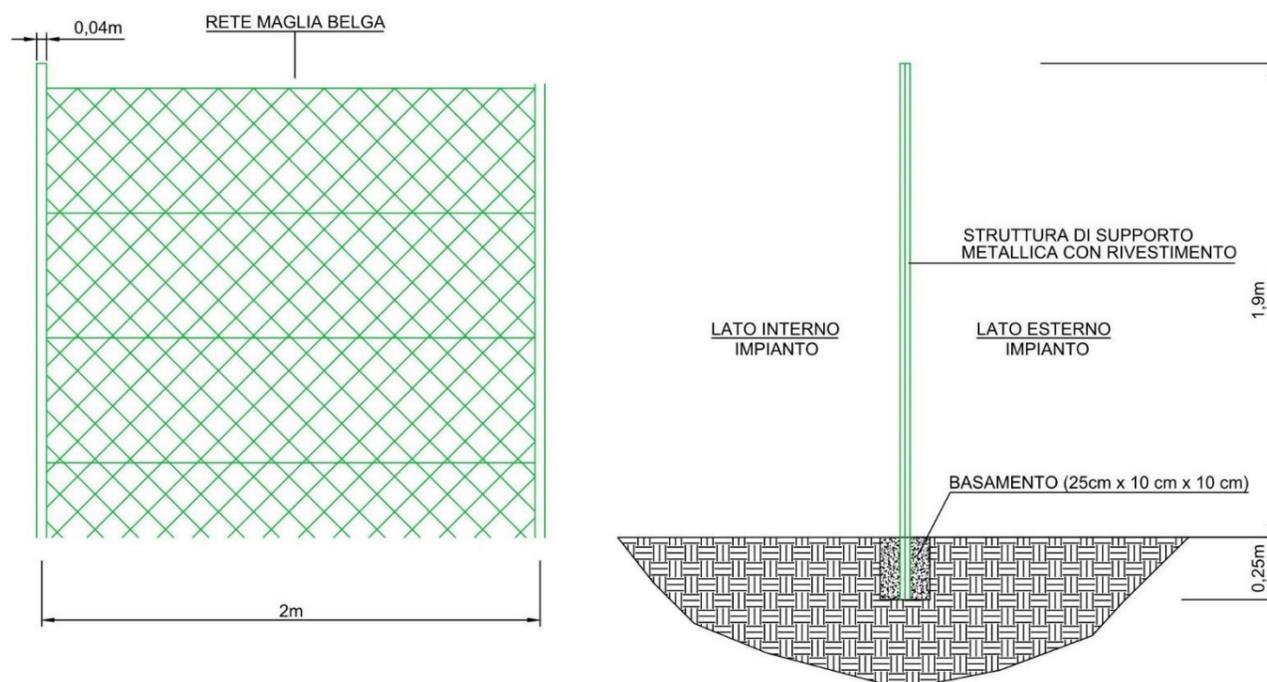
I due piantoni sono realizzati con profilato scatolare (200 x 200) mm spessore 5 mm zincato a caldo, e sono inseriti nei plinti di fondazione in cls armato collegati tra loro preventivamente predisposti con foro per il posizionamento delle ante del cancello.

La figura a destra illustra il prospetto del cancello.



### Tavola 6: recinzione

La recinzione è realizzata con rete in maglia belga ad altezza di 2 metri, fissata a pali di sostegno in acciaio zincato posizionati con interasse di 2 metri. La figura in basso riporta prospetto e sezione della recinzione.



L'immagine in basso rappresenta in rendering la recinzione vista dall'esterno.



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

**illuminazione perimetrale e videosorveglianza**

Dal punto di vista progettuale gli impianti di illuminazione perimetrale e di anti-intrusione non sono tali da costituire innovazione tanto da dover essere assoggettati a VIA in quanto entrambi sono di impiego comune.

L'impianto di illuminazione, illustrato nella simulazione in basso, al fine di evitare inutili consumi di energia e soprattutto per ridurre l'inquinamento luminoso, è ad attivazione con sensori di movimento, a zone e temporizzato.

Esso sarà associato a telecamere ad infrarosso con collegamento a remoto per la registrazione e la segnalazione della anomalia agli organi di sorveglianza che potranno analizzare la causa della segnalazione e valutare l'eventuale intervento.

Anche queste saranno attivate dai sensori di movimento posti ad un metro dal suolo.



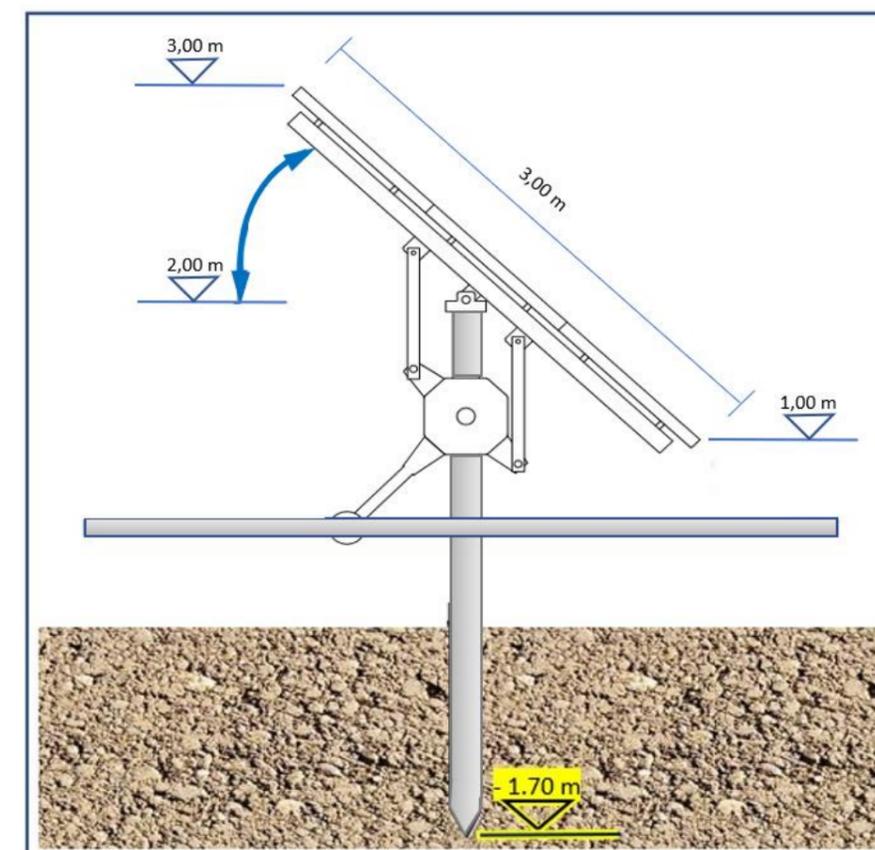
**Tavola 17: tracker**

Dei tracker e del loro funzionamento si è detto molto sia nello Studio di Impatto Ambientale che in questa relazione.

Nella Tavola 17 sono rappresentati dimensionalmente, ancorché in maniera sintetica.

La figura a sinistra illustra l'inserimento ambientale dei tracker ed in particolare il meccanismo di movimentazione.

A destra sono riportati i dati dimensionali in sezione di un tracker.

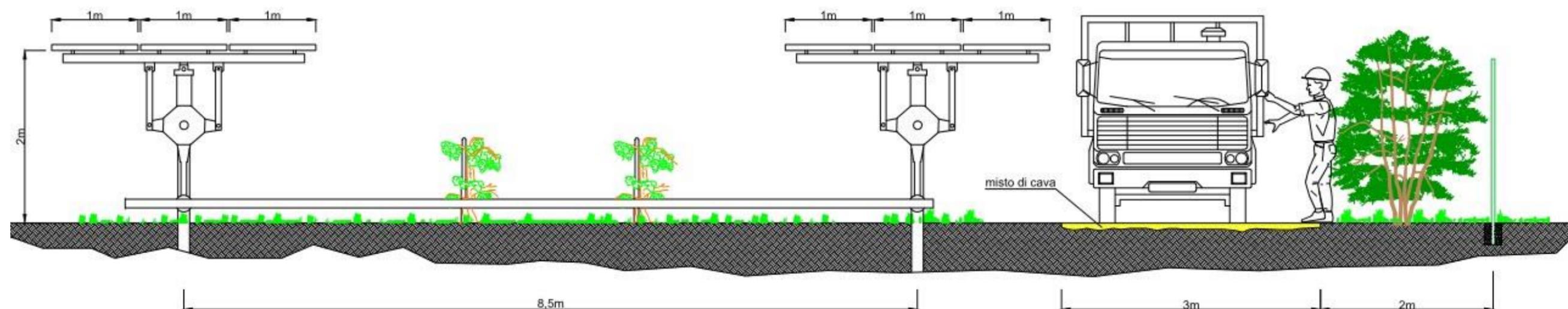


**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

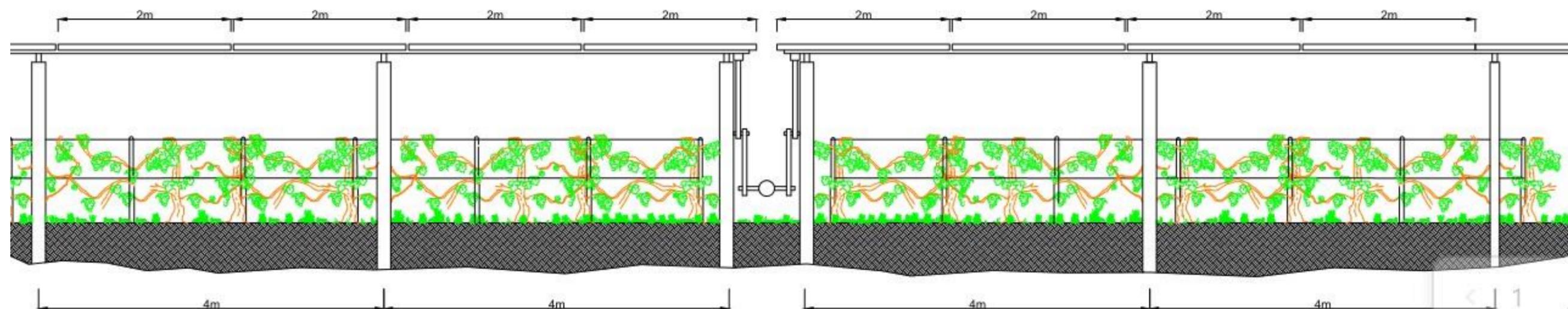
Tratta dalla Tavola 17 in basso una vista quotata di due tracker in sezione trasversale e longitudinale per come sono inseriti nel contesto ambientale.

In particolare nella figura in basso sono evidenti le proporzioni tra la superficie fotovoltaica e la superficie a disposizione della parte agronomica e quotati i relativi spazi

In particolare nella figura è rappresentata e quotata anche la viabilità perimetrale e la mitigazione ambientale, per la quale sono state date indicazioni non vincolanti nello Studio di Impatto Ambientale essendo diverse le specie autoctone compatibili con le caratteristiche agronomiche del sito.



VISTA TRASVERSALE TRACKER



**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**

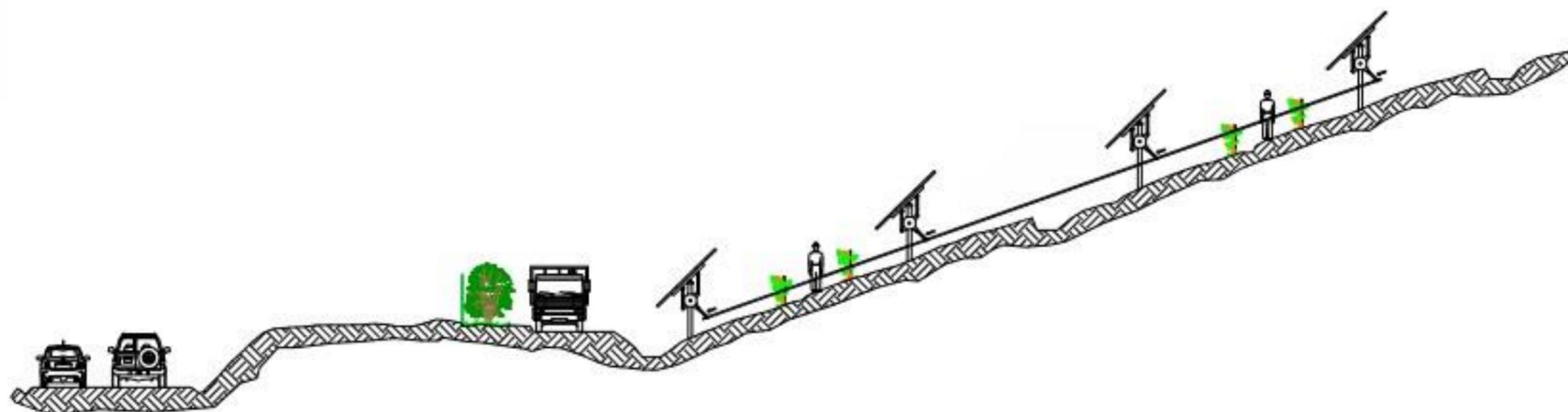
Tavola 5: particolari viabilità e regimazione acqua

Nella figura in basso sono illustrate due sezioni in due diverse posizioni del campo, in alto nella parte Nord del campo in basso nella parte Sud. In particolare nel grafico in alto è indicata la fondovalle Cena.

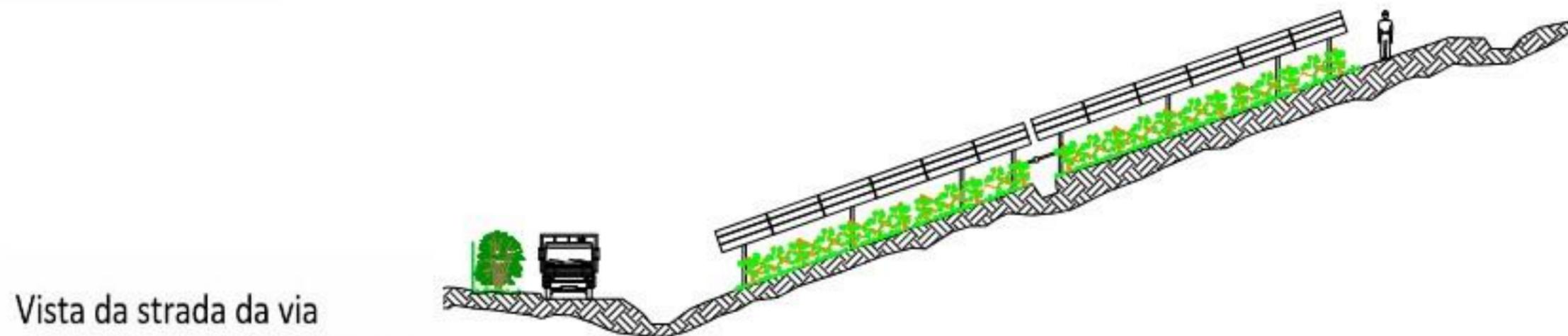
Nel grafico in basso la viabilità comunale, quella che collega la via Gramsci con il consorzio CIVETA corre parallela ai moduli rappresentati, quindi nel rappresentare la posizione della strada pubblica si avrebbe una grafica con i tracker in posizione trasversa, ovvero identica alla grafica in alto.

Ovest

Est



Fondovalle Cena



Vista da strada da via Gramsci a consorzio CIVETA

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



**computo metrico estimativo**

Il computo metrico estimativo riepiloga per tipologia e per quantità le varie attività, le forniture ed i lavori necessari per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle apparecchiature complementari necessarie al funzionamento.

Esso non contiene dati relativi alla parte agronomica in quanto questa non è soggetta a VIA; nello Studio di Impatto Ambientale è stato posto risalto al dimensionamento e distanziamento delle strutture tecnologiche che garantiscono livelli di insolazione naturale ad ampie porzioni di terreno, ancorché con durata diversa e ad orari diversi.

Nelle pagine che seguono sono riepilogate a titolo esemplificativo e non vincolante le principali voci di capitolato.

QUADRO ECONOMICO GENERALE Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
<b>A) COSTO DEI LAVORI</b>			
A.1) Interventi previsti	10.443.000	1.044.300	11.487.300
A.2) Oneri di sicurezza	220.000	22.000	242.000
A.3) Opere di mitigazione	317.000	31.700	348.700
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	150.000	33.000	183.000
A.5) Opere connesse	240.000	24.000	264.000
<b>TOTALE A</b>			<b>12.525.000</b>
<b>B) SPESE GENERALI</b>			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità,	950.000	209.000	1.159.000
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	200.000	44.000	244.000
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	30.000	6.600	36.600
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (includere le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	150.000	33.000	183.000
B.5) Oneri di legge su spese tecniche A4, B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)			53.200
B.6) Imprevisti			89.291
B.7) Spese varie (Lavori in economia € 200.000, Acquisto terreno € 1.200.000, Allacciamenti ai pubblici servizi € 1.248.605 + IVA)	2.648.605	274.693	2.923.298
<b>TOTALE B</b>			<b>4.688.389</b>
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.			<b>8.611</b>
<b>"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)</b>			<b>17.222.000</b>

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



N.R.	DESCRIZIONE COMPUTO
<b>1</b>	<b>OPERE GENERALI</b>
1 A	1 A PREDISPOSIZIONE AREA E NATURALIZZAZIONE SCARPATE 1 A a PREDISPOSIZIONE AREA 1 A b NATURALIZZAZIONE SCARPATE
1 B	1 B RECINZIONE E CANCELLI 1 B a RECINZIONE: Recinzione eseguita con rete metallica, maglia belga 50 x 50 mm, in filo di ferro zincato, diametro 2 mm, di altezza 2 m ancorata a pali di sostegno in castagno, sez. 50 mm, compresa fornitura del materiale, legature, controventature 1 B b CANCELLI
1 C	ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE E OPERE 1 C LINEE ELETTRICHE Opere di connessione alla rete lato utente mediante la realizzazione di scavo a sezione ridotta per i collegamenti tra inverter e cabine di trasformazione ed a sezione larga per i collegamenti tra cabine di trasformazione e cabine di consenza, la posa di corrugati, il rinterro e l'infilaggio dei conduttori
1 D	VIABILITÀ INTERNA ED ESTERNA 1 D VIABILITÀ INTERNA ED ESTERNA realizzata mediante la posa di misto di cava lungo la recinzione e la semplice modellazione del terreno nella parte centrale
1 E	MITIGAZIONE VERDE E OPERE DI COMPENSAZIONE 1 E MITIGAZIONE VERDE E OPERE DI COMPENSAZIONE mediante la fornitura e messa a dimora di nocciolo, o specie vegetali autoctone in ragione di 1 esemplare ogni 3 metri aventi altezza tra 50 cm e 2 metri, fornite in zolla, ivi inclusi lo scavo, il ricalzo e lo smaltimento degli eventuali materiali di risulta

N.R.	DESCRIZIONE COMPUTO
	<b>OPERE GENERALI</b>
1 F	INGEGNERIA DI CANTIERE 1 F INGEGNERIA DI CANTIERE per il management del sito, delle attività, degli approvvigionamenti e l'attuazione del cronoprogramma
1 G	UFFICI DI CANTIERE, SERVIZI, RICOVERI 1 G UFFICI DI CANTIERE, SERVIZI, RICOVERI realizzazione della logistica di cantiere mediante l'allestimento uffici mobili, di servizi igienici da cantiere in numero proporzionale al numero di dipendenti distinti per genere, ricoveri per le attrezzature
1 H	ASSICURAZIONE E SERVIZI 1 H ASSICURAZIONE E SERVIZI
1 L	LOGISTICA MAGAZZINI TRASPORTI 1 L LOGISTICA MAGAZZINI TRASPORTI organizzazione di spazi interni e magazzini per lo stoccaggio di materiali elettrici ed elettronici e dei trasporti interni
1 M	STAZIONE RILEVAMENTO DATI 1 M STAZIONE RILEVAMENTO DATI per la raccolta dei dati di campo, la regolazione ed il controllo delle apparecchiature e la trasmissione a remoto dei dati
1 N	IMPIANTO ANTIINTRUSIONE E BARRIERE OTTICHE 1 N IMPIANTO ANTIINTRUSIONE E BARRIERE OTTICHE
1 P	MONITORAGGIO IMPIANTO REMOTAZIONE ALLARMI E PRODUZIONI 1 N MONITORAGGIO IMPIANTO REMOTAZIONE ALLARMI E PRODUZIONI mediante la realizzazione dell'interfaccia per la remotazione dei dati

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



N.R.	DESCRIZIONE COMPUTO (OPERE GENERALI)
1 Q	IMPIANTO GENERALE DI TERRA d.d.p. 462 1 Q IMPIANTO GENERALE DI TERRA d.d.p. 462 mediante la posa in opera di picchetti e e corda in rame 6 mmq ed il collegamento delle apparecchiature
2	<b>FOTOVOLTAICO</b>
2 A	MODULI fornitura e posa di moduli fotovoltaici in silicio policristallino della potenza di 380 Wp delle dimensioni di mm 1950 x 995
2 B	STRUTTURE METALLICHE fornitura e installazione di strutture metalliche per il montaggio dei moduli fotovoltaici
2 C	CAVI E CABLAGGI DI QUADRI E CABINE fornitura, posa e cablaggio di cavi tra moduli, inverter e cabine di trasformazione e di consegna
2 D	QUADRI MT fornitura e posa in opera di quadri cablati MT
2 E	QUADRI BT SOTTOCAMPI fornitura e posa in opera di quadri cablati BT
2 F	QUADRI BT QUADRI DI STRINGA fornitura e posa in opera di quadri cablati BT di stringa
2 G	CABINE DI CONVERSIONE (TIPO A) E INVERTERS fornitura e posa in opera di cabine ed inverter
2 H	CABINE DI SCAMBIO (TIPO B) E COMPONENTI fornitura e posa in opera di cabine di scambio
2 M	PROVE TEST E COLLAUDI
2 N	PALI DI SOSTEGNO BATTITURA PALI
2 P	MOTORIZZAZIONE TRACKERS E DISPOSITIVI DI TRASMISSIONE fornitura e posa in opera di motorizzazione e di dispositivi di trasmissione
2 Q	POZZETTI IN CLS PREFABBRICATI PER ISPEZIONE CAVETTERIA fornitura e posa in opera di pozzetti senza fondo in cls
2 R	BULLONERIA E VITERIA A ASTRAPPO (antifurto)
4 A	DISMISSIONI, SMANTELLAMENTO E RIPRISTINI smantellamento delle infrastrutture di impianto come da piano di dismissione, compresi il recupero degli elementi, ancora utilizzabili o riutilizzabili, il conferimento a discarica del materiale non riciclabile, la demolizione di strutture in cls con l'innaffiamento, il carico dei materiali su automezzo con mezzi meccanici e/o a mano, incluso il trasporto ad impianto autorizzato.

SICUREZZA FASE CANTIERE Allegato 15 paragrafo 4 Dlgs 81/08	
	stima presenza media 15 unità lavorative
N.R.	DESCRIZIONE COMPUTO
1	Rete di plastica stampata. Fornitura e posa in opera di rete di plastica stampata da applicare a recinzione di cantiere, compreso il fissaggio della rete alla recinzione. c) Per tutta la durata dei lavori 1,80 x 1,80
2	NUCLEO ABITATIVO PER SERVIZI DI CANTIERE DOTATO DI SERVIZIO IGIENICO. Costo di utilizzo, per la sicurezza, la salute e l'igiene dei lavoratori, di prefabbricato monoblocco ad uso ufficio, spogliatoio e servizi di cantiere, per tutta la durata del cantiere per l'uso e la manutenzione; i controlli periodici e il registro di manutenzione programmata mezzi;
2	Pacchetto di medicazione (art. 29 DPR 303/56 e art. 1 DM 28 luglio 1958): 1 flacone di sapone liquido, 1 flacone disinfettante 250 cc, 1 pomata per scottature, 2 bende garza h. 5 cm, 1 benda garza h. 7 cm, 5 confezione, 10 garze sterili 10 x 10 cm, 1
3	Casco di protezione in polietilene HD (UNI EN 397) con bordatura regolabile e fascia antisudore. Costo per tutta la durata dei lavori
4	Schermo di protezione del viso completo di adattatore per casco. Costo per tutta la durata dei lavori
5	Coppia di guanti dielettrici conformi alla norma EN 60903 classe 0 RC (resistenza ad acido, ozono ed olio, resistenza meccanica ed alle basse temperature), realizzato in lattice naturale. DPI di III categoria. Conforme alle norme: EN 420, EN 60903 cl. 0 R
6	Tappeto dielettrico, antisdrucchiolo, elevata tenuta all'invecchiamento A=1.2 mq Tensione di perforazione: 30 KV Tensione di esercizio: 12/20 KV Tensione di prova: 25 KV Costo per tutta la durata dei lavori.
7	Inserto auricolare antirumore preformato con cordino per l'estrazione (UNI EN 252-2). Costo per tutta la durata dei lavori

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



SICUREZZA FASE DI CANTIERE	
N.R.	DESCRIZIONE COMPUTO
8	Occhiali per la protezione meccanica e da impatto degli occhi, di linea avvolgente, con ripari laterali e lenti incolore (UNI EN 166). Costo per tutta la durata dei lavori
9	Facciale filtrante per particelle solide (UNI EN 149). Monouso
10	Scarpe di sicurezza con lamina antiforo e suola con tasselli o scolpitura antidrucciolevole (UNI EN 345). Costo per tutta la durata dei lavori
11	Guanti contro le aggressioni meccaniche UNI EN 388. Fornitura
12	Costo per l'utilizzo della cartellonistica per cantiere composta dai segnali indicati negli elaborati grafici di progetto eseguito in scatolato di alluminio 25/10 e finitura in pellicola rifrangente, montato su palo di sostegno, di altezza adeguata
13	dispositivi anticovid (stimati x 6 mesi)
14	bagno chimico per tutta la durata del cantiere compreso servizio sanificazione e manutenzione
15	cisterna acqua 2 mc per aspersione su terreno contro polvere per tutta la durata del cantiere
1 6	corso di primo soccorso x 3 unità lavorative
1 7	visite mediche periodiche medico competente x tutta la durata cantiere
1 8	stesura PSC /DUVRI incluso gli aggiornamenti in opera
1 9	coordinatore sicurezza in fase progettuale e di esecuzione
2 0	verifica USL-462- impianto di terra circuito elettrico di illuminazione provvisorio di cantiere

DISMISSIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO CUPELLO	
A	SMANTELLAMENTO
A1	smantellamento recinzione perimetrale recupero metallo da riciclo e palificazione in legno. MI 6600 (recupero con valorizzazione)
A2	smantellamento cancelli in metallo e porte carraie (recupero con valorizzazione)
A3	smantellamento cabine elettriche scomparti e apparecchiature (recupero con valorizzazione)
A4	smantellamento cabine elettriche porzione in cls prefabbricato
A5	smantellamento quadri da campo (recupero con valorizzazione)
A6	smantellamento e smontaggio moduli per avvio a Pv cicle)
A7	smantellamento strutture metalliche e comandi (recupero con valorizzazione)
A8	smantellamento e tiraggio cavi elettrici sotterranei e a vista (recupero con valorizzazione)
B	DEMOLIZIONI
B1	demolizioni e smaltimento platee cls appoggio cabine mc 120
C	RIPRISTINI
C1	ripristino terreno vegetale su viadotti interni. Rimozione ghiaia e avviamento a smaltimento mc
C2	riporto terra vegetale a ricostruire planarità e omogeneità superficie con opere di livellamento superficiale
C3	rimozione piantumazione autoctona perimetrale (recupero con valorizzazione) ml 6600

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



**fasi e tempi di realizzazione**

I tempi per la realizzazione, le modalità di esecuzione dei lavori, la durata delle opere di cantierizzazione e le varie fasi lavorative sono riportati nel cronoprogramma dei lavori e delle attività riportato in basso.

Il cronoprogramma è relativo alle sole attività necessarie alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico ed alle sistemazioni sulla parte agricola accessorie quali la realizzazione di pozzi e dei canali di regimazione dell'acqua, gli interventi di naturalizzazione delle scarpate e la piantumazione perimetrale funzionale alla mitigazione dell'impatto visivo.

Tutta la parte agronomica vera e propria che necessita della disponibilità dell'intera area e di un periodo necessario alla ri-fertilizzazione avrà inizio con almeno un'annualità di ritardo rispetto all' entrata in esercizio dell'impianto fotovoltaico.

I tempi di realizzazione dell'impianto hanno durata inferiore ai tempi richiesti da Terna per la realizzazione dell'elettrodotto di connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale e per le opere di potenziamento della linea Casoli Alanno per la tratta Scafa Alanno.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO CUPELLO - MONTEODORISIO																							
UNICABLE srl corso Cavour 136 Siena																							
CRONOATTIVITA scala C -mensile-																							
DESCRIZIONE																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
A	<b>cantierabilità</b>																						
A1	rilievo topografico ed analisi chimico-fisica del terreno																						
B	<b>allestimento cantiere</b>																						
B1	sistemazione e pulizia suolo																						
B2	posizionamento riferimenti e definizione aree e lotti																						
B3	preparazione area di cantiere: scarico merci, spogliatoi, ricoveri																						
B4	preparazione e formazione personale																						
C	<b>elettrodotto di connessione</b>																						
C1	saldo oneri di connessione																						
C2	lavori e-distribuzione																						
C3	connessione e avviamento contatori di misura																						
D	<b>preparazione sito</b>																						
D1	realizzazione viabilità interna perimetrale																						
D2	realizzazione recinzione e opere di mitigazione perimetrale																						
D3	realizzazione pozzi																						
D4	adeguamento fondo strade vicinali per accessi 3 e 4																						
D5	taglio piante e naturalizzazione scarpate																						
D6	realizzazione illuminazione interna temporanea																						



## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago



### progressione lavori

#### fase di cantiere

La durata stimata della fase di cantiere per la realizzazione del presente progetto è pari a circa sei mesi, non comprendendo eventuali interruzioni per condizioni meteo particolarmente avverse ed è relativa all'impianto e non all'elettrodotto i cui tempi sono stati stabiliti da e-distribuzione ed indicati nella STMG.

La durata stimata è relativa alle condizioni di mercato dei tempi di consegna delle materie prime di gennaio 2022; la considerazione delle difficoltà di approvvigionamento delle materie prime causate dalla pandemia potrebbero esserci dei ritardi nelle consegne e conseguentemente nella durata della fase di cantiere al momento non quantificabili.

Le maggiori difficoltà riguardano gli approvvigionamenti della componentistica elettrica necessaria al funzionamento dell'impianto, ed in particolare agli inverter ed ai trasformatori.

Propedeutiche alla attività di cantiere la mappa topografica georeferenziata dell'area di proprietà e della viabilità, nonché delle isoipse essendo quelle reperibili sui portali pubblici non aggiornate.

Altrettanto propedeutici i lavori di sistemazione della viabilità in conformità dei nuovi lay out ed il tracciamento della recinzione d'impianto così come autorizzati.

Parallelamente ai lavori di sistemazione della viabilità esterna ed alla posa della recinzione prenderanno il via i lavori di scortico e, ove necessario, di livellamento del terreno per dare continuità alla superficie e renderla compatibile con l'allineamento del sistema pannello/inseguitore.

Al fine della acquisizione delle necessarie informazioni per il controllo

della stabilità dei versanti verranno realizzati i due pozzi così come descritti nello Studio di Impatto Ambientale ed alle opportune valutazioni.

Concluso il livellamento, si procederà alla infissione dei pali di sostegno con macchina battipalo per l'installazione dei supporti dei moduli.

Tale operazione viene effettuata con piccole trivelle da campo, mosse da cingoli, che forando puntualmente il terreno consentono una più agevole ed efficace infissione dei montanti verticali dei supporti fino alla profondità necessaria a dare stabilità ai tracker sui quali sono montati i moduli.

Il corretto posizionamento dei pali di supporto è attuato mediante stazioni di misura GPS, essendo la tolleranza di posizionamento dell'ordine del centimetro.

Sui pali infissi fino a quote programmate rispetto al terreno e non inferiori a due metri vengono sistemati e fissati i meccanismi di rotazione e le barre orizzontali di supporto per il fissaggio dei moduli.

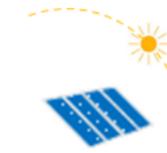
In progressione e successione con l'avanzamento dei lavori di infissione nel terreno dei pali e del relativo montaggio dei meccanismi di rotazione si procederà allo scavo del tracciato dei cavidotti e alla realizzazione delle platee per le cabine di campo.

Le fasi finali prevedono, a meno di dettagli da definire in fase di progettazione esecutiva, il montaggio dei moduli, il loro collegamento e cablaggio, la posa dei cavidotti interni al parco e la ricopertura dei tracciati.

Il montaggio dei tracker e dei moduli avverrà per blocchi di potenza complessiva di 80 kWp, dividendo la forza lavoro in gruppi, ciascuno dei quali è dedicato alla costruzione di un blocco.

Il lavoro di montaggio dei blocchi sarà preceduto da una fase di sperimentazione e di ottimizzazione del lay out e delle tecniche di trasporto e montaggio dei componenti, con briefing iniziale e debriefing

## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago



finale interattivi finalizzati ad individuare le migliori tecniche di lavorazione che garantiscano sicurezza e benessere dei lavoratori.

Data l'estensione del terreno e le modalità di installazione descritte, si prevede di utilizzare per il deposito di materiali e il posizionamento di servizi igienici e delle baracche di cantiere aree interne al perimetro e sulle quali non è prevista posa di tracker o altre apparecchiature.

In quest'ottica, considerata l'estensione dell'area di intervento, molta attenzione sarà posta alla compartimentazione delle singole aree di lavoro ciascuna della dimensione di un blocco, evitando, ove possibile, aree di lavoro contigue. Saranno delimitate da recinzione temporanea, in rete metallica.

Ciascuna area di lavoro sarà idoneamente segnalata e regolamentata sotto la supervisione della direzione di cantiere e della direzione lavori. L'accesso al sito avverrà utilizzando l'esistente viabilità locale e le relative modifiche descritte nello Studio di Impatto Ambientale, adeguata al transito dei mezzi di cantiere.

Il carico sulle strade dei mezzi pesanti sarà di modesta entità e non si prevede esso possa provocare deformazioni del manto stradale.

Per le lavorazioni descritte, fatta esclusione per le opere specialistiche, è previsto un ampio ricorso a risorse presenti sul territorio.

Di seguito si riporta una lista sequenziale delle operazioni previste sia relative alla fase di cantiere che alla fase di esercizio dell'impianto.

Fatta eccezione per le opere preliminari, tutte le altre operazioni presentano un elevato grado di parallelismo, in quanto si prevede di realizzare l'impianto per lotti.

- Opere preliminari:

- rilievo e quote
- realizzazione recinzioni perimetrali
- predisposizione allacciamenti acqua ed energia
- direzione approntamento cantiere

- delimitazione area di cantiere e segnaletica
- Opere civili:
  - opere di apprestamento terreno
  - realizzazione viabilità interna
  - realizzazione basamenti e posa cabine prefabbricate
  - realizzazione alloggiamento gruppo di conversione cabina
- Opere elettromeccaniche
  - montaggio strutture metalliche
  - montaggio moduli fotovoltaici
  - posa cavidotti MT e Pozzetti
  - posa cavi MT / Terminazioni Cavi
  - posa cavi BT in CC / AC
  - cablaggio stringhe
  - installazione Inverter
  - collegamenti QCC-INV-QCA - DC-Inverter
  - installazione Trasformatori MT/BT
  - installazione Quadri di Media
  - lavori di Collegamento
  - collegamento alternata
- Montaggio sistema di monitoraggio;
- Montaggio sistema di videosorveglianza;
- Collaudi/commissioning:
  - collaudo cablaggi
  - collaudo quadri
  - collaudo inverter
  - collaudo sistema montaggio
- Fine Lavori;
- Collaudo finale;
- Connessione in rete;
- Dichiarazione di entrata in esercizio al GSE.

## ricadute occupazionali

L'impianto fotovoltaico si compone sostanzialmente dei seguenti sistemi:

- Cabina primaria (MT/AT) di allaccio alla Stazione Elettrica TERNA 150/380 kV;
- Cabine secondarie (BT/MT), provviste di sistemi di misura e protezione con relativi inverter per la conversione da corrente continua a corrente alternata, situate nel campo fotovoltaico;
- Cavi e conduttori di connessione;
- Stringhe di moduli FV e relativi meccanismi di sostegno ed azionamento;
- Strade di collegamento, sistemi di drenaggio e trattenuta suolo;
- Sistemi di sicurezza fisica;
- Sala controllo.

La cabina primaria (erroneamente spesso chiamata sottostazione) ha la funzione di :

- concentrare l'arrivo della energia prodotta dal campo, convertita e trasformata in MT;
- trasformare la tensione da MT ad AT;
- consentire la misura dell'energia prodotta;
- consentire il parallelo con la rete di distribuzione.

I lavori di costruzione dell'impianto e della cabina primaria (sottostazione) sono durati circa 8 mesi.

Le dimensioni del cantiere sono sintetizzate di seguito:

- Opere civili:
  - livellamento del suolo,
  - regimazione e strade,
  - recinzione,

- scavi per cavidotti,
- scavi per sistemi ausiliari e security,
- installazione cabine BT/MT,

Opere meccaniche:

- pali strutturali in acciaio,
- pali per motori di azionamento,
- motori di azionamento,
- Moduli fotovoltaici
- Opere elettriche
  - cavi in bassa e media tensione,
  - illuminazione e sorveglianza anti-intrusione.

Gli impieghi di personale sono diversificati a seconda delle attività da svolgere, alcune attività di breve durata come il movimento terra saranno affidate a ditte locali opportunamente strutturate.

Il progresso della tecnologia ed una opportuna formazione consentono di stimare una occupazione media giornaliera di 15 unità, tra diretto ed indotto, di cui un quinto formato da personale specializzato e tecnici.

Il tempo stimato necessario per la realizzazione dell'impianto è circa 0,5 ore per kW installato al quale va aggiunto 0,1 ore per la costruzione della cabina primaria che va considerata ai fini delle operazioni ma non ai fini del tempo tecnico di realizzazione dell'impianto potendosi sovrapporre alle altre lavorazioni.

Fatta eccezione per le operazioni di management delle attività, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, è previsto l'utilizzo di risorse locali, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie.

In particolare, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, per le varie lavorazioni le seguenti categorie di lavoratori:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti,

## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago



- camionisti, gruisti;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti;
- montaggio supporti pannelli;
- operai specializzati, saldatori;
- opere a verde: vivaisti, operai generici.

Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, batterie, inverter, trasformatori e sistemi di comando, regolazione e controllo, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

Successivamente, durante la fase di esercizio dell'impianto, potranno essere prese in considerazione maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione e sorveglianza dell'impianto.

È bene precisare che il quadro occupazionale verrà definito soltanto dopo l'approvazione della AU, la redazione del progetto esecutivo ed una indagine territoriale sulla effettiva qualificazione e disponibilità di maestranze, soprattutto relativamente alle collaborazioni non continuative quali il movimenti terra, le attività di trivellazione e battitura di pali.

La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per le attività agronomiche dell'impianto.

### Produzione e gestione di rifiuti

#### produzione di rifiuti

I rifiuti prodotti dalla realizzazione del Parco fotovoltaico derivano essenzialmente dalla fase di realizzazione e di ripristino dell'impianto. Durante il periodo di esercizio/funzionamento si svolgeranno prevalentemente attività di manutenzione (ad esempio pulizia dei moduli fotovoltaici) che non comportano rilevanti produzioni di sostanze da smaltire/recuperare.

Tutti gli altri rifiuti prodotti dal cantiere saranno avviati a smaltimento o recupero, a seconda dei casi, in impianti terzi autorizzati.

Le quantità totali prodotte si prevedono esigue.

In ogni caso, nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto. I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento.

Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore”.

#### rifiuti speciali pericolosi

Per quanto riguarda il particolare codice CER 170504, riconducibile alle terre e rocce provenienti dagli scavi di cavidotti, strade e livellamento cabine si prevede di riutilizzarne la totalità per il rinterro, livellamento e riempimento dello stesso scavo per l'elettrodotto e viabilità.

Il presente progetto, ricade nella disciplina del Titolo IV del Decreto, “Esclusione dalla disciplina sui rifiuti” e in particolare dell'art. 24 che specifica che, per poter essere escluse dalla disciplina sui rifiuti le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti dell'art. 186, comma 1, lettera c), del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



In particolare, devono essere utilizzate nel sito di produzione, la loro non contaminazione deve essere verificata in base ai disposti dell'Allegato 4, e la loro conformità deve essere verificata con la redazione di un Piano Preliminare di utilizzo in sito.

**gestione rifiuti**

Procedendo all'attribuzione preliminare dei singoli codici CER, che sarà resa definitiva solo in fase di cantiere e a lavori iniziati, si possono descrivere i rifiuti prodotti dalla cantierizzazione come appartenenti alle seguenti categorie (in rosso evidenziati i rifiuti speciali pericolosi):

Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 150101	imballaggi di carta e cartone
CER 150102	imballaggi in plastica
CER 150103	imballaggi in legno
CER 150104	imballaggi metallici
CER 150105	imballaggi in materiali compositi
CER 150106	imballaggi in materiali misti
<b>CER 150110*</b>	imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
<b>CER 160210*</b>	apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
CER 160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303

CER 160306	rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 160604	batterie alcaline (tranne 160603)
<b>CER 160601*</b>	batterie al piombo
CER 160605	altre batterie e accumulatori
CER 160799	rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 161002	soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
CER 161104	altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103
CER 161106	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105
CER 170107	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 170202	vetro
CER 170203	plastica
CER 170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 170407	metalli misti
CER 170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
CER 170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
CER 170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
<b>CER 170903*</b>	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose

Per quanto riguarda il particolare codice CER 170504, riconducibile alle terre e rocce provenienti dallo scavo per il livellamento dell'area, si

## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago



prevede il totale utilizzo per i rinterri, livellamenti, riempimenti, rimodellazioni e rilevati previsti funzionali alla corretta installazione dell'impianto in tutte le sue componenti strutturali (moduli fotovoltaici e relativi supporti, cabine elettriche, cavidotti, recinzioni, cancelli di accesso, impianto di illuminazione, impianto anti-intrusione, ecc...).

Coerentemente con quanto disposto dall'art. 186 del correttivo al Codice Ambientale (D. Lgs. 4/08), il riutilizzo in loco di tale quantitativo di terre (per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati) viene effettuato nel rispetto di alcune condizioni:

- l'impiego diretto delle terre escavate deve essere preventivamente definito;
- la certezza dell'integrale utilizzo delle terre escavate deve sussistere sin dalla fase di produzione;
- non deve sussistere la necessità di trattamento preventivo o di trasformazione preliminare delle terre escavate ai fini del soddisfacimento dei requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego ad impatti qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- deve essere garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- le terre non devono provenire da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna degli habitat e delle aree naturali protette.

La parte rimanente, previa verifica analitica, sarà avviata al corretto smaltimento o riutilizzo.

### **emissioni prodotte**

#### **fase di costruzione**

Le sorgenti di emissione in atmosfera attive nella fase di cantiere possono essere distinte in base alla natura del possibile contaminante in sostanze chimiche, inquinanti e polveri.

Le sorgenti di queste emissioni sono:

- gli automezzi pesanti da trasporto;
- i macchinari utilizzati nel cantiere;
- eventuali cumuli di materiale da costruzione.

Le polveri saranno prodotte dalle operazioni di scavi e riporti per il livellamento dell'area cabine, scavi e riporti per il livellamento delle trincee cavidotti, dalla battitura piste per la realizzazione della viabilità interna al campo, e dalla movimentazione dei mezzi impiegati nelle diverse fasi di costruzione all'interno del cantiere.

Le sostanze chimiche emesse in atmosfera, sono generate dai motori a combustione interna utilizzati: mezzi di trasporto, compressori, generatori.

Infatti, solo per le operazioni prettamente attinenti all'area di cantiere è possibile effettuare una circoscrizione temporale e spaziale definita, mentre le altre operazioni presentano una dispersione spaziale delle sorgenti e intermittenza delle emissioni.

Possono in ogni caso essere avanzate alcune considerazioni di merito che di seguito si esplicitano.

Relativamente all'innalzamento di polveri l'impatto che può aversi è di modesta entità, temporaneo, pressoché circoscritto all'area di cantiere e riguarda essenzialmente la deposizione sugli apparati fogliari della vegetazione circostante.

## Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago



L'entità e il raggio dell'eventuale trasporto ad opera del vento e della successiva deposizione del particolato e delle polveri più sottili dipenderà dalle condizioni meteo-climatiche (in particolare direzione e velocità del vento al suolo) presenti nell'area nel momento dell'esecuzione di lavori.

Data la granulometria media dei terreni di scavo, si stima che non più del 10% del materiale particolato sollevato dai lavori possa depositarsi nell'area esterna al cantiere.

Le emissioni dovute agli automezzi da trasporto sono in massima parte diffuse su un'area più vasta, dovuta al raggio di azione dei veicoli, con conseguente diluizione degli inquinanti e minor incidenza sulla qualità dell'aria.

Si osserva infine che le emissioni sono circoscritte in un'area a densità abitativa pressoché nulla, per cui i modesti quantitativi di inquinanti atmosferici immessi interesseranno di fatto i soli addetti alle attività del cantiere e le componenti ambientali del sito.

Una considerazione analoga vale anche per gli eventuali effetti generati dall'inquinamento atmosferico sulle componenti biotiche”.

### **emissioni di rumore**

Le emissioni di rumore in un campo fotovoltaico si verificano essenzialmente durante la fase costruzione.

Il progetto rispetta automaticamente i limiti di emissione imposti dalla zonizzazione comunale e non modifica il sistema acustico preesistente.

Il rumore prodotto durante la fase di cantiere sarà limitato a quello dei compressori e dei motori delle macchine operatrici, tutti certificati CE ed impiegati durante le ore consentite dalle NTA dei comuni di Cupello e Monteodorisio.

Inoltre, le attività saranno programmate in modo da limitare nella stessa porzione di territorio l'impiego di più sorgenti sonore contemporaneamente.

Relativamente alla fase di esercizio il campo fotovoltaico in progetto, nel suo normale funzionamento di regime, la rumorosità è data:

- dalla movimentazione dei tracker che avviene con attuatori a vite senza fine o con attuatori oleodinamici, gli uni e gli altri con rumorosità certificata inferiore ai 40 dB(A);
- dai trasformatori e dai ventilatori all'interno delle cabine. In fase progettuale le cabine sono state poste a distanze per le quali il decadimento naturale garantisce i livelli di legge ai ricettori sensibili presenti sul territorio individuati nella relazione specialistica e nello studio di impatto ambientale.

Comunque, in ossequio del dettato normativo, prima dell'entrata in esercizio verrà prodotta idonea relazione di impatto acustico.

### **emissioni elettromagnetiche**

Come evidenziato nello studio specifico allegato alla presente relazione “le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre.

La progettazione per la costruzione dell'elettrodotto di media tensione, viene redatta nel rispetto del D.M. del 21 Marzo 1988 n. 28 “*Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne di classe zero, prima e seconda*” e la sua realizzazione avverrà in conformità agli articoli 3, 4 e 6 del DPCM 80.07.93 “*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e*

**Progetto di valorizzazione di un'area agricola mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato a produzione agricola di pregio, a biodiversità, ad aree attrezzate per intrattenimento e svago**



*degli obiettivi per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alle frequenze di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”.*

Si precisa che, secondo quanto previsto dal Decreto 29 Maggio 2008 (G.U. n. 156 del 5 luglio 2006) la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 08 Luglio 2003 non si applica per le linee di media tensione in cavo cordato ad elica (interrato od aereo), quale è quello in oggetto, in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal D.M. del 21 Marzo 1988 n. 28 sopra citato e s.m.i..

Per ciò che riguarda le cabine di trasformazione l'unica sorgente di emissione è rappresentata dal trasformatore MT, quindi in riferimento al DPCM 8 luglio 2003 e al DM del MATTM del 29.05.2008, l'obiettivo di qualità si raggiunge, nel caso peggiore (trasformatore da 1250 kVA), già a circa 4 m (DPA) dalla cabina stessa.

Per quanto riguarda la cabina di consegna impianto, vista la probabile presenza del solo trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari in BT e l'entità delle correnti circolanti nei quadri e considerando inoltre che le cabine sono realizzate in cemento armato vibrato prefabbricato, non si avranno emissioni rilevanti nell'ambiente circostante.

Inoltre, considerando che nelle cabine di trasformazione e nella cabina di consegna impianto sono previste presenze limitate nel tempo (non più di un'ora ed in pochi giorni durante l'anno) e che l'intera area dell'impianto fotovoltaico sarà racchiusa all'interno di una recinzione metallica che impedisce l'ingresso di personale non autorizzato, si può escludere pericolo per la salute umana”.

**allegati**

Allegati alla presente relazione tecnica:

- la STMG inviata da e-distribuzione e la relativa ricevuta di pagamento che attiva la procedura;
- copia del progetto delle opere di rete relativo al potenziamento della tratta Alanno Scafa trasmesso a e-distribuzione e a Terna, come da procedura e-distribuzione/Terna, e oggetto di approfondimento;
- relazione specialistica opere elettriche e di rete, a firma Ing. Fernando Fausto;
- relazione specialistica impatto campi elettrici, magnetici elettromagnetici, a firma Ing. Domenico Falini;
- relazioni specialistica idrogeologica e sismica, a firma Dott. Geol. Rino De Filippis;
- relazione specialistica archeologica, a firma Dott. Maria Archeologo specialista;
- relazione specialistica impatto acustico, a firma Ing. Domenico Falini.

**Guido Lombardi** fisico - sustainability resource planner

**Marco Monti** ingegnere – senior designer

*Il presente documento, composto di 269 pagine, è protetto dalle leggi nazionali e comunitarie in materia di proprietà intellettuali delle opere professionali e non può essere riprodotto o copiato senza specifica autorizzazione.*

