



REGIONE TOSCANA  
PROVINCIA DI LIVORNO  
COMUNE DI COLLESALVETTI

**PROGETTO DI IMPIANTO AGRIVOLTAICO  
E OPERE CONNESSE DENOMINATO “GRICCIANO”  
IN COMUNE DI COLLESALVETTI (LI)  
Potenza installata 68 MW**

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO N°	TITOLO ELABORATO	SCALA
<b>R1</b>	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	<b>1:2.000</b>
		<b>DATA</b>
		<b>Dicembre 2023</b>
PRIMA EMISSIONE	Valutazione di Impatto Ambientale Art.23 D.Lgs.152/2006	<b>Dicembre 2023</b>

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

FIRMA



TAUW Italia S.r.l.  
Galleria Giovan Battista Gerace 14  
56124 Pisa



Dott. Ing. ANTONIO CAPELLINO  
Dott. Arch. DANIELE BORGNA  
Geom. ALBERTO BALSAMO  
Dott. Ing. ALBERTO BONELLO  
Dott. Arch. IVANO GARELLI  
  
Corso Armando Diaz 23/1 - 12084 - Mondovi (CN)  
☎ 0174 55 12 47  
✉ info@e3studio.it ✉ e3studio@legalmail.it



**ALBERTO DAZZI**  
agronomo

Dott. Agr. Alberto DAZZI  
Mob. 3333778233  
dazzialberto@tiscali.it  
Via Campo d'Appio 142/A  
54033 Carrara (MS)

SVILUPPATORE



**DCC Srl**  
Via Edmondo De Amicis n° 15  
90143 - Palermo (PA)  
P. Iva: 06948730822  
✉ dccsr12050@gmail.com

COMMITTENTE

FIRMA



**EDISON Spa**  
Foro Buonaparte, n. 31 - 20121 Milano  
Partita IVA 08263330014  
☎ 02/6222.1  
www.edison.it

1.	INTRODUZIONE.....	2
2.	ELENCO ELABORATI .....	3
3.	UBICAZIONE DEL PROGETTO .....	5
3.1.	Individuazione catastale.....	7
	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	10
3.1.1.	Norme in materia di connessione alla rete elettrica nazionale.....	10
	Norme in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) .....	13
3.1.2.	Piano Ambientale ed energetico Regionale della Toscana .....	14
3.1.3.	Piano di indirizzo Territoriale a valenza di Piano Paesaggistico (PIT/PPR) della Regione Toscana.....	15
3.1.4.	Piano Territoriale di coordinamento (P.T.C.) della Provincia di Livorno .....	16
3.1.5.	Pianificazione locale.....	17
3.1.6.	Norme di tutela delle unità ambientali sensibili .....	19
3.1.7.	Quadro riepilogativo sul tema vincolistico .....	20
4.	COMPATIBILITÀ CON IL P.G.R.A. ....	21
4.1.	Regolamento urbanistico del Comune di Collesalveti .....	26
5.	DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO .....	28
6.	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO IN PROGETTO .....	30
	Scelta tecnologica .....	32
6.1.	Irraggiamento .....	34
6.2.	Producibilità.....	40
6.3.	Pannelli fotovoltaici .....	42
6.3.1.	Pannelli bi-facciali.....	42
6.3.2.	Tracker .....	45
6.3.3.	Inverter di stringa.....	48
6.4.	Cabine di campo .....	50
6.5.	Cavidotti MT .....	52
6.6.	Sottostazione utente di trasformazione MT/AT.....	53
6.7.	Elettrodotto AT .....	55
6.8.	Piste di accesso .....	56
6.9.	Videosorveglianza e recinzione perimetrale .....	57
6.10.	Mitigazione a verde.....	58
7.	INVARIANZA IDRAULICA DEL PARCO AGRIVOLTAICO .....	60
8.	CANTIERE.....	62

## 1. INTRODUZIONE

Il presente progetto riguarda la realizzazione del **Progetto di Impianto agrivoltaico denominato “Gricciano” in comune di Collesalveti (LI)**

Dimensione impianto 68.006,6 kWp.

Il progetto si basa su un rilievo topografico che ha permesso di studiare la migliore localizzazione dei pannelli e degli elementi accessori, così come la localizzazione delle altre opere ingegneristiche e elettriche. Le caratteristiche tecniche e costruttive proposte in questa fase progettuale sono il frutto di una collaborazione fra studi professionali che hanno lavorato in modo sinergico al fine di definire soluzioni tecniche che conciliano l'esigenza di una razionale valorizzazione energetica solare con le esigenze di salvaguardia ambientale.

La presente documentazione riguarda tutte le opere previste per la produzione energetica tramite pannelli fotovoltaici e le relative opere di connessione alla rete elettrica necessarie per la realizzazione dell'intero progetto di parco agrivoltaico.

La ditta proponente del progetto è la società **EDISON s.p.a.**, con sede legale in Milano 20121 (MI), Foro Buonaparte, 31 - P. IVA 08263330014.

Il progetto è sottoposto a Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii..

Il parco agrivoltaico così come la cabina MT/AT sono previsti su aree in disponibilità di EDISON Rinnovabili S.p.a..

La potenza in immissione richiesta in sede di preventivo di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è pari a 65 MW.

## 2. ELENCO ELABORATI

Gli elaborati progettuali del progetto definitivo sono elencati nella successiva tabella:

<b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	
R1	RELAZIONE TECNICA
R2	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA CON LA RETE IDROGRAFICA
R3	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
R4	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA
R5	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI
R6	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO E QUADRO ECONOMICO
R7	DIMENSIONAMENTO STRUTTURE E IMPIANTI
R8	PIANO DI DEMOLIZIONE, SMALTIMENTO E RIMESSA IN PRISTINO
R9	PIANO DI MANUTENZIONE
R10	RELAZIONE ARCHEOLOGICA
R11	RELAZIONE VERIFICA BELLICA
R12	RELAZIONE PRELIMINARE VVFF

<b>PROGETTO DEFINITIVO OPERE DI CONNESSIONE UTENTE</b>	
E01	RELAZIONE TECNICA
E02	INQUADRAMENTO SU CTR
E03	INQUADRAMENTO SU AEROFOTOGRAMMETRICO
E04.1	PLANIMETRIA CATASTALE - Tav. A - S.E. "Collesalveti"
E04.2	PLANIMETRIA CATASTALE - Tav. B - Attraversamento scolmatore
E04.3	PLANIMETRIA CATASTALE - Tav. C - Località Lavandone
E04.4	PLANIMETRIA CATASTALE - Tav. D - Località Fonda
E04.5	PLANIMETRIA CATASTALE - Tav. E - Cabina elevazione MT-AT
E05	SEZIONI TIPO DI POSA CAVI AT
E06-1	SEZIONI DEGLI ATTRAVERSAMENTI CON T.O.C.
E06-2	SEZIONI DELL'ARGINE DEL CANALE SCOLMATORE
E06-3	SEZIONE DELL'ATTRAVERSAMENTO FERROVIARIO
E07	CABINA DI ELEVAZIONE MT-AT

<b>ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO</b>	
T01	INQUADRAMENTO SU CTR
T02	STRALCIO PRG
T03	AEROFOTOGRAMMETRICO
T04	ESTRATTO MAPPA CATASTALE
T05	PIANO QUOTATO AREA DI INTERVENTO
T06	SEZIONI TERRITORIALI AREA DI INTERVENTO
T07	PLANIMETRIA DI PROGETTO
T08	SEZIONI TERRITORIALI DI PROGETTO
T09	LAYOUT GENERALE DELL'IMPIANTO
T10.1	LAYOUT DI DETTAGLIO - SOTTOCAMPI 1-2-3-4-5-6-7
T10.2	LAYOUT DI DETTAGLIO - SOTTOCAMPI 8-9-10-11-12-13-14
T10.3	LAYOUT DI DETTAGLIO - SOTTOCAMPI 15-16-17-18-19-20-21-22-23
T10.4	LAYOUT DI DETTAGLIO - SOTTOCAMPI 24-25-26-27-28-29
T10.5	LAYOUT DI DETTAGLIO - SOTTOCAMPI 30-31-32-33-34
T11	LAYOUT PISTE DI ACCESSO E VIDEOSORVEGLIANZA
T12	PIANTE, PROSPETTI, SEZIONI - MODULI FV
T13	CABINE DI CAMPO
T14	PARTICOLARI COSTRUTTIVI PISTE E VIDEOSORVEGLIANZA
T15	SEZIONI DI SCAVO ELETTRODOTTI
T16	CABINA DI RACCOLTA
T17	SCHEMA ELETTRICO A BLOCCHI
T18	PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE LINEE DI TERRA
T19	OPERE DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI
T20	PLANIMETRIA DI CANTIERE
T21	PLANIMETRIA DI DISMISSIONE
T22	OPERE DI MITIGAZIONE
T23	PARTICOLARE RECINZIONI E ACCESSO IMPIANTO
T24	RILIEVO COLTIVAZIONI AGRONOMICHE
T25	PROGETTO AGRONOMICO

### 3. UBICAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto di impianto fotovoltaico in Comune di Collesalveti, in Provincia di Livorno, in zona Punta degli Alessandrini, in area agricola di pianura.

Coordinate di riferimento: Latitudine: 43°37'45.6"N Longitudine: 10°27'32.6"E

*Inquadramento geografico*





### 3.1. Individuazione catastale

L'area in oggetto riguarda terreni censiti al Catasto Terreni del Comune di Collesalveti (LI) secondo la seguente tabella:

Foglio	mappali	
8	18	
	22	
	41	
	42	
	44	
	46	
	53	
	66	
	86	
	242	
	9	1
2		
3		
4		
5		
6		
8		
10		
11		
12		
14		
15		
10		1
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	25	
	27	
	32	
	41	
	60	
	61	
	95	
	96	
97		



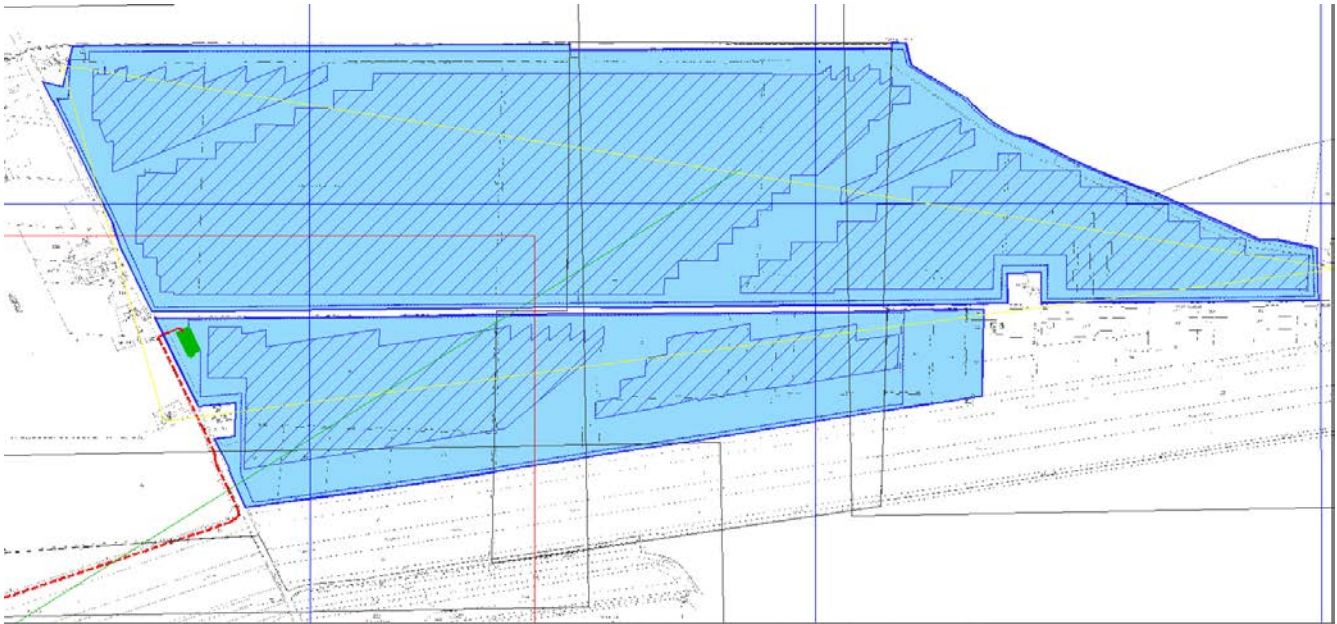


Figura 1 planimetria catastale con indicazione dell'area oggetto di intervento

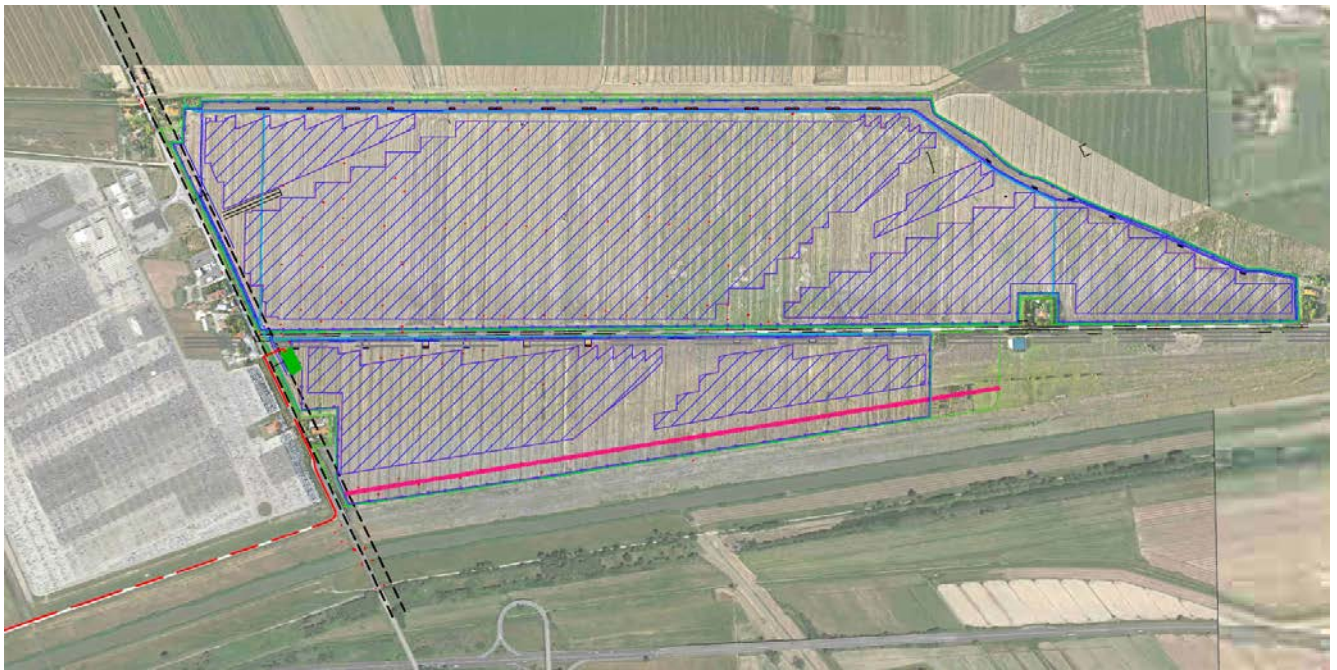


Figura 2: Individuazione dell'intervento sulla fotografia aerea



Figura 3: Individuazione dell'intervento sulla Carta Tecnica Regionale

## INQUADRAMENTO NORMATIVO

La programmazione energetica nazionale necessita di un approccio coordinato con gli indirizzi e gli atti di politica energetica adottati all'interno dell'Unione europea.

L'articolo 194 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE) introduce una base giuridica specifica per il settore dell'energia, fondata su competenze condivise fra l'UE e i Paesi membri. La politica energetica dell'Unione europea, nel quadro del funzionamento del mercato interno e tenendo conto dell'esigenza di preservare e migliorare l'ambiente, si articola essenzialmente su quattro linee di intervento:

- sicurezza dell'approvvigionamento, per assicurare una fornitura affidabile di energia quando e dove necessario;
- garantire il funzionamento del mercato dell'energia e dunque la sua competitività, per assicurare prezzi ragionevoli per utenze domestiche e imprese;
- promuovere il risparmio energetico, l'efficienza energetica e lo sviluppo di energie nuove e rinnovabili, attraverso l'abbattimento delle emissioni di gas ad effetto serra e la riduzione della dipendenza da combustibili fossili;
- promuovere l'interconnessione delle reti energetiche.

L'articolo 194 del TFUE rende dunque alcuni settori della politica energetica materia di competenza concorrente, segnando un passo avanti verso una politica energetica comune. Ogni Stato membro mantiene tuttavia il diritto di «determinare le condizioni di utilizzo delle sue fonti energetiche, la scelta tra varie fonti energetiche e la struttura generale del suo approvvigionamento energetico» (articolo 194, paragrafo 2).

### 3.1.1. Norme in materia di connessione alla rete elettrica nazionale

- Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79/99: “Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica”;
- **Decreto Legislativo 29 dicembre 2003 n. 387** “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'energia”;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”
- D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo” ai sensi dell'art. 8 del D.L. 12 settembre 2014
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137
- Decreto MiSE 10 settembre 2010 “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”;
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 281 del 19 dicembre 2005: “Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensione nominale superiore ad 1 kV i cui gestori hanno obbligo di connessione di terzi”;
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 168 del 30 dicembre 2003: “Condizioni per l'erogazione del pubblico servizio di dispacciamento dell'energia

elettrica sul territorio nazionale e per l'approvvigionamento delle relative risorse su base di merito economico, ai sensi degli articoli 3 e 5 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79" e relativo Allegato A modificato con ultima deliberazione n.20/06;

- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 39 del 28 febbraio 2001: "Approvazione delle regole tecniche adottate dal Gestore della rete di trasmissione nazionale ai sensi dell'articolo 3, comma 6, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79";
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 333 del 21 dicembre 2007: "Testo integrato della regolazione della qualità dei servizi di distribuzione, misura e vendita dell'energia elettrica" - TIQE;
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 348 del 29 dicembre 2007: "Testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2008-2011 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione" e relativi allegati: Allegato A, di seguito TIT, Allegato B, di seguito TIC;
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas ARG/elt 99/08 del 23 luglio 2008: "Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA)";
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas ARG/elt 179/08 del 11 dicembre 2008: "Modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 e n. 281/05 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica";
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas ARG/elt 125/10 del 6 agosto 2010: "Modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas
- D.M. 25 settembre 1992 "Approvazione della convenzione-tipo prevista dall'art. 22 della legge 9 gennaio 1991, n. 9, recante norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali";
- Testo Unico di Leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici (R.D. n. 1775 del 11/12/193); Norme per l'esecuzione delle linee aeree esterne (R.D. n. 1969 del 25/11/1940) e successivi aggiornamenti (D.P.R. n. 1062 del 21/6/1968 e D.M. n. 449 del 21/3/1988);
- "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne" (D.M. n. 449 del 21/03/1988);
- "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne" (D.M. 16/01/1991) e successivi aggiornamenti (D.M. 05/08/1998);
- Codice Civile (relativamente alla stipula degli atti di costituzione di servitù);
- Testo unico sugli espropri ai sensi del DPR 327-01
- "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz)" (D.P.C.M del 8/07/2003);

- “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8” (D.M. 24.11.1984 e s.m.i.);
- Codice della strada (D.Lgs. n. 285/92) e successive modificazioni;
- CEI 11-17, "Esecuzione delle linee elettriche in cavo", quinta edizione, maggio 1989
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione della fascia di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art.6).

Per quanto riguarda, invece, l’attività di costruzione delle cabine elettriche, essa è subordinata all’ottenimento della concessione (o autorizzazione) edilizia, ed al rispetto delle seguenti norme di legge:

- “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica” e successive modificazioni (Legge n. 1086 del 5/11/1971);
- “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche” e successive modificazioni - Legge n. 64 del 2/02/1974;
- D.M. 14/01/2008 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- “Edificabilità dei suoli” (Legge n. 10 del 28/01/1977; D.P.R. 380/2001);
- “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada” (D.P.R. n. 495 del 16/12/1992);
- “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8” (D.M. 24.11.1984 e s.m.i.);
- “Norme di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione stradale di gas naturale per autotrazione (D.M. 24.5.2002);
- “Circolare n. 10 del Ministero dell’Interno

## *Norme in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)*

La presente relazione è redatta in ottemperanza alle normative di legge esistenti ed in particolare alla legislazione in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) europee, nazionali e regionali.

### **Le Direttive Comunitarie**

- Direttiva 85/337 CEE concernente la *“valutazione di impatto ambientale di determinati progetti pubblici o privati”*;
- Direttiva 97/11 CE che modifica la direttiva 85/667 sopra citata.

### **Il quadro Legislativo Nazionale**

- Legge 8 luglio 1986, n. 349 *“Istituzione del Ministero dell’Ambiente”* e norme in materia di danno ambientale – Art. 6;
- D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377 *“Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all’art. 6 della Legge 349/86”*;
- D.P.C.M. 27 dicembre 1988 *“Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formazione del giudizio di compatibilità di cui all’art. 6 della Legge 349/86, adottata ai sensi dell’art. 3 del D.P.C.M. 377/88”*;
- D.P.R. 12 aprile 1996 *“Atto di indirizzo e coordinamento per l’attuazione dell’art. 40 comma 1, della Legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale”*;
- D.P.R. 27 aprile 1992 *“Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale e norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all’art. 6 della legge 349/86 per gli elettrodotti aerei esterni”*;
- D.P.R. 11 febbraio 1998 *“Disposizioni integrative al Decreto del Consiglio dei Ministri 377/88, in materia di disciplina delle pronunce di compatibilità ambientale, di cui alla legge 349/86 art. 6”*.
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 *“Norme in materia ambientale”* – Parte Seconda *“Procedure per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), per la Valutazione d’Impatto Ambientale (VIA) e per l’autorizzazione Ambientale Integrata (IPPC)”*
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 *“Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”*.
- Decreto legislativo 16 giugno 2017, n. 104 *“Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114. (17G00117)”*

### *3.1.2. Piano Ambientale ed energetico Regionale della Toscana*

Il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER) è stato approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n.10 dell'11 febbraio 2015. Tale Piano è costituito dal Disciplinare di Piano con i relativi allegati e dal quadro conoscitivo.

L'Allegato 3 alla Scheda A.3 "Aree non idonee agli Impianti fotovoltaici a terra" individua, a seconda della potenza e della dimensione degli impianti fotovoltaici, le aree non idonee all'installazione degli stessi.

La tipologia di impianto fotovoltaico in esame rientra tra quelli con potenza maggiore di 200 kW.

In riferimento alle presenza di Aree DOP, IGP nell'area in cui si prevede di realizzare l'impianto agrivoltaico, la sentenza del T.A.R. Toscana Firenze, sez. III 31 dicembre 2021 n. 1727 evidenzia come l' eventuale inclusione del sito di progetto in un'area classificata DOP/IGP (pertanto non idonea all'installazione degli impianti suddetti) non implichi un divieto assoluto alla localizzazione degli stessi, per cui l'amministrazione regionale è in ogni caso tenuta ad effettuare una verifica concreta degli interessi pubblicistici coinvolti (ovverosia quello alla incentivazione degli impianti di produzione delle energie rinnovabili e quello alla tutela del paesaggio), al fine di stabilire – caso per caso – se il singolo progetto sia realizzabile o no in considerazione delle sue caratteristiche e delle caratteristiche del sito interessato.

Si precisa che le perimetrazioni delle Aree DOP, IGP sono macroareali che comprendo talvolta intere province o l'intera Regione Toscana: attualmente l'area di progetto non presenta produzioni agricole tipiche identificabili come DOP IGP. In aggiunta si ricorda che la realizzazione del progetto proposto, trattandosi di un agrivoltaico, non determinerà un'interruzione della produzione agricola.

L'interferenza con la fascia di rispetto fluviale, tutelata ai sensi della lett.c dell'art.142 comma 1 del D.Lgs.42/2004 e s.m.i., è minima e non coinvolge aree con presenza di moduli la cui distribuzione è stata studiata per evitarne l'interessamento diretto.

### 3.1.3. Piano di indirizzo Territoriale a valenza di Piano Paesaggistico (PIT/PPR) della Regione Toscana

Il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico attualmente vigente è stato approvato dal Consiglio Regionale in data 27 marzo 2015 con Delibera n. 37. In data 17/05/2018 è stato sottoscritto l'accordo tra MiBACT e Regione Toscana per lo svolgimento della Conferenza Paesaggistica nelle procedure di conformazione o di adeguamento degli Strumenti della Pianificazione.

Il PIT è organizzato su due livelli, quello regionale e quello d'ambito, mentre le Norme Tecniche di Attuazione sono contenute nel documento "Disciplina di Piano". Il livello regionale, a sua volta, è articolato in una parte che riguarda il dispositivo delle "invarianti strutturali" ed una parte che si occupa dei "beni paesaggistici".

Come disciplinato dall'art. 5 L.R. 65/2014 per invarianti strutturali: "si intendono i caratteri specifici. I principi generativi e le regole che assicurano la tutela e la riproduzione delle componenti identitarie qualificative del patrimonio territoriale."

Le invarianti, se non espressamente indicato dalla disciplina del piano, non costituiscono un vincolo di non modificabilità del bene, ma al contrario si identificano come il riferimento per definire le condizioni di trasformabilità.

In merito ai beni paesaggistici, ai sensi del Codice dei Beni Culturali, il piano contiene la cosiddetta "vestizione", ovvero la codificazione della descrizione, interpretazione e disciplina dei beni paesaggistici vincolati ai sensi di specifici decreti (art.136 D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.) o di legge (art.142 D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.), oltre che la cartografazione georeferenziata delle aree interessate da ciascun vincolo.

Il livello d'ambito individua e descrive 20 Ambiti di paesaggio, ciascuno dei quali ha caratteristiche storiche, culturali, sociali differenti. Il territorio interessato dalla realizzazione del progetto in esame appartiene all'ambito paesaggistico n. 8 "Piana Livorno-Pisa-Pontedera".

Per ogni ambito il piano individua una scheda dedicata che contiene, oltre ad una descrizione interpretativa dell'ambito, l'individuazione delle invarianti strutturali, l'interpretazione di sintesi e la disciplina d'uso dello stesso.

La normativa di Piano contiene obiettivi generali, obiettivi di qualità, obiettivi specifici, direttive, orientamenti, indirizzi per le politiche, prescrizioni, nonché, con riferimento ai beni paesaggistici di cui all'articolo 134 del Codice dei Beni Culturali, specifiche prescrizioni d'uso.

Le prescrizioni d'uso costituiscono disposizioni sul regime giuridico dei beni paesaggistici cui è fatto obbligo di attenersi puntualmente.



### 3.1.4. Piano Territoriale di coordinamento (P.T.C.) della Provincia di Livorno

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Livorno è stato approvato con D.C.P. n.52 del 25/03/2009 ai sensi della previgente L.R. n.1 del 3/01/2005 “Norme per il governo del territorio”, oggi sostituita dalla L.R. 65/2014.

La disciplina del PTCP è conforme ai contenuti del Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.) della Regione Toscana di cui ne recepisce la disciplina di tutela dei beni paesaggistici in coerenza all’art.31 della disciplina del P.I.T. stesso.

Le disposizioni normative del PTCP sono stabilite secondo la seguente articolazione dei contenuti:

- obiettivi: costituiscono riferimenti sostanziali per la programmazione e per gli atti di governo della provincia, nonché per la pianificazione comunale;
- indirizzi: disposizioni orientative finalizzate al conseguimento degli obiettivi;
- criteri e direttive: regole da recepire per la formazione degli strumenti di pianificazione e degli atti di governo del territorio e per la definizione dei loro contenuti;
- prescrizioni: disposizioni cogenti relative:
  - alla finalizzazione ed al coordinamento delle politiche di settore e alle quali devono dare attuazione gli strumenti della programmazione, i piani di settore e gli altri atti di governo del territorio di competenza provinciale;
  - alla individuazione degli ambiti territoriali per la localizzazione di interventi di competenza provinciale alle quali i piani strutturali e gli atti di governo di competenza comunale devono conformarsi e dare attuazione.

La Variante generale del Piano Territoriale di Coordinamento è stata avviata, ai sensi dell’art.17 della L.R. 65/2014, con D.C.P. n. 15 del 9/03/2022. Ad oggi il procedimento è avviato con la redazione del Documento preliminare.

### 3.1.5. Pianificazione locale

Il Comune di Collesalveti è dotato di un Piano Strutturale (in seguito PS) adottato (ai sensi dell'ex. L.R.5/95) con D.C.C. n.103 del 26/04/04 e approvato con D.C.C. 176 del 28/11/2005.

Al PS ha fatto seguito il Regolamento Urbanistico (RU), approvato con D.C.C. n.20 dell'8/04/2009 pubblicata sul BURT n.15 del 15/04/2009, con approvazione definitiva avvenuta con D.C.C. n.90 del 29/09/2009. Successivamente sono state emanate una serie di varianti, e in particolare:

- la variante normativa generale al RU è stata adottata con Delibera di Consiglio comunale n. 65 del 13.07.2012 e approvata con Delibera di Consiglio comunale n. 38 del 30.04.2013 pubblicata sul BURT n. 24 del 12.06.2013;
- la variante di ripianificazione delle previsioni soggette a perdita di efficacia ai sensi dei commi 4, 5 e 6 dell'art. 55 LR 1/2005 Regolamento è stata adottata con Delibera di Consiglio comunale n. 20 del 04.04.2014 ed approvata con Delibera di Consiglio Comunale n. 21 del 30.04.2015 pubblicata sul BURT n. 28 del 15.07.2015;
- la variante puntuale alle categorie di intervento dell'edificato esistente e alla disciplina delle aree è stata adottata con Delibera di Consiglio Comunale n. 53 del 31.07.2018 ed approvata ed in parte riadottata con Delibera di Consiglio Comunale n. 94 del 30.11.2018 pubblicata sul Burt n. 1 del 03.01.2019.

In seguito all'approvazione della nuova Legge Regionale del Governo del Territorio, L.R. 65/2014 e per l'adeguamento del PS stesso alla normativa vigente, l'amministrazione comunale ha provveduto alla formazione di un nuovo Piano Strutturale in linea con una sopraggiunta cultura disciplinare più orientata alle tematiche di sostenibilità ambientale ed alla necessità di ripensare ad una gestione territoriale più basata sulla tutela ambientale e paesaggistica e sulla tutela della salute umana.

Il Nuovo Piano Strutturale è stato adottato con D.C.C. n. 25 del 15/02/2021 con pubblicazione sul BURT n.15 del 14/04/2021. Il piano è stato successivamente approvato con D.C.C. n.268 del 10/10/2023: al momento della redazione della presente Relazione il piano approvato non è stato ancora pubblicato sul BURT e, pertanto di seguito saranno valutati sia il PS approvato nel 2005 che il più recente approvato ad ottobre 2023.

Ai sensi della nuova LR 65/2014 il Piano Operativo (PO) sostituisce sostanzialmente il Regolamento Urbanistico. Il PO, infatti, è lo strumento urbanistico che dettaglia le scelte indicate all'interno del PS, dandone completezza e definendo nei dettagli come effettuare gli interventi di trasformazione del territorio delimitandone gli ambiti di intervento. Il PO regola le trasformazioni dello spazio comunale, stabilisce dove come e quanto si può intervenire e contiene prescrizioni vincolanti in caso di modifiche all'interno delle aree e sugli immobili di proprietà. Il P.O. stabilisce gli interventi per le diverse zone del territorio del comune; quelli di trasformazione, quelli di manutenzione, e ristrutturazione, quelli di conservazione, stabilisce anche dove si può costruire o trasformare, in che quantità e con quale destinazione d'uso.

Con la D.G.C. n.33 del 30/03/2022 il Comune di Collesalveti ha avviato l'elaborazione del nuovo PO; una volta ultimato il Piano dovrà essere adottato e pubblicato sul BURT.

Fino all'adozione del PO le condizioni di fattibilità geologica, idraulica, e sismica relative agli interventi urbanistici ed edilizi ammessi dal vigente Regolamento Urbanistico, dovranno essere definite sulla base delle carte di pericolosità a supporto del Piano Strutturale approvato e dei criteri di fattibilità definiti dal DPGR 30.10.2020 n.5/R e delle s.m.i., dalla L.R. 41/2018 nonché degli strumenti di pianificazione sovraordinati quali il PGRA e il PAI.

Il Piano Strutturale (PS) definisce le strategie comunali per il governo del territorio al fine di garantire lo sviluppo sostenibile della comunità locale in conformità alla normativa regionale.

Il PS si compone di:

- Quadro conoscitivo;
- Indagini geologico tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica;
- Elementi per la valutazione degli effetti ambientali;
- Individuazione dei sistemi, subsistemi, delle Unità organiche Territoriali Elementari (UTOE);
- Norme riunenti il complesso degli indirizzi, prescrizioni, salvaguardie, definizioni e disciplina degli assetti territoriali;
- Cartografia.

Il Regolamento Urbanistico garantisce la coerenza con lo statuto dei luoghi definito dalle invarianti strutturali così come delineate nel Piano Strutturale.

Il RU comprende tra i suoi obiettivi:

- individuazione delle aree destinate ad opere di urbanizzazione primaria e secondaria, nel rispetto degli standard così come definiti dall'art. 55, comma 2, lettera e della L.R. 3 gennaio 2005, n. 1;
- individuazione delle aree sulle quali, per la loro particolare complessità e rilevanza, si può operare solamente tramite interventi di riqualificazione e di trasformazione urbanistica da sottoporre alla procedura di Piani Attuativi di iniziativa pubblica o privata di cui agli artt. 15, 16 e 17 delle presenti N.T.A.;
- individuazione le infrastrutture da realizzare;
- definizione la disciplina del patrimonio rurale ai sensi dell'art. 60 della L.R. 3 gennaio 2005, n.1;
- disciplina le aree con esclusiva o prevalente funzione agricola, ai sensi dell'art. 40 della L.R. 3 gennaio 2005, n.1 ed in coerenza con la disciplina dettata dal P.I.T. della Regione Toscana dal P.T.C. della Provincia di Livorno e dal P.S.;
- valutazione della fattibilità idrogeologica e geomorfologica degli interventi ai sensi dalle vigenti leggi in materia.

### 3.1.6. Norme di tutela delle unità ambientali sensibili

Per l'individuazione delle aree vincolate ai sensi dell'attuale normativa di tutela ambientale è stata utilizzata la **Lista di controllo "unità ambientali sensibili"** codificate dal D.M. 1 aprile 2004 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale" ed indicata come "prima lista di controllo utilizzabile per l'individuazione delle sensibilità ambientali", di eventuali problemi inerenti la scelta localizzativa, per un primo screening di fattibilità di tale scelta. Data la localizzazione del progetto in ambiente continentale, nello specifico, si elencano soltanto le **Unità terrestri**, escludendo dallo screening quelle *marine*.

Lista di controllo "unità ambientali sensibili" – Unità terrestri

<b>Aree vincolate con specifica normativa</b>	<b>Prese nza</b>
Riserve integrali e/o riserve generali orientate in parchi regionali di cui all'art. 2 della legge 6 dicembre 1991, istituite o comunque perimetrate ai sensi della medesima legge	-
Riserve naturali di cui all'art. 2 della legge 6 dicembre 1991, istituite o comunque perimetrate ai sensi della medesima legge	-
Fasce di rispetto di fiumi, corsi d'acqua, laghi e coste marine, ai sensi del D.Lgs. 42/2004.	<b>SI</b>
Boschi tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004.	-
Altre aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004.	-
Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar (DPR 448 del 13.3.1976)	-
Siti di Importanza Comunitaria proposti per l'inserimento della rete Natura 2000, di cui al DPR 8/9/1997 n. 357	-
Fasce di rispetto di sorgenti o captazioni idriche (art. 6 del DPR 236/88)	-
Zone ad elevato livello di tutela o conservazione da parte di Piani Territoriali Paesistici regionali	-
Ambiti di rilevanza ambientale individuati da leggi regionali	-
Vincoli paesaggistici: Bellezze naturali e singolarità geologiche ai sensi del D.Lgs. 42/2004	-
Vincoli paesaggistici: Ville, giardini e parchi di cui al D.Lgs. 42/2004	-
Vincoli paesaggistici: Complessi di valore estetico e tradizionale di cui al D.Lgs. 42/2004	-
Vincoli paesaggistici: Bellezze panoramiche e punti di vista di cui al D.Lgs. 42/2004	-
Tutele delle cose di interesse artistico o storico: vincoli archeologici, ai sensi del D. Lgs. 42/2004	-
Beni sottoposti a vincolo architettonico e monumentale ai sensi del D.Lgs. 42/2004	-

\* D.M. 1 aprile 2004 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale" –

Capitolo 3

### 3.1.7. Quadro riepilogativo sul tema vincolistico

Nella seguente tabella si riassume quanto enunciato nei paragrafi precedenti indicando sinteticamente l'esistenza e le ragioni dei vincoli a cui è sottoposto il progetto di impianto idroelettrico.

**L'analisi del tema vincolistico** permette di evidenziare che:

- il progetto **interferisce parzialmente con area sottoposta** a “vincolo paesaggistico” (D.Lgs. 42/2004);
  - il progetto **non è sottoposto** a “vincolo idrogeologico” (R.D. 3267/23);
  - il progetto **non interferisce** con “Siti di Importanza Comunitaria” (SIC);
  - il progetto **non interferisce** con “Siti di Importanza Regionale” (SIR);
  - il progetto **non interessa**, “Zone di protezione speciale” (ZPS);
  - il progetto **non interferisce** con “Beni Architettonici e Ambientali” vincolati ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 42/2004, sostituyente la precedente legge 1/6/1939 n. 1089;
- il progetto **non interferisce** con “Siti archeologici” vincolati ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 42/2004, sostituyente la precedente legge 1/6/1939 n. 1089

#### **4. COMPATIBILITÀ CON IL P.G.R.A.**

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) è previsto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') e mira a costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche.

Nell'ordinamento italiano la Direttiva è stata recepita con il D.Lgs. n. 49/2010 che ha individuato nelle Autorità di bacino distrettuali le autorità competenti per gli adempimenti legati alla Direttiva stessa e nelle Regioni, in coordinamento tra loro e con il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, gli enti incaricati di predisporre ed attuare, per il territorio del distretto a cui afferiscono, il sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile.

Sul portale dell'Autorità di Bacino del fiume Arno è indicato che con l'approvazione del primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA 2021 – 2027):

- Le mappe del PGRA sono vigenti su tutto il territorio distrettuale.
- Nella parte del territorio del distretto idrografico dell'Appennino settentrionale, comprendente il bacino del fiume Arno, il bacino del fiume Serchio, i bacini regionali toscani e la parte toscana del bacino del fiume Magra, il PGRA costituisce il riferimento pianificatorio unico in materia di pericolosità idraulica e, pertanto, sono superati i Piani di bacino, stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) relativi al rischio idraulico.

Pertanto, ai fini dell'applicazione delle discipline di Piano vigenti in materia di rischio idraulico (PGRA e PAI), le mappe di pericolosità a cui fare riferimento sono quelle contenute nei rispettivi Piani, che vengono, comunque, costantemente aggiornate, in coerenza tra loro, insieme al quadro conoscitivo.

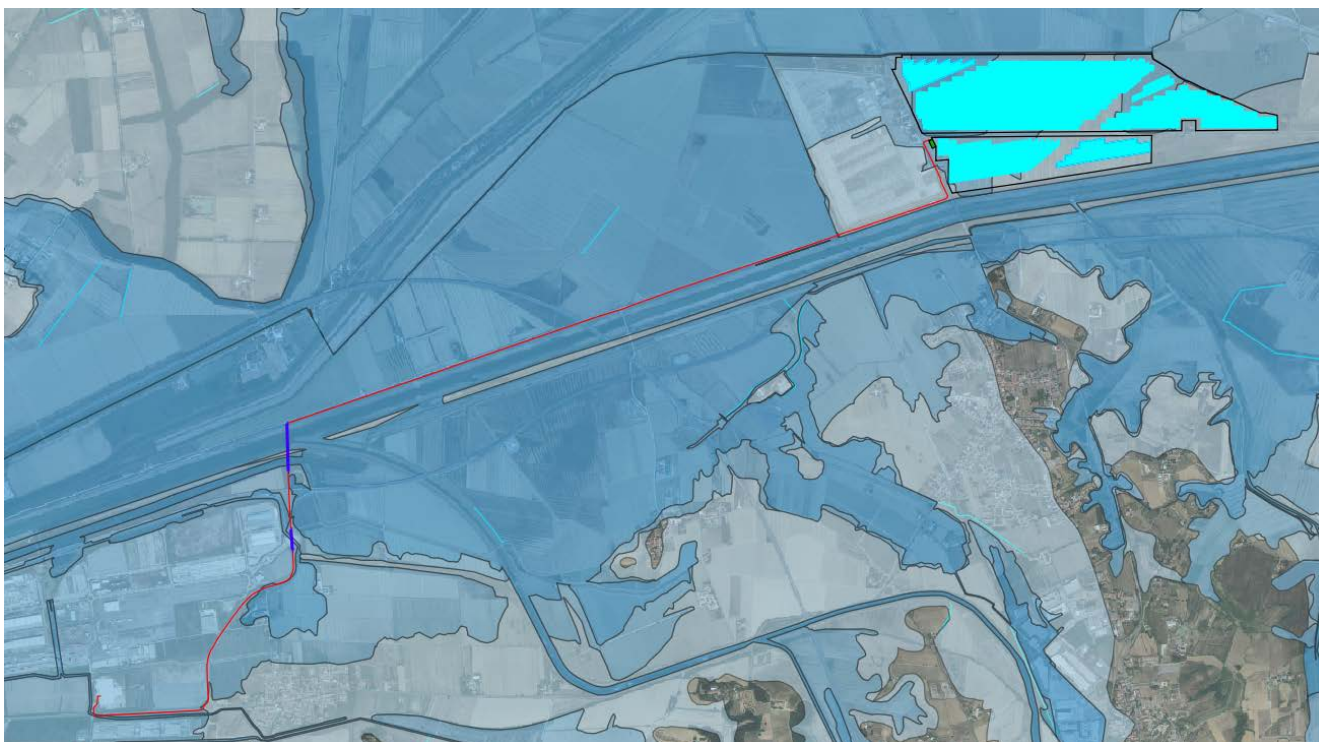


Figura 4: Individuazione dell'intervento carta della pericolosità del P.G.R.A.

L'area oggetto della proposta agrivoltaica è soggetta all'allagamento indotto dal canale Fossa Nuova, con rigurgito a partire dallo spigolo nord ovest.

Nell'area di interesse, il P.G.R.A. individua una pericolosità crescente da sud est verso nord ovest. Infatti, l'allagamento atteso non riguarda un deflusso, bensì è riconducibile ad acqua ferma e pertanto il pelo libero è pressochè piano. Di conseguenza, sia il livello idrometrico sia la frequenza di allagamento crescono al diminuire della quota del terreno. Verso lo Scolmatore dell'Arno a sud e via Santa Maria ad est il P.G.R.A. individua una pericolosità bassa P1. Verso il canale Fossa Nuova a nord, la pericolosità aumenta di intensità alla classe media P2 e verso la zona nord ovest è segnalata un'area a pericolosità elevata P3.

La stazione di alta tensione in progetto presso l'impianto fotovoltaico è in area a pericolosità media P2, come anche il primo tratto di elettrodotto lungo la S.R. 206. Verso lo Scaricatore dell'Arno e nel tratto di via Faldo e Lavandone a monte della ferrovia individua una pericolosità bassa P1.

Nello sviluppo dell'elettrodotto, a partire dall'attraversamento della ferrovia Pisa÷Vada, la pericolosità segnalata è elevata P3.

A valle dell'attraversamento dello Scaricatore dell'Arno, l'infrastruttura di connessione alla rete elettrica si snoda principalmente in area a pericolosità media P2. In questo tratto terminale ci sono alcuni brevi sviluppi in aree con classe di pericolosità più elevata. In corrispondenza del fosso che attraversa la rotatoria dell'ingresso Est dell'Interporto Vespucci in via della Colmata e di un piccolo canale di scolo che attraversa intubato la stessa via verso la Strada di Grande Comunicazione Firenze÷Pisa÷Livorno la pericolosità aumenta di intensità alla classe elevata P3. Il medesimo grado di pericolosità elevata P3 lo si incontra in prossimità del Podere Colmata, dove sia la strada sia il iano campagna circostante presentano un avvallamento.

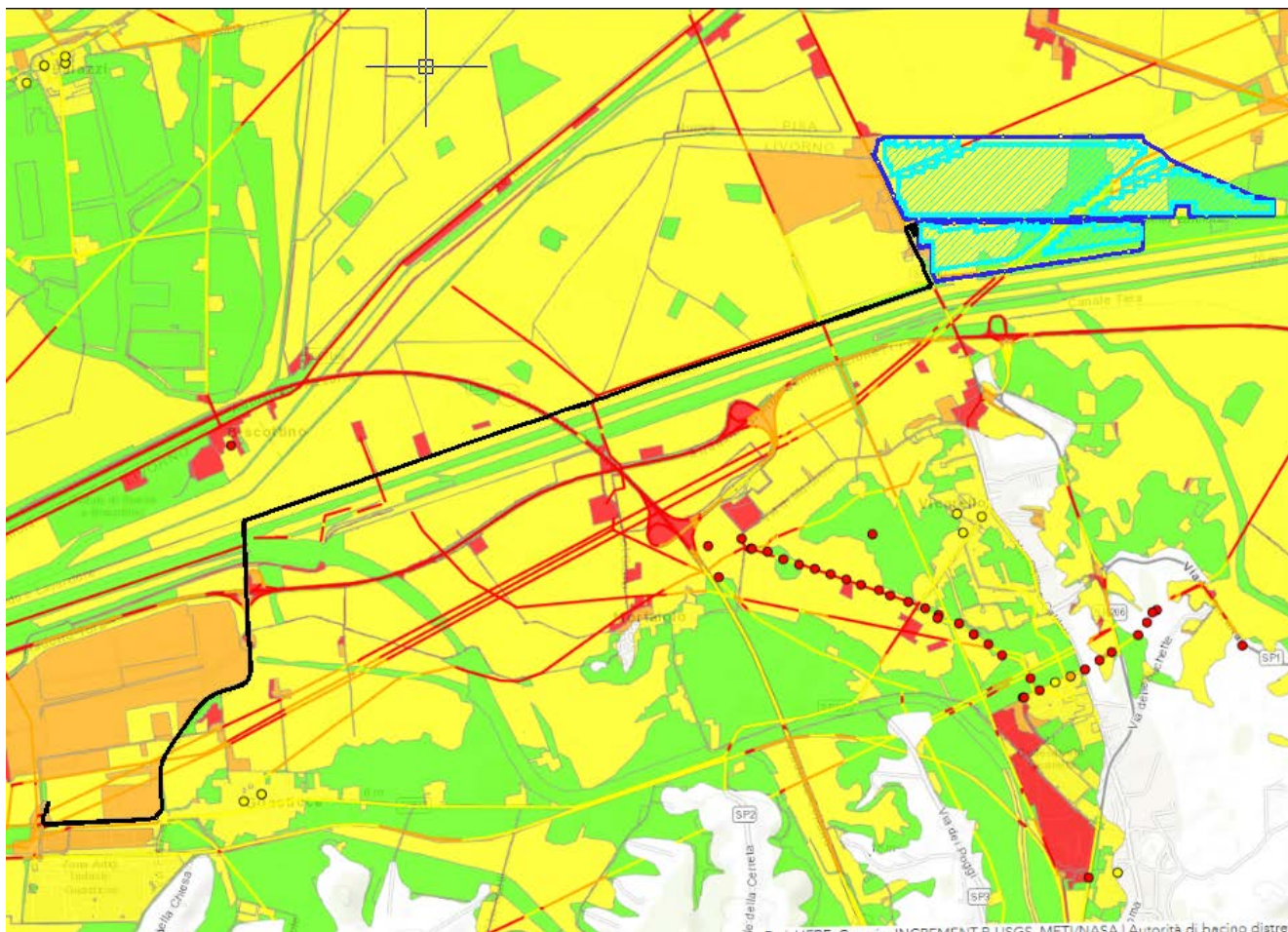


Figura 5: Individuazione dell'intervento carta del rischio del P.G.R.A.

Nelle aree a pericolosità bassa P1 è generalmente attribuito un rischio basso R1, ma in corrispondenza delle cascate e degli edifici e delle linee elettriche la classe è elevata a rischio medio R2. Il rischio basso R1 è anche attribuito alle superfici occupate dai corsi d'acqua naturali ed artificiali.

Analogamente, nelle aree a pericolosità media P2 ed elevata P3 è generalmente attribuito un rischio medio R2, ma in corrispondenza delle cascate e degli edifici e delle infrastrutture a rete (strade e linee elettriche) la classe è elevata a rischio elevato R3. Dove le infrastrutture a rete attraversano l'area a pericolosità elevata P3, il P.G.R.A. segnala un rischio nastriforme molto elevato R4.



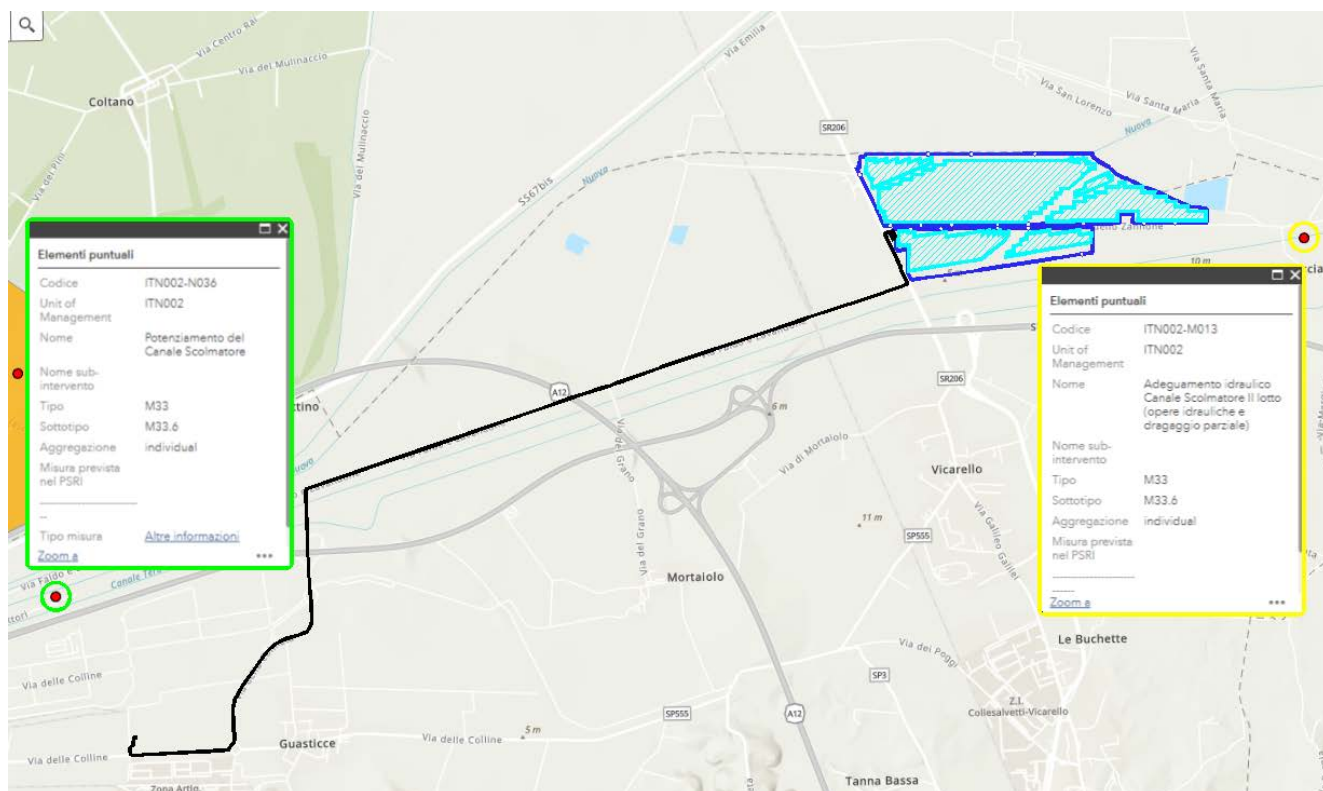


Figura 6: Individuazione dell'intervento carta delle misure di protezione del P.G.R.A.

Nell'intorno dell'area di intervento, sia del campo agrivoltaico sia della linea di connessione, sono previste le seguenti misure di protezione:

- Adeguamento idraulico Canale Scolmatore II lotto (opere idrauliche e dragaggio parziale)
  - UoM: ITN002
  - Codice misura: ITN002-M013
  - Tipologia: M33
  - Sottotipo: M33.6
  - Aspetto: individuale
  - Stato di attuazione: POG
  - Autorità responsabile: RegioneToscana
- Potenziamento del Canale Scolmatore
  - UoM: ITN002
  - Codice misura: ITN002- N036
  - Tipologia: M33
  - Sottotipo: M33.6
  - Aspetto: individuale
  - Stato di attuazione: POG
  - Autorità responsabile: RegioneToscana

Entrambi gli interventi sono catalogati nell'Allegato 3 dell'Aggiornamento e revisione del P.G.R.A., dicembre 2021 e pertanto sono misure confermate, ma non completate.

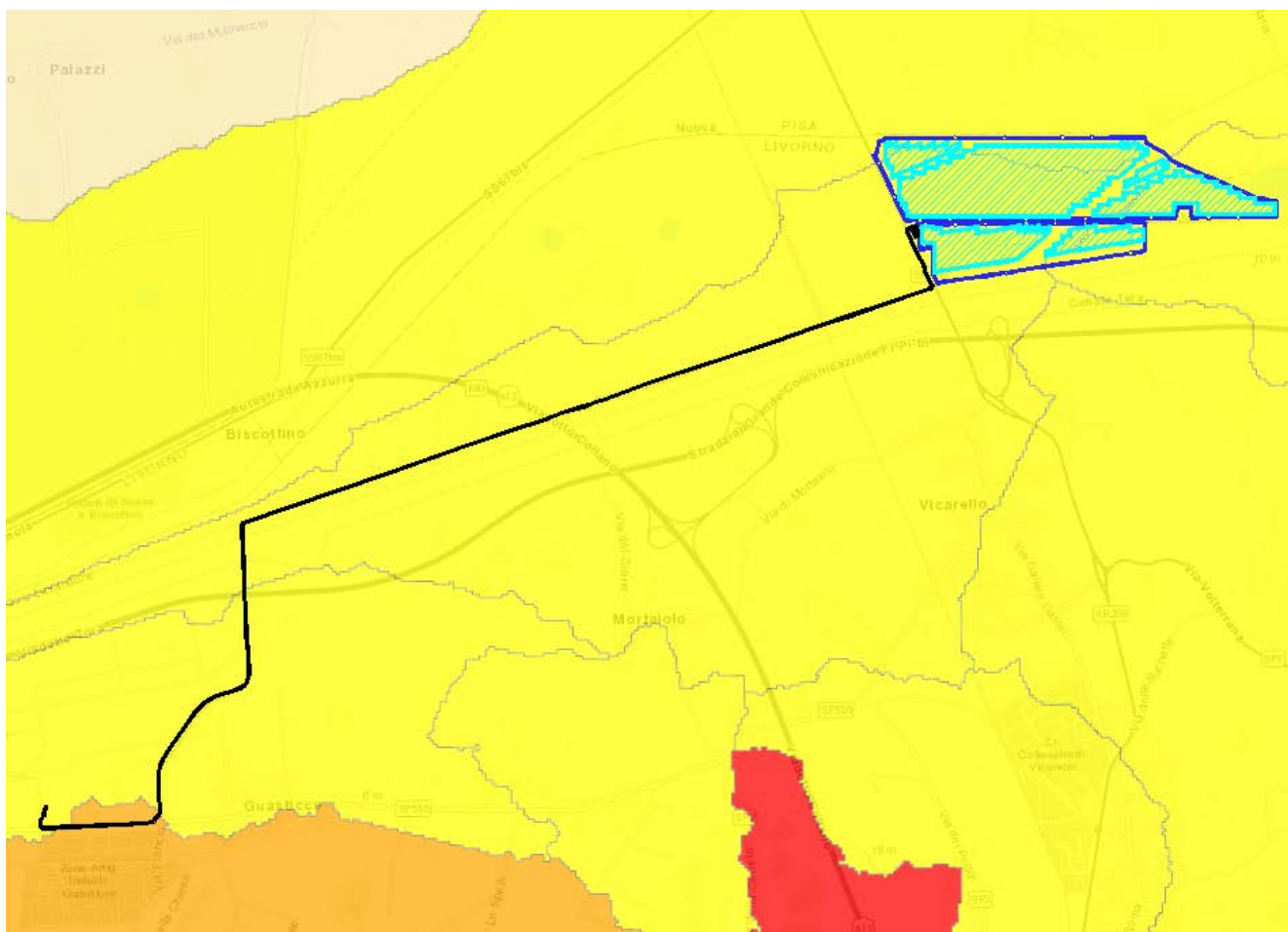


Figura 7: Individuazione dell'intervento carta della pericolosità derivata da fenomeni di flash flood

L'area del campo agrivoltaico rientra interamente in zona con indice di propensione 2 moderata della pericolosità derivata da fenomeni di flash flood. Principalmente, l'area del campo fotovoltaico ricade nel sottobacino dello Scolmatore dell'Arno, mentre una piccola fascia verso nord appartiene al sottobacino del Canale Emissario di Bientina (fiume Serezza Nuova).

Principalmente, anche la linea di connessione del campo agrivoltaico rientra in zona con indice di propensione 2 moderata della pericolosità derivata da fenomeni di flash flood, ma una piccola porzione rientra in zona con indice di propensione 3 elevata. Tale area a maggiore rischio è presente lungo la S.P. 555 delle Colline. La porzione di elettrodotto a nord dello Scolmatore dell'Arno appartiene al sottobacino dello stesso corso d'acqua. A sud della Strada di Grande Comunicazione Firenze÷Pisa÷Livorno, invece, l'elettrodotto rientra nel sottobacino del fosso Torretta. Infine, in corrispondenza della zona con indice di propensione 3 elevata lungo la S.P. 555 delle Colline, il sottobacino di riferimento è quello dell'Antifosso della Acque Chiare ÷ Fosso dell'Acqua Salata.

#### 4.1. Regolamento urbanistico del Comune di Collesalveti

Il Regolamento Urbanistico garantisce la coerenza con lo statuto dei luoghi definito dalle invarianti strutturali così come delineate nel Piano Strutturale.

Il RU comprende tra i suoi obiettivi:

- *individuazione delle aree destinate ad opere di urbanizzazione primaria e secondaria, nel rispetto degli standard così come definiti dall'art. 55, comma 2, lettera e della L.R. 3 gennaio 2005, n. 1;*
- *individuazione delle aree sulle quali, per la loro particolare complessità e rilevanza, si può operare solamente tramite interventi di riqualificazione e di trasformazione urbanistica da sottoporre alla procedura di Piani Attuativi di iniziativa pubblica o privata di cui agli artt. 15, 16 e 17 delle presenti N.T.A.;*
- *individuazione le infrastrutture da realizzare;*
- *definizione la disciplina del patrimonio rurale ai sensi dell'art. 60 della L.R. 3 gennaio 2005, n. 1;*
- *disciplina le aree con esclusiva o prevalente funzione agricola, ai sensi dell'art. 40 della L.R. 3 gennaio 2005, n.1 ed in coerenza con la disciplina dettata dal P.I.T. della Regione Toscana dal P.T.C. della Provincia di Livorno e dal P.S.;*
- *valutazione della fattibilità idrogeologica e geomorfologica degli interventi ai sensi dalle vigenti leggi in materia.*

La Tavola 9b "Carta dei Vincoli" del RU, l'area dell'impianto agrivoltaico interferisce con le seguenti fasce di rispetto:

- *Fasce di rispetto per strade extraurbane secondarie (SR 206) e strade comunali extraurbane (Via dello Zannone assimilata a strada locale Tipo F). Per esse sono previste (art.58 NTA RU) fasce di rispetto di ampiezza variabile in ragione del tipo di strada e della tipologia di intervento: l'ampiezza delle fasce di rispetto delle strade da rispettarsi per nuove costruzioni è pari a 20 m per la strada tipo F (locale) Via dello Zannone, che si sviluppa trasversalmente all'impianto, e pari a 30 m per la strada extraurbana secondaria SR206. Come visibile dalla Figura 2.3.2.1a il layout di impianto è stato disegnato in modo tale da evitare l'interessamento di tali fasce di rispetto con i pannelli, la stazione AT e le cabine di campo Lo stesso articolo individua una distanza da rispettare per la piantumazione di siepi pari a 3 metri rispetto al ciglio della viabilità. Tale distanza risulta rispettata dal progetto in analisi.*
- *Corridoio di inedificabilità viabilità di progetto (art. 184 NTA RU) sono misure di salvaguardia che fissano attorno alle opere infrastrutturali previste dal RU una fascia di inedificabilità di m 50: come si rileva dalla Figura 2.3.2.1a i moduli dell'impianto agrivoltaico sono tutti al di fuori del corridoio di inedificabilità;*
- *Fascia di rispetto metanodotto (art.60 NTA RU) "Ai sensi e per gli effetti del D.M. 24.11.1984 e s.m.i. lungo le condotte di adduzione del gas metano insiste una fascia di rispetto della profondità di ml. 30 per parte in cui è fatto divieto di costruzione, ricostruzione edifici o manufatti di qualsiasi specie", non saranno messi in opera moduli o altri fabbricati interferenti con la fascia di rispetto del metanodotto;*
- *Fascia di rispetto elettrodotto (art.62 delle NTA RU) "Ai sensi e per gli effetti dell'art. 5 del D.P.C.M. 23.04.1982, attorno alle linee elettriche aeree insiste una fascia di rispetto ad inedificabilità assoluta disciplinata come segue: linee a 132 kV  $\geq$  10ml., linee a 220kV  $\geq$  18 ml., linee a 380 kV  $\geq$  28 ml. Tali distanze sono intese come dirette dal punto più vicino dell'opera o dell'intervento considerato al conduttore più prossimo dell'elettrodotto,*

e computate secondo le disposizioni contenute nel D.M. 21 marzo 1988 “Norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche esterne. In tali fasce non è ammesso il cambio di destinazione d’uso di costruzioni destinate al ricovero di animali da allevamento in fabbricati adibiti ad abitazione o destinati ad altre attività che comportino permanenza prolungata dei fruitori”. A tale proposito come si rileva dalla Figura 2.3.2.1a non si rilevano elementi dell’impianto agrivoltaico interferenti con le fasce di rispetto degli elettrodotti che prevedono la permanenza prolungata dei fruitori;

- *Fascia di rispetto delle acque pubbliche (art.68 delle NTA RU) “Ai sensi e per gli effetti dell’art. 142, comma 1. Lett. c) del D.Lgs. 22.01.2004 n.42, i fiumi i torrenti, i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, nonché le relative sponde o piedi degli argini, sono sottoposti a vincolo paesaggistico per una fascia di ml. 150 per riva o sponda”: il layout di impianto è stato realizzato in modo da evitare l’interessamento pannelli con tale fascia di rispetto. Unicamente la recinzione e relativa siepe perimetrale interferiranno con il vincolo. L’analisi dell’interferenza del progetto con tale bene tutelato è riportata al §4 cui si rimanda per dettagli.*

Il cavidotto interrato AT interferisce con le seguenti fasce di rispetto:

- *Fasce di rispetto viabilità;*
- *Fasce di rispetto elettrodotti;*
- *Fascia di rispetto ferrovia;*
- *Fascia di rispetto metanodotto.*

Rispetto alle sopradette aree, le norme non contengono indicazioni o condizionamenti riguardo la realizzazione del cavidotto interrato.

## 5. DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area d'intervento, ove è prevista la realizzazione del parco agrivoltaico, è sita in Comune di Collesalveti (LI) in zona Punta degli Alessandrini.

Il campo agrivoltaico è individuabile ad est della Strada Regionale 206, a nord dello Scolmatore dell'Arno, lungo Via dello Zannone, dalla quale si ha accesso all'impianto.



Figure 1 planimetria generale dell'area interessata dal progetto

Il sito è delimitato, infatti, ad ovest dalla Strada Regionale 206, a sud dello Scolmatore dell'Arno, a nord ed est dal Canale Fossa Nuova.

L'area è divisa a metà da Via dello Zannone, che taglia in senso orizzontale il parco agrivoltaico da est a ovest.

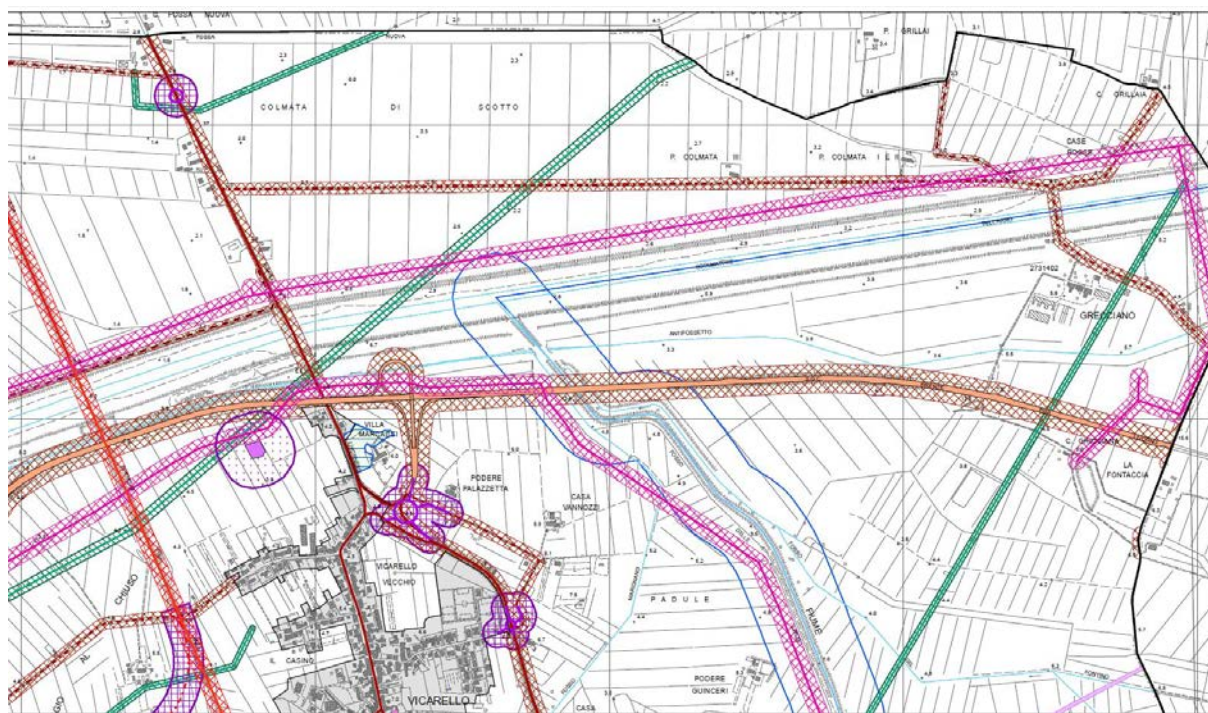
Il terreno esistente si presenta prevalentemente pianeggiante, attualmente adibito a coltivazioni di grano e girasoli, con porzioni a prato.

A livello di infrastrutture, oltre alle citate arterie viarie ed opere idrauliche, l'area è caratterizzata dalla presenza di alcune linee elettriche aeree.

Si evidenzia la presenza, nell'angolo nord-ovest del lotto, di un tratto di linea MT su traliccio.

Nella zona centrale, con percorrenza da sud-ovest a nord-est, una doppia infrastruttura vede la presenza della linea Terna "Marginone- Livorno Marzocco", avente voltaggio pari a 220000 a triplo cavo, montata su pali. Parallelamente è posizionata la linea Terna "Cascina – Guasticce", avente voltaggio pari a 132000, montata su traliccio.

Il confine sud dell'area è caratterizzato dalla presenza di un metanodotto interrato, posato parallelamente all'argine dello Scolmatore.



L'area oggetto di intervento è facilmente raggiungibile dalla viabilità di grande percorrenza attraverso la Strada Grande Comunicazione Firenze-Pisa-Livorno-svincolo di Vicarello, posto immediatamente a sud dei terreni in oggetto. Da questo, immettendosi nella Strada Regionale 206, si attraversa lo scolmatore dell'Arno e si giunge all'impianto percorrendo un tragitto di circa 1,5 km.

## 6. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO IN PROGETTO

L'impianto agrivoltaico in progetto è costituito da un parco di pannelli fotovoltaici e dalle opere accessorie per la produzione e trasformazione dell'energia elettrica, che lavorano in sinergia con la componente di produzione agricola.

L'impianto agrivoltaico sarà installato su un'area con vocazione a seminativo estensivo (coltivazione di cereali, foraggere, oleaginose), pertanto, la gestione agronomica del soprassuolo sarà mantenuta a seminativo estensivo con la coltivazione di colture idonee ad essere praticate tra le file dei pannelli

In modo particolare si compone di:

- pannelli fotovoltaici
- cabine di campo
- Cabina di connessione alla rete elettrica ed utente
- Linea di connessione

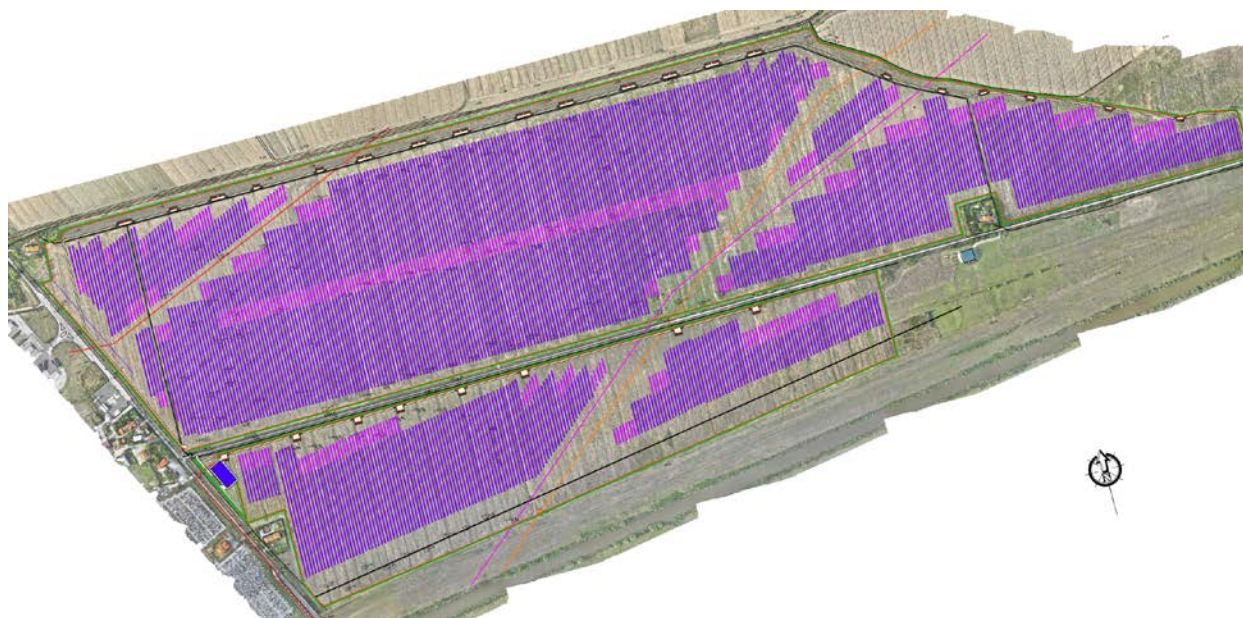


Figure 2 planimetria di progetto con indicazione dei pannelli e delle principali opere interessate dell'impianto

Le opere di connessione prevedono la realizzazione di una nuova cabina MT/AT su area in disponibilità del produttore con affaccio diretto su un tratto di strada Comunale di Via dello Zannone, oltre l'intersezione con la SR 206.

Gli elettrodotti di rete connettono tale zona con la cabina AT esistente presso Guasticce, a sud dell'Interporto "Amerigo Vespucci".

Il baricentro dell'impianto è collocato alle seguenti coordinate:

43°37'52.7"N 10°28'07.1"E

Nel complesso i dati principali di occupazione dell'impianto agrivoltaico sono i seguenti:

	lotto nord	lotto sud	TOT
<b>DATI DI BASE LAYOUT</b>	<b>SUPERFICIE (mq)</b>	<b>SUPERFICIE (mq)</b>	<b>SUPERFICIE (mq)</b>
AREA CATASTALE	1.036.711,00	400.959,00	<b>1.437.670,00</b>
AREE RECINTATE (AREA DI IMPIANTO)	991.946,00	367.909,00	<b>1.359.855,00</b>
SUPERFICIE VIABILITA'	9.233,00	4.095,00	<b>13.328,00</b>
SUPERFICIE CABINE	28.900,00	2.760,00	<b>31.660,00</b>
PROIEZIONE NETTA PANNELLI FTV (esclusa area libera intrapannelli)	232.941,00	63.414,00	<b>296.355,00</b>
AREA IMPIEGABILE PER COLTURE INTERNA ALLA RECINZIONE	826.021,60	332.761,00	<b>1.158.782,60</b>
FASCIA PERIMETRALE DI MITIGAZIONE	16.677,00	9.909,00	<b>26.586,00</b>

Il layout di impianto proposto prevede un indice di occupazione ( Area Pannelli / Area a disposizione) pari al 21 %

I dettagli della produzione agricola sono indicati nella Relazione Pedaagronomica.

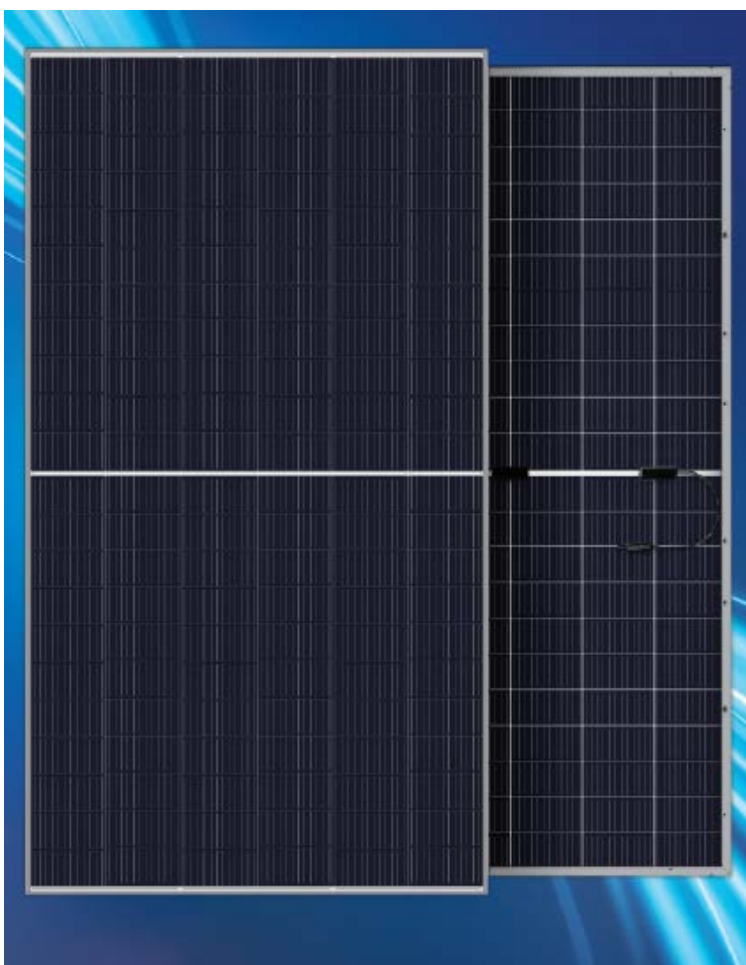


## Scelta tecnologica

Per il sito in oggetto si è scelto di utilizzare una tecnologia caratterizzata da moduli bi-facciali.

I moduli fotovoltaici che costituiscono di fatto il generatore fotovoltaico, sono delle apparecchiature contenenti una serie di celle fotovoltaiche in silicio mono-cristallino che costituiscono gli elementi sensibili alla luce nei quali avviene la conversione elementare di energia. Tali celle, con i relativi collegamenti elettrici, sono assemblate all'interno del modulo su un supporto rigido in vetro solare temprato ad alta trasparenza con trattamento di superficie antiriflesso avente la funzione di proteggere le celle stesse, oltre che di trasmettere la radiazione incidente alle celle con un'elevata trasmittanza.

Sul bordo del modulo è poi presente una cornice in alluminio anodizzato preforata, incollata con gomma siliconica; tale cornice è indispensabile per un'ulteriore protezione meccanica dei moduli e per fissare quest'ultimi, mediante bullonatura, alle strutture metalliche di sostegno.



I moduli bi-facciali proposti rappresentano un prodotto tecnologicamente avanzato con efficienze e potenze unitarie nella fascia alta del mercato attuale, ciò al fine di

consentire la massimizzazione della resa energetica e della potenza di installata minimizzando il terreno utilizzato.

Al fine di ottimizzare la raccolta della radiazione solare si è optato per delle strutture di tipo “ad inseguitori monoassiali”, allineati sull’asse nord-sud con un angolo di 11° e aventi un angolo di tilt pari a +/- 55° a seconda dell’andamento solare durante l’arco della giornata.

- TRACKER MONOASSIALE
- +/- 55° PITCH MINIMO 7,00 m
- Strutture 1xN° moduli landscape
- Modulo Fv Bi-Facciale AKCOME SKA611HDGDC
- Potenza nominale modulo = 710W
- 95.784 moduli

Ne deriva che:

- 95.784 moduli x 710 Wp/cad. = 68.006.640 Wp

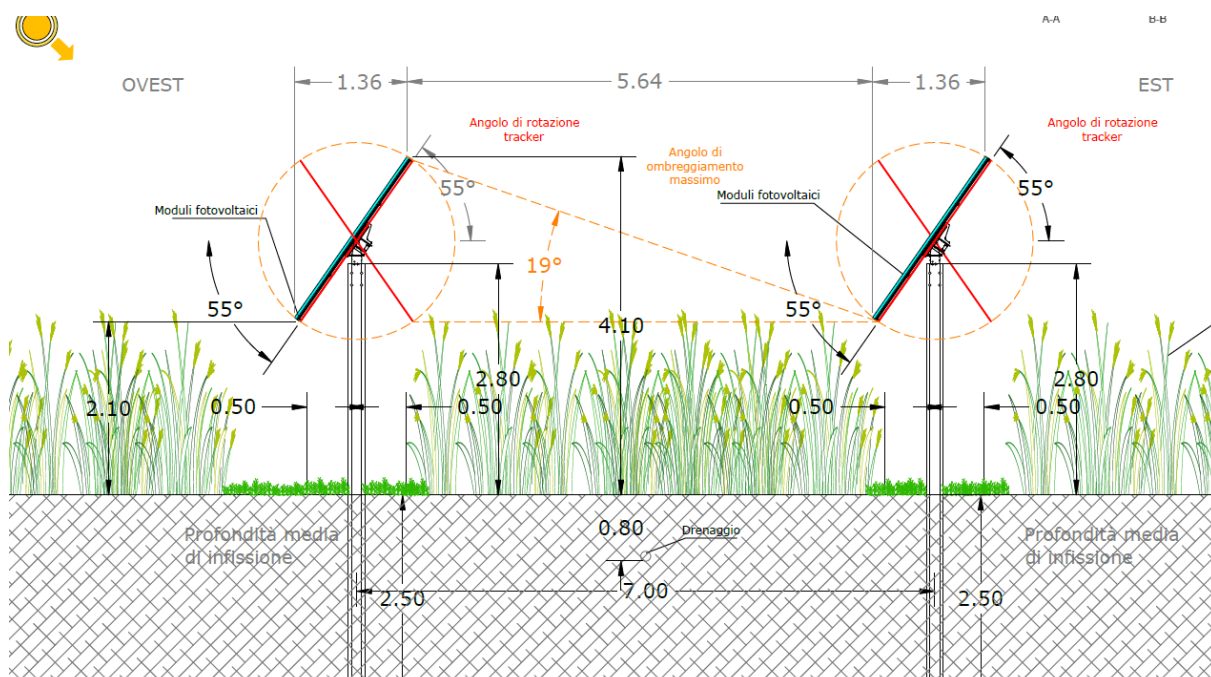


Figura 8 sezione tipo di posizionamento dei pannelli mobili su supporti tracker, con indicazione della tipologia di rotazione su un asse a seconda della fase diurna.

## 6.1. Irraggiamento

Latitudine: 43°37'53"; longitudine: 10°28'07"

- Modello per il calcolo della frazione della radiazione diffusa rispetto alla globale: ENEA-SOLTERM
- Unità di misura: kWh/m<sup>2</sup>
- Calcolo per tutti i mesi

Risultato:

Mese	Rggmm su sup.orizz.	
Gennaio	1.47	kWh/m <sup>2</sup>
Febbraio	2.32	kWh/m <sup>2</sup>
Marzo	3.55	kWh/m <sup>2</sup>
Aprile	4.95	kWh/m <sup>2</sup>
Maggio	5.94	kWh/m <sup>2</sup>
Giugno	6.72	kWh/m <sup>2</sup>
Luglio	6.96	kWh/m <sup>2</sup>
Agosto	6.05	kWh/m <sup>2</sup>
Settembre	4.44	kWh/m <sup>2</sup>
Ottobre	2.81	kWh/m <sup>2</sup>
Novembre	1.65	kWh/m <sup>2</sup>
Dicembre	1.26	kWh/m <sup>2</sup>

Radiazione globale annua sulla superficie orizzontale: 1468 kWh/m<sup>2</sup>  
(anno convenzionale di 365.25 giorni)

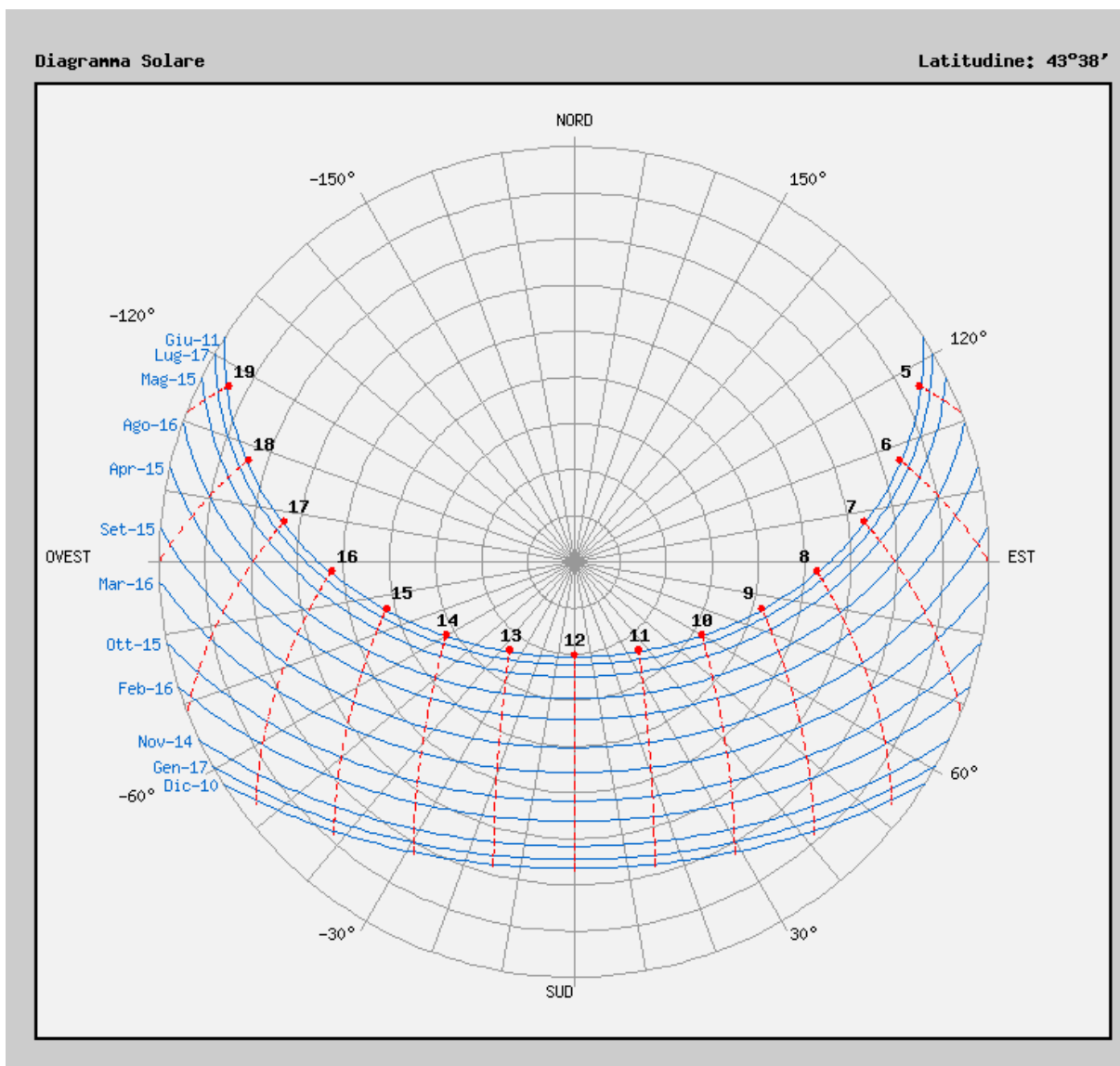


Figura 9 diagramma solare dell'area di intervento

Al fine di ottimizzare la radiazione solare incidente si è scelto un orientamento delle file in direzione nord-sud per l'asse di rotazione delle strutture mobili ad inseguimento, aventi un angolo di inclinazione variabile +/- 55°, atto a garantire l'ottimizzazione della raccolta di energia nell'arco della giornata tipo.

Il software di gestione agisce in base all'angolo di ombreggiamento in modo da limitare il movimento dell'inclinazione massima del pannello in base alla stagionalità. L'inclinazione massima sarà limitata nei periodi dell'anno opportuni in modo da limitare la generazione di ombre sui moduli.

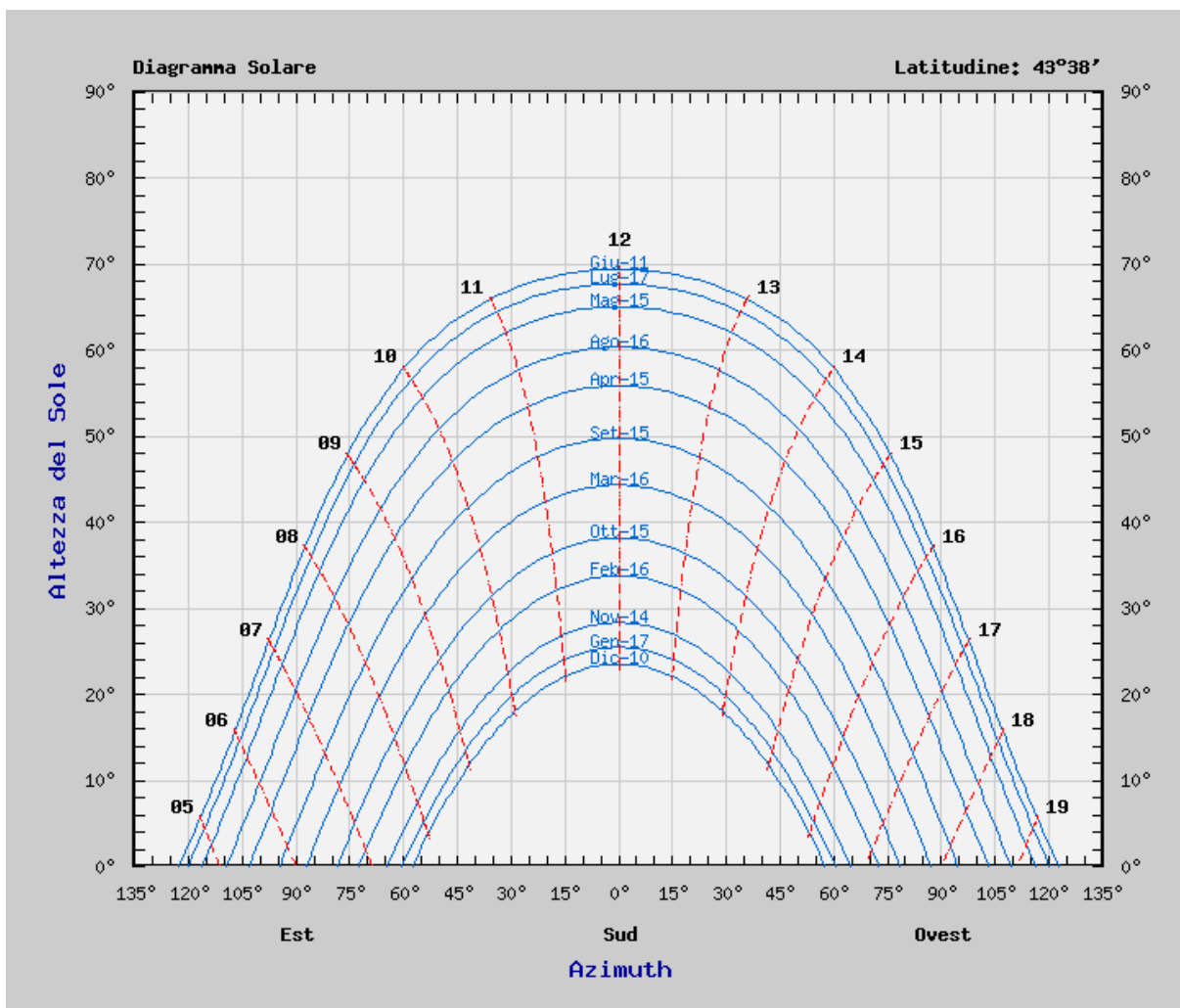


Figura 10 diagramma cartesiano della radiazione solare

Tabella per la località Lat=43°38' Long=10°28'

<b>Giorno</b>	<b>Alba (CET)</b>	<b>Tramonto (CET)</b>	<b>Durata del giorno</b>	<b>Equazione del tempo</b>	<b>Fattore di eccentricità</b>
<b>17 gennaio</b>	7h 53'	17h 02'	9h 09'	-9'20"	1.0340
<b>16 febbraio</b>	7h 22'	17h 43'	10h 21'	-14'14"	1.0251
<b>16 marzo</b>	6h 35'	18h 20'	11h 44'	-9'21"	1.0108
<b>15 aprile</b>	5h 42'	18h 55'	13h 13'	-0'14"	0.9932
<b>15 maggio</b>	4h 59'	19h 29'	14h 30'	3'56"	0.9779
<b>11 giugno</b>	4h 42'	19h 53'	15h 11'	0'48"	0.9691
<b>17 luglio</b>	4h 57'	19h 52'	14h 55'	-6'01"	0.9673
<b>16 agosto</b>	5h 28'	19h 18'	13h 50'	-4'41"	0.9747
<b>15 settembre</b>	6h 01'	18h 26'	12h 26'	4'39"	0.9886
<b>15 ottobre</b>	6h 35'	17h 32'	10h 57'	14'25"	1.0059
<b>14 novembre</b>	7h 15'	16h 50'	9h 35'	15'20"	1.0222
<b>10 dicembre</b>	7h 46'	16h 36'	8h 51'	7'08"	1.0319

## Altezza del Sole

Ora	17 gen	16 feb	16 mar	15 apr	15 mag	11 giu	17 lug	16 ago	15 set	15 ott	14 nov	10 dic
03:00 CET												
04:00 CET												
05:00 CET					0°10'	2°50'	0°32'					
06:00 CET				3°14'	10°17'	12°42'	10°23'	5°34'				
07:00 CET			4°27'	14°03'	20°55'	23°10'	20°52'	16°17'	10°43'	4°20'		
08:00 CET	1°07'	6°29'	15°03'	24°50'	31°46'	33°57'	31°40'	27°07'	21°21'	14°27'	7°04'	2°09'
09:00 CET	9°52'	15°53'	24°58'	35°12'	42°27'	44°45'	42°28'	37°42'	31°21'	23°33'	15°29'	10°25'
10:00 CET	17°09'	23°55'	33°39'	44°32'	52°25'	55°06'	52°47'	47°29'	40°04'	31°03'	22°13'	17°03'
11:00 CET	22°25'	29°56'	40°18'	51°50'	60°35'	63°58'	61°41'	55°28'	46°33'	36°10'	26°40'	21°34'
12:00 CET	25°09'	33°17'	43°55'	55°37'	64°52'	69°06'	67°09'	59°57'	49°36'	38°09'	28°19'	23°29'
13:00 CET	25°02'	33°24'	43°45'	54°40'	63°15'	67°36'	66°30'	59°18'	48°25'	36°36'	26°57'	22°35'
14:00 CET	22°04'	30°19'	39°50'	49°20'	56°36'	60°30'	60°08'	53°48'	43°20'	31°50'	22°44'	18°58'
15:00 CET	16°36'	24°28'	32°59'	41°05'	47°18'	50°50'	50°50'	45°16'	35°28'	24°35'	16°11'	13°03'
16:00 CET	9°10'	16°34'	24°10'	31°16'	36°52'	40°13'	40°22'	35°13'	25°57'	15°38'	7°55'	5°20'
17:00 CET	0°19'	7°16'	14°10'	20°40'	26°03'	29°22'	29°33'	24°32'	15°33'	5°37'		
18:00 CET			3°33'	9°50'	15°16'	18°41'	18°47'	13°41'	4°45'			
19:00 CET					4°52'	8°26'	8°24'	3°03'				
20:00 CET												
21:00 CET												

## Azimut solare

Ora	17 gen	16 feb	16 mar	15 apr	15 mag	11 giu	17 lug	16 ago	15 set	15 ott	14 nov	10 dic
03:00 CET												
04:00 CET												
05:00 CET					116°05'	119°36'	119°37'					
06:00 CET				100°01'	106°04'	109°51'	109°40'	104°03'				
07:00 CET			82°54'	89°47'	96°16'	100°23'	100°04'	93°59'	84°21'	74°19'		
08:00 CET	59°14'	65°41'	72°07'	79°01'	85°59'	90°34'	90°10'	83°31'	73°22'	63°17'	56°40'	55°04'
09:00 CET	48°14'	54°13'	60°08'	66°48'	74°12'	79°24'	79°00'	71°39'	60°54'	50°52'	44°55'	43°55'
10:00 CET	35°54'	41°11'	46°05'	51°46'	59°07'	65°05'	64°56'	56°56'	45°51'	36°26'	31°37'	31°26'
11:00 CET	22°06'	26°13'	29°13'	32°21'	37°50'	43°57'	44°49'	37°14'	27°14'	19°40'	16°44'	17°35'
12:00 CET	7°05'	9°27'	9°33'	8°02'	7°56'	11°14'	14°36'	11°06'	5°12'	1°10'	0°45'	2°46'
13:00 CET	-8°23'	-8°05'	- 11°17'	-17°57'	-24°42'	-26°34'	-21°21'	-17°53'	- 17°39'	- 17°27'	- 15°17'	- 12°14'
14:00 CET	- 23°20'	- 24°57'	- 30°45'	-40°30'	-50°03'	-54°03'	-49°26'	-42°32'	- 37°58'	- 34°29'	- 30°18'	- 26°30'
15:00 CET	- 37°01'	- 40°05'	- 47°22'	-58°02'	-67°37'	-71°42'	-68°02'	-60°49'	- 54°31'	- 49°12'	- 43°45'	- 39°30'
16:00 CET	- 49°13'	- 53°15'	- 61°12'	-71°47'	-80°41'	-84°22'	-81°21'	-74°41'	- 68°01'	- 61°50'	- 55°38'	- 51°07'
17:00 CET	- 60°07'	- 64°49'	- 73°03'	-83°19'	-91°31'	-94°49'	-92°10'	-86°07'	- 79°32'	- 73°00'		
18:00 CET			- 83°46'	-93°46'	- 101°26'	- 104°23'	- 101°57'	-96°24'	- 90°06'			
19:00 CET					- 111°17'	- 113°54'	- 111°34'	- 106°28'				
20:00 CET												
21:00 CET												



## 6.2. Producibilità

Dallo studio della radiazione solare diffusa nella zona di analisi si è ricavata la produzione prevista per l'impianto.

Al fine di ottimizzare la radiazione solare incidente si è scelto un orientamento delle file in direzione nord-sud per l'asse di installazione delle strutture fisse, lungo il quale operano i tracker ad inseguimento che oscillano con un angolo di +/- 55 °, atto a garantire l'ottimizzazione della raccolta di energia nell'arco della giornata tipo.

Il parco fotovoltaico è progettato secondo una Potenza complessiva totale pari a:

$$P \text{ (tot)} = P \text{ (modulo)} \times N^{\circ} \text{ moduli} = 710 \text{ W} \times 95.784 = \mathbf{68.006,64 \text{ kW}}$$

La produzione attesa è stimata tenendo conto dell'irraggiamento specifico della zona di installazione dell'impianto, delle caratteristiche dei moduli, della resa dei pannelli, degli ombreggiamenti; si avrà dunque:

$$E = I_r \times \text{Area pannelli} \times R \text{ (moduli)} \times R \text{ (impianto)}$$

Produzione	
Irraggiamento (kw/mq)	1.468,0
Area moduli (mq)	296.355,7
K fatt riduzione ombre	1,0
Rendimento moduli	0,2
Rendimento BOS	0,9
<b>tot produzione (kW)</b>	<b>88.951.869,0</b>

Il calcolo di rendimento dei moduli è effettuato dividendo la potenza del pannello per l'area del modulo. L'impianto fotovoltaico in progetto è calcolato su una base annua di funzionamento pari a 1250 ore e valutata la soluzione ottimale del mercato si è stimata una perdita totale dei componenti dell'impianto nell'ordine cautelativo del 10 %, il che porta ad una produzione stimata con pannelli fissi di **88,95 GWh**.

Tenendo conto del sistema di supporto su tracker, la produzione stimata aumenta a **111,19 GWh**.



Figura 11 Dettaglio del tracker ad inseguimento



Figura 12 Dettaglio del tracker ad inseguimento

### **6.3. Pannelli fotovoltaici**

Il parco fotovoltaico è costituito principalmente da moduli fotovoltaici montati su supporti ad inseguimento che generano corrente elettrica. Come già indicato in precedenza si è optato per la scelta di pannelli bi-facciali.

#### *6.3.1. Pannelli bi-facciali*

Il parco fotovoltaico è costituito principalmente da moduli fotovoltaici montati su supporti ad inseguimento che generano corrente elettrica.

La tecnologia di base scelta quale nucleo produttivo dell'impianto è costituita da pannelli monofacciali.

I moduli fotovoltaici scelti sono gli AKCOME SKA611HDGDC o equivalenti, aventi una potenza pari a 710 Wp,.

Fornitore, marca e modello indicati hanno carattere puramente indicativo, in quanto quelli definitivi saranno scelti al momento della costruzione dell'impianto in base alle condizioni di mercato.

I pannelli vengono riuniti in stringhe da 24 moduli e collegati ad un inverter, in grado di connettere più stringhe, collocato in campo nei pressi delle strutture dei tracker in appositi alloggiamenti.

### TEMPERATURE COEFFICIENTS

Temperature Coefficients of Pmp	-0.24%/ °C
Temperature Coefficients of Voc	-0.22%/ °C
Temperature Coefficients of Isc	+0.047%/ °C

### MECHANICAL PARAMETERS

Cell Type	HJT 210x105mm
Number of Cells	132pcs(6x22)
Dimensions ( L*W*H )	2384x1303x33mm
Weight	38.3kg
Frame	Anodised Aluminum
Junction Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable, Length	4.0mm <sup>2</sup> , 300mm

### OPERATING CONDITION

Maximum System Voltage(V)	1500(DC)
Operating Temperature(°C)	-40~+85
Max. Wind Load / Snow Load(Pa)	2400/5400
Max. Series Fuse Rating(A)	35
Fire Rating	Class A
Bifaciality	90±5%
NOCT	45 °C

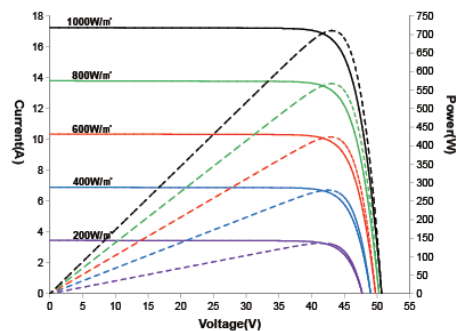
### PACKAGE INFORMATION

Container 40'HQ	594pcs
Quantity / Pallet	33pcs
Package size: 1310×1100×2520mm; Net weight: 1263.9kg; Gross weight: 1307.4kg	

Ver: 20230415

### I-V CURVES

Test temperature 25°C



Irradiance: AM1.5, 1000W/m<sup>2</sup>

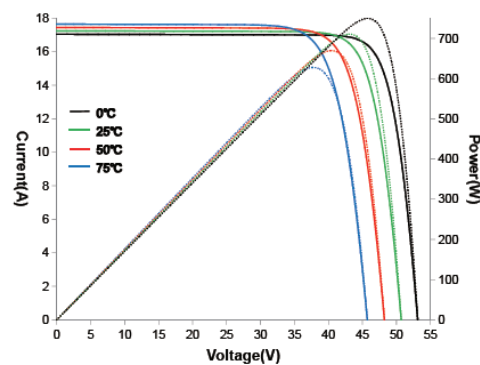


Figura 13 Dettagli tecnici dei moduli fotovoltaici

**ELECTRICAL PARAMETERS @ STC**

Max. Power Output Pmax (W)	700	705	710	715	720
Power Tolerance	0~+3%	0~+3%	0~+3%	0~+3%	0~+3%
Max. Power Voltage Vmp (V)	41.52	41.55	41.59	41.64	41.69
Max. Power Current Imp (A)	16.86	16.97	17.07	17.17	17.27
Open Circuit Voltage Voc (V)	49.31	49.35	49.40	49.45	49.51
Short Circuit Current Isc (A)	17.72	17.83	17.94	18.04	18.14
Module Efficiency (%)	22.53	22.70	22.86	23.02	23.18

\*STC (Standard Test Condition): Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass 1.5  
 \*Measurement Tolerance (±3.0%)

**Integrated Power @ STC (Reference to 710W front)**

Power Gains	5%	10%	15%	20%	25%
Max. Power Output Pmax (W)	746	781	815	850	886
Max. Power Voltage Vmp (V)	43.46	43.46	43.36	43.36	43.36
Max. Power Current Imp (A)	17.16	17.97	18.79	19.61	20.43
Open Circuit Voltage Voc (V)	50.71	50.71	50.81	50.81	50.81
Short Circuit Current Isc (A)	18.11	18.98	19.84	20.70	21.56

**ASSEMBLY DRAWING (Unit:mm)**

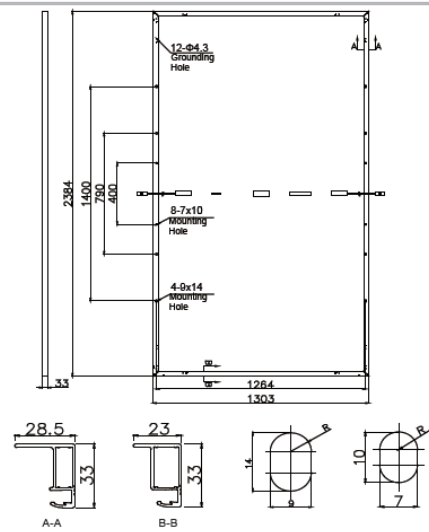


Figura 14 Misure di un singolo modulo

### 6.3.2. Tracker

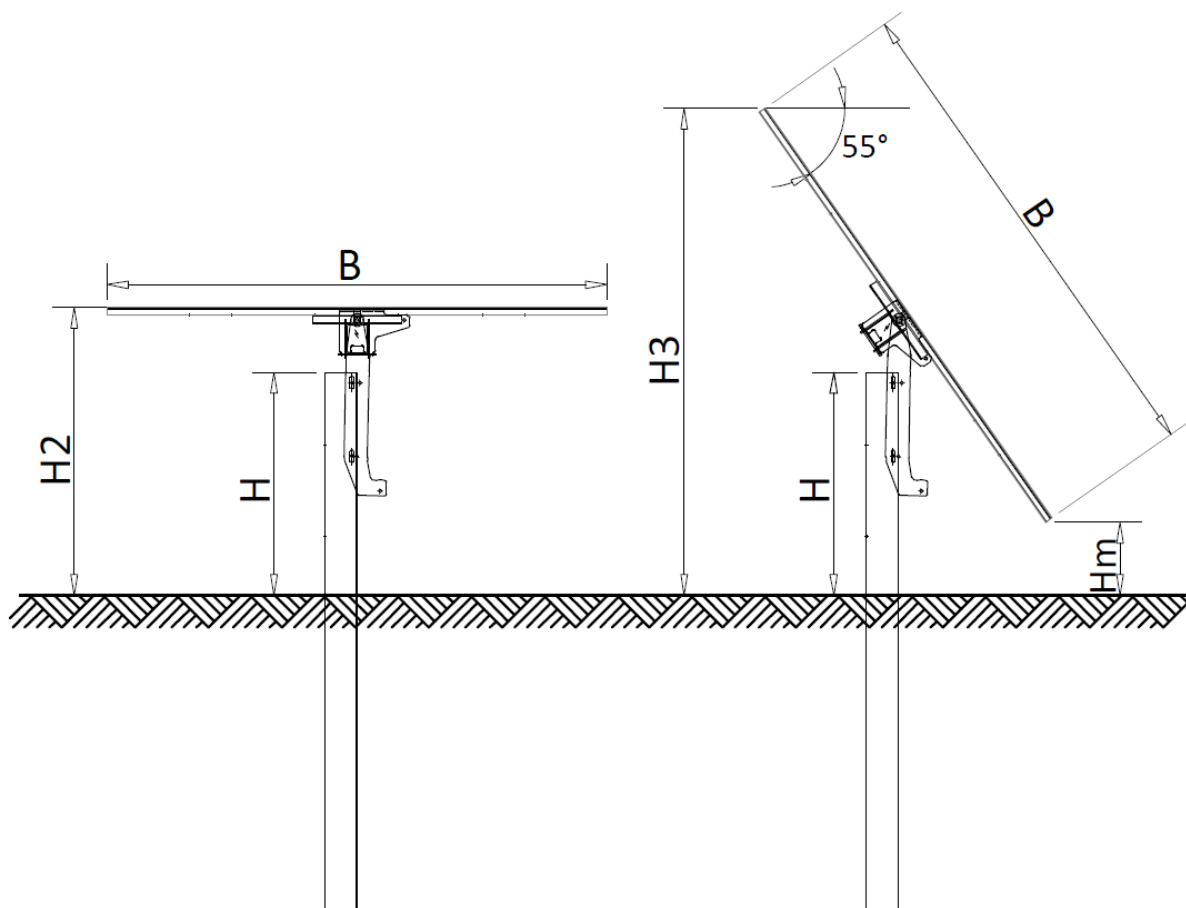
I pannelli fotovoltaici sono assemblati su strutture metalliche infisse a terra e dotate di tracker monoassiale per l'ottimizzazione della raccolta della radiazione solare. Questo significa che la struttura è in grado di ruotare sull'asse nord-sud garantendo che la superficie captante dei moduli sia sempre perpendicolare ai raggi del sole, con un angolo di rotazione che varia di +/- 55°.



Figura 15 Immagine esplicativa dell'allestimento dei pannelli sulla struttura tracker

La struttura è formata da un telaio metallico sul quale viene assemblata una fila di 24 o 48 pannelli, in orientamento "landscape". Ogni gruppo di pannelli è fissato in posizione baricentrica lungo l'asse mediano su una struttura portante costituita da una trave metallica, sorretto da pilastri in acciaio che vengono infissi nel terreno.

Nel dettaglio le strutture utilizzate sono Tracker da 24 e Tracker da 48 moduli, di cui il fornitore, marca e modello saranno scelti al momento della costruzione dell'impianto in base alle condizioni di mercato.



DIMENSIONI [mm]				
B	2384		H2	3160
H	2800		H3	4100
			Hm	2100

Figura 16 Schema di dettaglio del funzionamento e del dimensionamento del tracker

L'utilizzo di supporto mobile ad inseguimento permette di ottimizzare la captazione della radiazione solare garantendo che i pannelli siano sempre esposti in maniera ottimale verso il sole durante tutto l'arco della giornata. Questo significa che il parco fotovoltaico non è un impianto "statuario" ma bensì con una conformazione mutevole; il movimento di rotazione monoassiale permette quindi di muovere i pannelli ponendo gli spigoli estremi della struttura ad una altezza minima di 2.10 m da terra e massima di 4.10 m, misure che si raggiungono soltanto al mattino ed alla sera, mentre durante la giornata la piattaforma si trova ad oscillare tra questi due estremi con un angolo massimo di 55° rispetto al piano orizzontale.

L'altezza minima della struttura si ha al raggiungimento dello zenit solare, quanto la piattaforma risulta completamente orizzontale, per una altezza pari a 3,16 m rispetto al piano campagna.

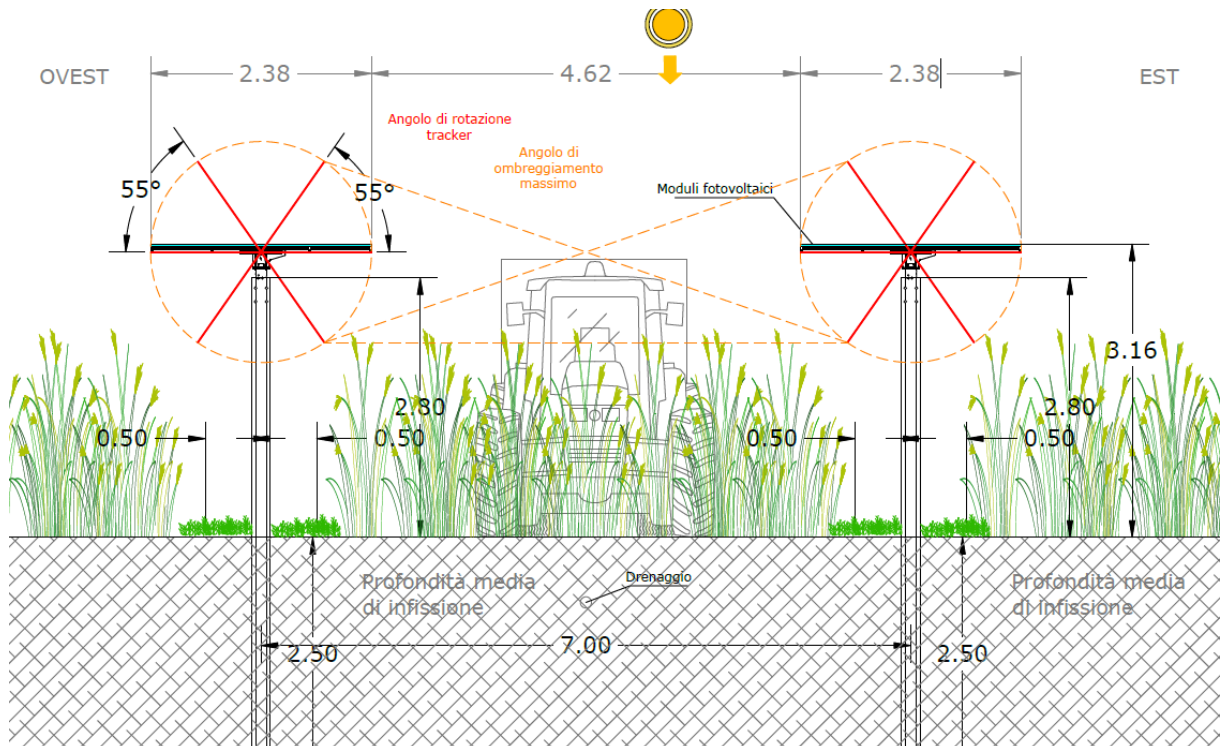


Figura 17 sezione tipo di utilizzo misto per produzione fotovoltaica ed agricola



### 6.3.3. Inverter di stringa

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) effettua la conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, trasferendo la potenza del generatore fotovoltaico alla rete del distributore. I pannelli vengono collegati ad un inverter secondo dei raggruppamenti detti "stringhe". Il progetto prevede che ogni stringa raggruppi 24 pannelli, per una potenza nominale di stringa pari a:

$$710 \times 24 = 17.040 \text{ W}$$

Si prevede per ogni inverter l'ingresso di un massimo di 12 stringhe, pari a 288 moduli.

Gli inverter scelti per l'impianto fotovoltaico sono gli Inverter di stringa HUAWEI SUN2000-330KTL-H1.

Si tratta di un innovativo inverter trifase che offre una soluzione ad alta tensione ideale per applicazioni su larga scala con installazioni a terra.



Figura 18 Inverter

Questo inverter può generare fino a 300 kVA a 800 Vac. Ciò consente di massimizzare il ritorno sull'investimento per i grandi impianti a terra, riducendo anche i costi totali del sistema (BoS) degli impianti fotovoltaici.

Caratteristiche principali:

- Fino a 300 kW di potenza
- Design all-in-one, senza fusibili
- Modulo di potenza e scatola di cablaggio separati per una facile rimozione e ricambio
- Facile accesso ai componenti interni
- Alta tensione di ingresso
- Interfaccia Wi-Fi per commissioning e configurazione
- Monitoraggio e aggiornamento firmware da remoto

Questo tipo di inverter è adatto per applicazioni outdoor e viene fissato a strutture metalliche ad hoc oppure possono essere fissati anche alle strutture dei tracker stessi.

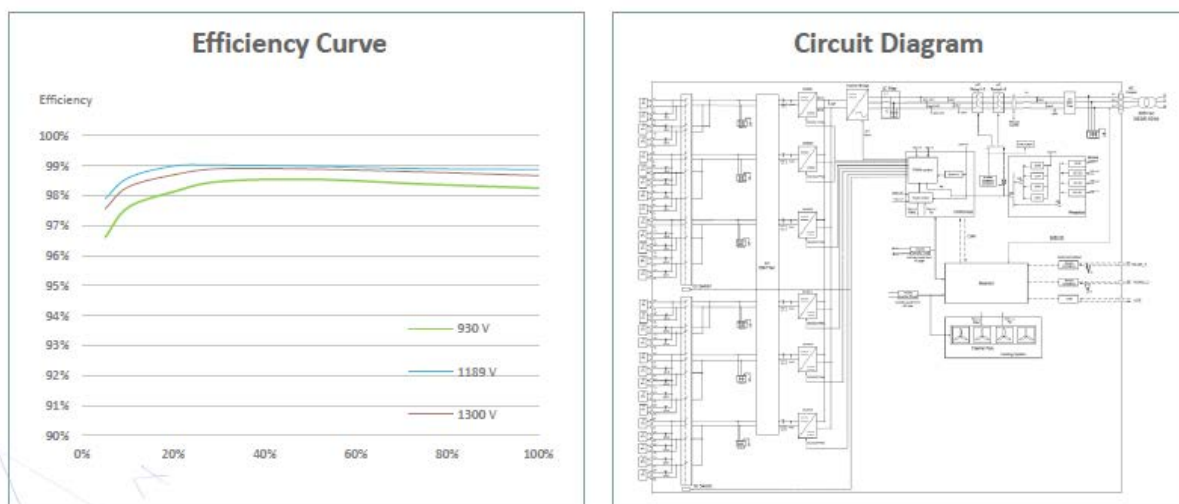


Figura 19 Dettagli tecnici degli inverter

Per il collegamento delle stringhe si prevede l'utilizzo di un cavo solare tipo FG21M21 di sezione fino a 1x10 mmq (o similare e con caratteristiche analoghe).

Gli inverter di campo sono collegati tramite apposito cavo ai quadri di parallelo.

È prevista la realizzazione di un impianto di terra sulle file di campo e attorno alle cabine di gestione.

Per la potenzialità globale dell'impianto è prevista l'installazione di 334 inverter.

#### **6.4. Cabine di campo**

La dimensione dell'impianto fotovoltaico è tale da prevedere la divisione in diversi raggruppamenti interni denominati "sotto campi".

In modo particolare il progetto in esame è stato suddiviso secondo la potenzialità globale e le disponibilità tecnologiche presenti sul mercato, assecondando inoltre la morfologia del territorio interessato.

Vista la potenza totale, pari a 68.006,4 Kw, si è prevista la divisione in 34 porzioni, gestite da una apposita cabina di campo.

Ogni sotto campo rappresenta un piccolo parco fotovoltaico a sé stante, costituito da una cabina di gestione nel quale convergono gli inverter che gestiscono le stringhe.

L'impianto è suddiviso in due macro aree, separate dalla strada comunale esistente Via dello Zannone. Per la porzione nord, quella più consistente, si prevede l'installazione delle cabine lungo il perimetro nord del lotto, al fine di ottimizzare la localizzazione delle strutture anche rispetto alla conformazione dei terreni agrari da coltivare. Lungo la pista interna che ripercorre il confine nord dell'impianto sono quindi previste 26 cabine.

Per il lotto a sud di via dello Zannone sono previste 8 cabine di campo; 6 di queste sono direttamente collegate ai relativi sottocampi, una costituisce supporto tecnico senza allestimento elettrico, mentre la cabina più ad ovest, in prossimità dell'accesso e della stazione AT, costituisce il punto di raccolta delle linee di MT in uscita verso il punto di connessione.

La porzione di campo a nord della strada, che costituisce la parte più importante dell'impianto, presenta 35 cabine di campo. Di queste 28 sono direttamente connesse ai relativi sottocampi; a queste se ne aggiungono 7 che vanno ad incrementare la possibilità di installazione dei quadri elettrici necessari per la gestione dell'impianto, nonché la creazione di vani tecnici liberi da allestimento ed aventi semplice funzione di magazzino.

La Cabina nel lotto sud, nelle immediate vicinanze del cancello di ingresso, è allestita con un locale tecnico per alloggiamento dei quadri SCADA e di gestione dati meteo e Videosorveglianza.

Le altre cabine di campo presentano la medesima dimensione, con il locale scada che è inserito come vano tecnico di supporto e magazzino per le normali attività di gestione dell'impianto.

Da ogni cabina fuoriesce una linea di media tensione interrata che convoglia l'energia prodotta alla cabina di parallelo, e da questa alla cabina di connessione alla rete elettrica.

Le cabine di campo sono costituite da un modulo prefabbricato standard avente dimensioni in pianta pari a 12.17 x 2.54 m.

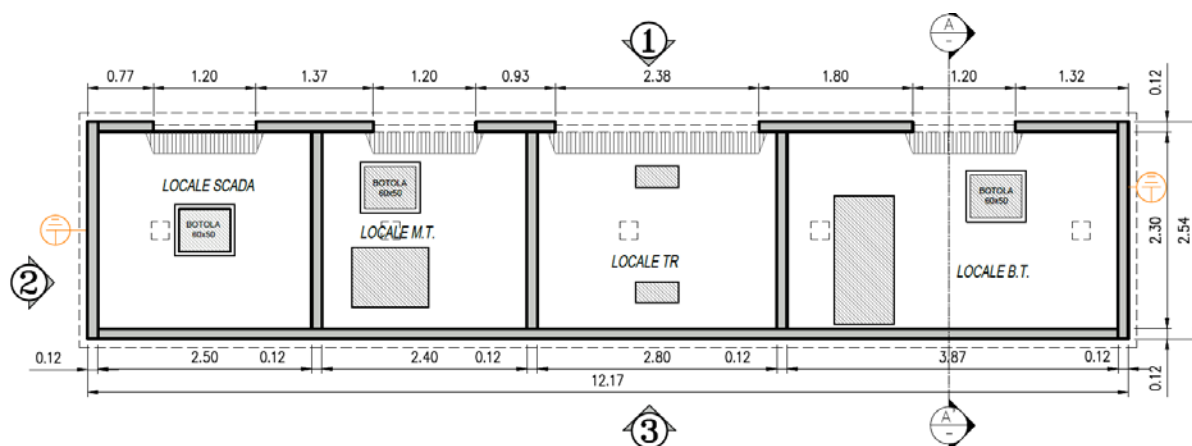


Figura 20 Pianta della cabina di campo

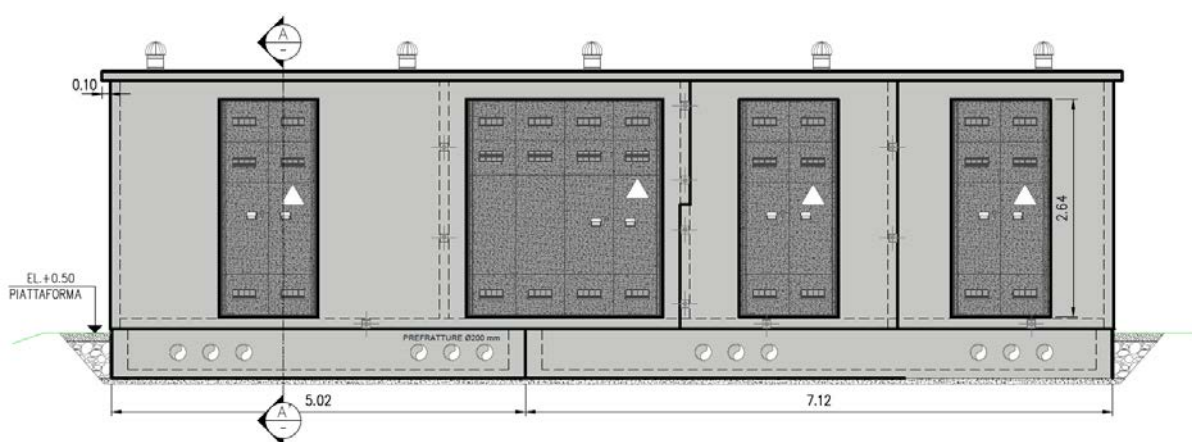


Figura 21 Prospetto della cabina di campo

Presso ciascuna cabina di sottocampo saranno ubicati due trasformatori elevatori BT/MT.

Ciascun trasformatore, in resina, sigillato ermeticamente ed installato su apposita vasca, ha potenza nominale pari a 3.150 kVA e rapporto di trasformazione pari a 0,8/30 kV con singolo circuito secondario. Le principali caratteristiche della macchina selezionata sono riportate nella seguente tabella ultima colonna.

## 6.5. Cavidotti MT

La gestione delle connessioni elettriche tra i pannelli fotovoltaici e le cabine avviene tramite la posa di cavidotti interrati.

Da ogni cabina si prevede l'uscita di un cavidotto in tubo corrugato avente diametro pari a 160 mm HD PE 450 N, che corre in direzione della cabina di parallelo MT., contenente un cavo unipolare tipo ARG7H1R 18/30 kV da 3x1x70 mm<sup>2</sup> (diam. est. Conduttore 97 mm).

### DESCRIZIONE:

Cavi unipolari isolati in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC



### CARATTERISTICHE FUNZIONALI:

- Tensione nominale  $U_0/U$ : 1,8/3 ÷ 18/30 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura minima di posa: 0°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 12 volte il diametro del cavo.
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm<sup>2</sup> di sezione

### CONDIZIONI DI IMPIEGO:

Adatto per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze. Per posa in aria libera, in tubo o canale. Ammessa la posa interrata anche non protetta, in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

I cavidotti saranno interrati in posizione sottostante alle piste di accesso alle cabine, al fine di minimizzare gli impatti sul suolo, utilizzando anche geotessuto per un corretto approccio con il suolo esistente.

I cavidotti saranno interrati in apposito scavo avente profondità di circa 1,20 m e larghezza per ogni cavidotto pari a 40 cm. Nella stessa sede di scavo si andrà a collocare, in posizione parallela, la serie di cavi di gestione e di alimentazione che servono per il normale funzionamento dei tracker e dei pannelli. Si prevedono quindi ad una profondità di 70 cm dal suolo la posa dei cavidotti HD PE 1450 N per l'alimentazione dei tracker, mentre per i collegamenti degli inverter alle cabine si prevedono dei cavi BT, posti sempre in uno scavo profondo 70 cm, sormontati da protezione meccanica.

## 6.6. Sottostazione utente di trasformazione MT/AT

La sottostazione utente sarà ubicata all'interno dell'impianto fotovoltaico di progetto dove la tensione sarà elevata da MT ad AT.

Da questa sottostazione utente partirà un cavidotto in AT sino a raggiungere la sottostazione di TERNA S.p.A. in località Guasticce nel comune di Collesalveti (PI) dove di collegherà allo stallo già individuato e assegnato dalla stessa TERNA S.p.A. che consentirà l'immissione in rete dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.

La sottostazione Utente Produttore è costituita essenzialmente da:

- ❖ Componenti ed organi di manovra in Alta Tensione, ovvero:
  - N°1 stallo di Alta Tensione per la manovra e protezione del trasformatore, essenzialmente composta da Interruttore, trasformatori di corrente (TA) e di tensione (TV) induttivi, scaricatori di sovratensione;
  - N°1 linea in uscita di Media Tensione, provvisto di sezionatore a doppia apertura laterale con lame di terra.
  - Nr. 1 Trasformatore AT/MT;
  - Cabina di Sottostazione;
  - Accessori (sistema antintrusione, illuminazione, protezione scariche atmosferiche, etc).

Di seguito è riportato il layout della sottostazione utente, per ulteriori dettagli in merito alle modalità di realizzazione delle opere di connessione alla RTN, nonché alle sezioni condivise di tali opere, si rimanda agli elaborati progettuali allegati.

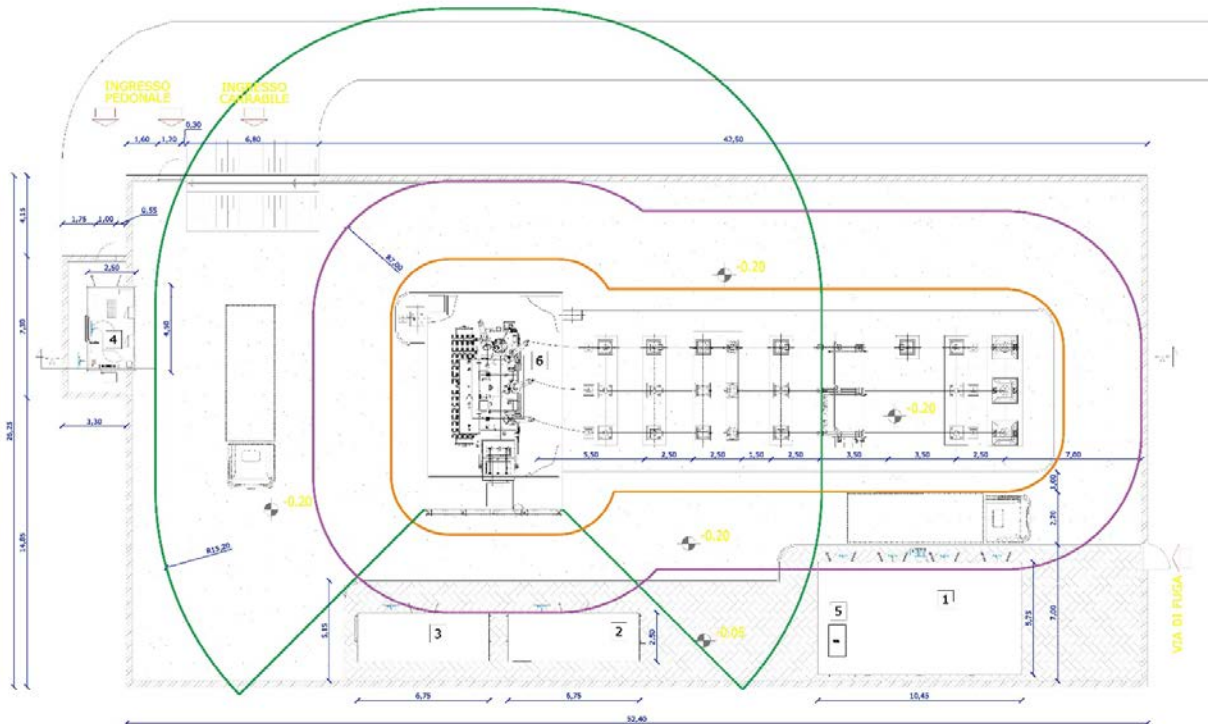


Figura 22 - Pianta elettromeccanica cabina Utente AT

Di seguito dettagli tecnici del trasformatore AT/MT asservito allo stallo trasformatore dell'area produttore:

Olio di 1° riempimento	kg 10700
Lunghezza servizio	mm 8000
Larghezza servizi	mm 5000
Totale trasformatore in servizio	kg 25200
Altezza servizio	mm 5400

Per il raffreddamento ONAN del trasformatore sono previsti radiatori in lamiera stampata o a tubi, collegati alla cassa tramite flange con l'interposizione di valvole di intercettazione a tenuta.

Le flange permettono la rimozione dei radiatori senza dover ricorrere allo svuotamento d'olio dalla cassa. Per il raffreddamento ONAF del trasformatore sono previsti elettroventilatori addossati ai radiatori e regolati da opportuno quadro ausiliari.

#### CARATTERISTICHE ELETTRICHE TRASFORMATORE AT/MT

Potenza nominale	MVA 65 / 82
Tipologia di raffreddamento	ONAN / ONAF
Rapporto di trasformazione a vuoto	kV 132±10x1,25% / 30
Gruppo di collegamento	Stella + N / triangolo YNd11
Temperatura ambiente	Sovratemp. avvolg./olio/nucleo °C 40
Norme di esecuzione	Installazione CEI EN 60076
Altezza sul livello del mare	Esterno m < 1000
Livelli di isolamento	AT kV 275
Livelli di isolamento	MT kV 170

Il trasformatore da 80 MVA è previsto come detto con raffreddamento ad olio. Il volume del liquido è stimato in circa 10 mc ne consegue che esso rientra nella casistica di cui all'attività n.48 del DPR 151/2011 in materia di prevenzione incendi. Si prevede inoltre una vasca di raccolta dell'olio in caso di guasto di volume superiore a quello del liquido previsto per il trasformatore che verrà installato.

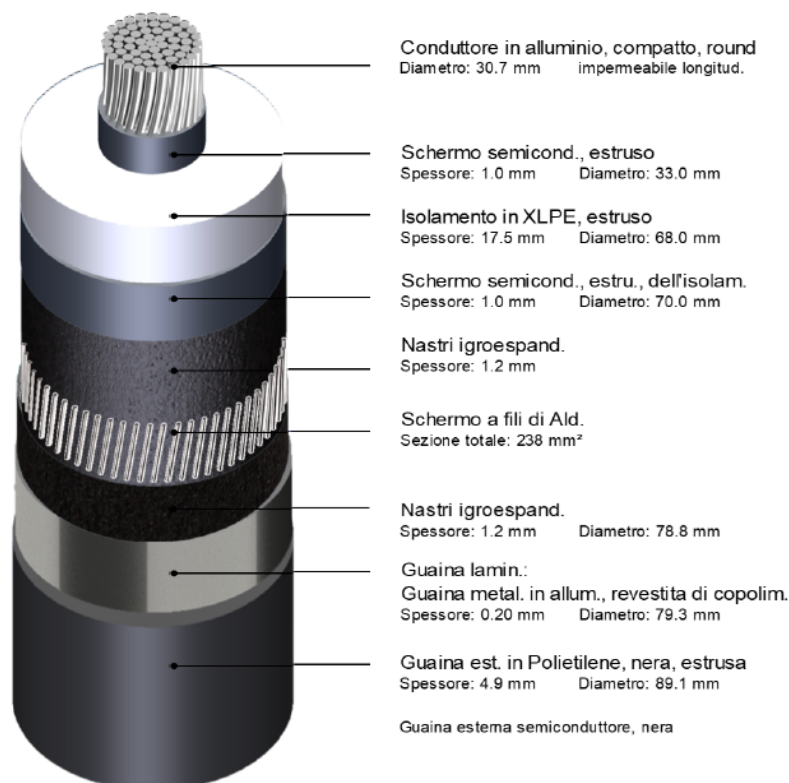
Si prevede inoltre la realizzazione di una vasca interrata di desoleazione ove confluiranno i condotti di raccolta delle acque meteoriche. Essa è prevista in prossimità dell'accesso al sito e sarà oggetto di specifico dimensionamento secondo normativa. Lo scarico della stessa avverrà mediante condotti interrati verso la rete dei fossati esistenti presso Via dello Zannone.

## 6.7. Elettrodotto AT

La linea AT prevista in progetto è di tipo interrato, tensione **132 KV** con posa di una terna di cavi unipolari tipo Al 630 mm<sup>2</sup>.

Il cavo sarà di tipo schermato con isolamento in XLPE e protezione metallica abbinata a guaina in poliestere o soluzione equivalente. Il diametro complessivo del cavo è valutato in circa 90 mm cadauno.

Alla linea AT verrà abbinato un tritubo diametro 50 mm, utile ai fini di posa di linea dati/f.o. .



La sezione di posa preliminarmente proposta prevede la realizzazione di un sottofondo in c.l.s. magro e il ricoprimento dei cavi con bauletto in sabbia.

Su di esso si costituirà la protezione meccanica rappresentata da elementi in cls, prefabbricati debolmente armati (coppelle).

Nella porzione superficiale saranno inoltre posati una rete in PVC di colore rosso e idoneo nastro segnalatore.

Si provvederà quindi al ripristino della sezione stradale definita in conformità alle prescrizioni dei Gestori delle stesse.

Ove la linea interesserà terreni naturali o coltivati si provvederà alla stesa del terreno agrario precedentemente accantonato.

La profondità complessiva dello scavo è valutata in 1,5 metri con larghezza di circa 70 cm.

Lungo il tracciato verranno disposte paline di segnalazione al fine di una immediata individuazione del cavo.



## 6.8. Piste di accesso

Il parco fotovoltaico è accessibile tramite i nuovi cancelli di accesso dislocati lungo Via dello Zannone.

Presso l'incrocio tra la stessa via e la SR 206, dove è prevista la realizzazione della stazione AT di Connessione del produttore si prevede la realizzazione di un nuovo accesso e di un'area di manovra realizzata tramite un piazzale in misto frantumato stabilizzato. Tale area, antistante la stazione AT, rimane esterna dal perimetro recintato dell'impianto.

La pista prosegue verso est, parallelamente a Via dello Zannone, per dare accesso alla porzione sud dell'impianto Fv. La pista prosegue all'interno della recinzione per circa 1.2 km per dare accessibilità alle cabine di campo.

La porzione nord dell'impianto FV è accessibile da Via dello Zannone tramite nuovo accesso posto di fronte a quello della stazione AT, e da un altro posto al confine est del lotto, sempre lungo Via dello Zannone. La pista prevista per il lotto nord ripercorre tutto il perimetro esterno dell'impianto, tranne il lato sud a confine con la via comunale, con uno sviluppo complessivi pari a 3,1 km.

Sia le piste che le aree antistanti le cabine presentano le medesime caratteristiche tecniche, quindi con una finitura in fondo di misto frantumato stabilizzato di 20 cm. Si prevede la posa al di sotto della pista di uno strato di geotessuto al fine di limitare l'impatto del modellamento del terreno.

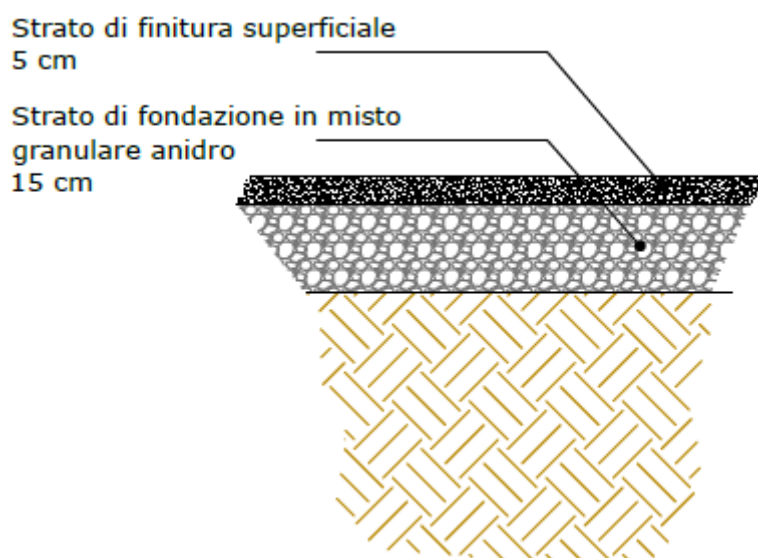


Figura 23 Sezione tipo della pista interna di gestione dell'impianto

La pista consente l'accesso alle cabine di campo e la gestione delle strutture dei pannelli, nonché ospita tutta l'impiantistica interrata di collegamento tra pannelli e trasformatori di campo e quindi le linee MT dalle cabine di campo alla cabina di consegna.

## 6.9. Videosorveglianza e recinzione perimetrale

Lungo la pista perimetrale si prevede l'installazione del sistema di videosorveglianza, costituito da pali zincati posti ogni 100 m sui quali vengono montate le telecamere di sorveglianza. I pali sono metallici aventi un'altezza fuori terra pari a 3,50 m.

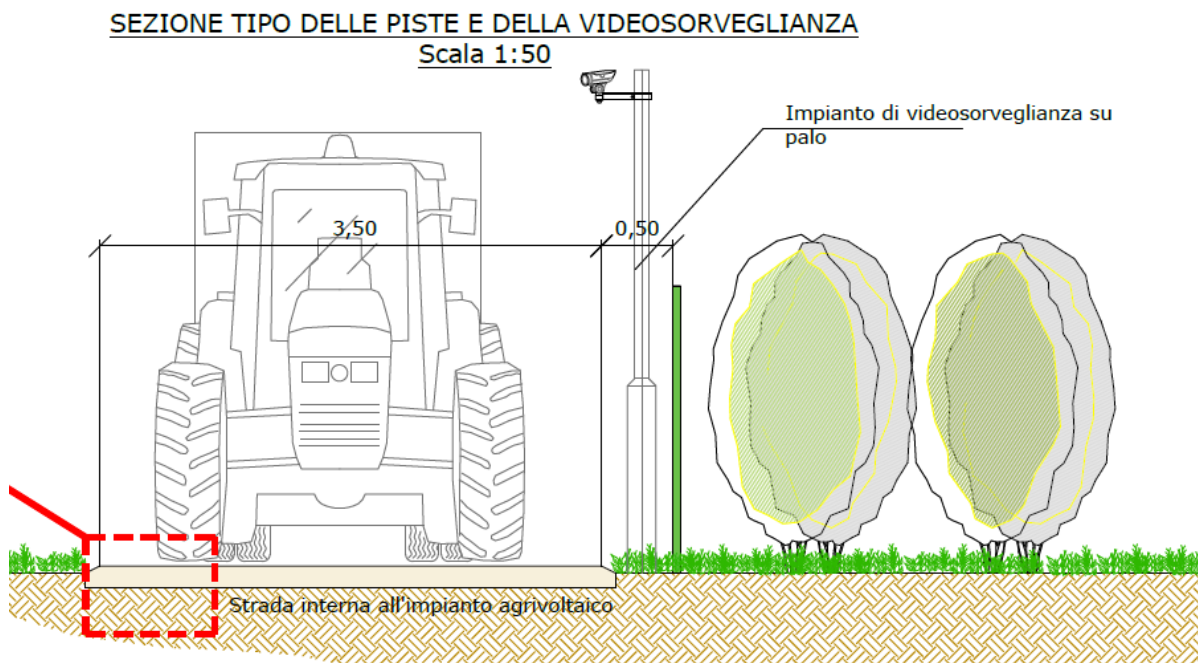


Figura 24 Sezione tipo della pista perimetrale

L'impianto di illuminazione invece è concentrato nei pressi delle cabine di campo e presenta una tecnologia di stand-by per ottimizzarne l'utilizzo solo se necessario, riducendo così l'impatto luminoso.

È prevista una recinzione metallica lungo tutto il perimetro dell'impianto, atta a impedire l'accesso al personale non autorizzato. La recinzione presenta una altezza massima di 2,00 m, lasciando uno spazio vuoto di circa 20 cm tra il lembo inferiore ed il terreno, al fine di consentire il passaggio della piccola fauna. Tale accorgimento si presenta come un passaggio ecologico atto ad agevolare l'interscambio faunistico e l'attraversamento delle specie nella superficie oggetto dell'intervento, evitando quindi che il parco fotovoltaico rappresenti una cesura ambientale; anzi, tramite questo accorgimento il terreno interessato dall'installazione dei pannelli fotovoltaici risulta completamente permeabile e l'inserimento di specie arboree ed arbustive lungo tutto il perimetro aumenta notevolmente la qualità vegetazionale ed ambientale del sito.

L'impianto di illuminazione invece è concentrato nei pressi delle cabine di campo e presenta una tecnologia di stand-by per ottimizzarne l'utilizzo solo se necessario, riducendo così l'impatto luminoso; sia nelle fasi di cantiere, esercizio e dismissione si prevede una minima installazione di punti di illuminazione; in modo particolare per l'esercizio dell'impianto si prevede la presenza di un solo punto luce per cabina, azionato con sensore di prossimità

## 6.10. Mitigazione a verde

Per mitigare la percepibilità dell'impianto dai principali punti di vista, e comunque, per migliorarne l'inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto di appartenenza, si prevede la realizzazione di una siepe arbustiva con funzione di mitigazione dell'impatto visivo in corrispondenza dei lati dell'impianto di maggior intervisibilità rispetto al contesto circostante.

Sui lati esterni alla recinzione perimetrale dell'impianto, al fine di garantire il corretto inserimento delle opere in termini ecologici e paesaggistici, si procederà con la messa a dimora di specie arbustive tipiche del contesto d'intervento in modo tale da proporre sistemazioni coerenti con l'agroecosistema d'inserimento, evitando di creare un "effetto barriera" e contribuendo a incrementare una rete locale di connettività ecologica.

Per quanto riguarda i criteri di scelta delle specie arbustive ci si è orientati verso l'utilizzo di specie con foglie persistenti al fine di garantire una schermatura permanente lungo tutte le stagioni. Le specie prescelte raggiungono altezze idonee di 3-6 metri e per alcune specie anche sino a 8-10 m, consentendo quindi di schermare interamente i pannelli. Inoltre, considerando che sono per lo più specie con portamento cespuglioso garantiscono una schermatura più fitta rispetto alle specie arboree a fusto unico. La crescita delle specie arbustive sarà inoltre aiutata dagli interventi di manutenzione che saranno realizzati nel post-impianto al fine di consolidare la schermatura dell'impianto nel più breve tempo possibile. Gli interventi di manutenzione delle siepi arbustive consentiranno infine di evitare fenomeni di ombreggiamento dei pannelli che potrebbero compromettere l'efficienza dell'impianto.

In considerazione che alcuni lati dell'impianto risulterebbero già schermati o comunque non visibili dal potenziale osservatore, in fase di cantiere si eviterà di realizzare barriere sull'intero perimetro delle recinzioni. Questo anche al fine di evitare di aumentare l'effetto barriera determinato dalla presenza delle recinzioni perimetrali e quindi di consentire una maggiore accessibilità delle aree pannellate alla fauna selvatica.

Al fine di garantire una migliore occupazione dello spazio epigeo ed ipogeo, ridurre l'artificialità di un sesto geometrico tipico degli interventi a carattere antropico e comunque tenuto conto della funzione di mitigazione rivestita dall'impianto della siepe arbustiva. L'impianto lungo le file avverrà con collocazione sfalsata e, quindi, con sesto irregolare.

La siepe perimetrale avrà una ampiezza di circa 3 metri in funzione delle zone da schermare e degli spazi a disposizione.

Le piante saranno disposte su due file (Figura 8.2), di seguito si riporta una tabella contenente le specie che si prevede di mettere a dimora nell'ambito della realizzazione della siepe arbustiva di mitigazione, la densità di impianto e le caratteristiche del materiale vivaistico.

*Tabella 8.1 – Elenco specie e densità di impianto (in verde sono evidenziate le specie a foglie persistenti)*

Piano arbustivo (densità di impianto: 1 p.ta/ml) per una fila						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. piante per 100 ml	Età	Altezza (cm)	Contenitore (l)
<i>Quercus ilex</i> (allevato a siepe)	leccio	20	20	-	80-100	0,75
<i>Laurus nobilis</i>	alloro	20	20	-	80-100	0,75
<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo	10	10	-	80-100	0,75
<i>Arbutus unedo</i>	corbezzolo	10	10	-	80-100	0,75
<i>Phyllirea angustifolia</i>	fillirea	10	10	-	80-100	0,75
<i>Viburnum lantana</i>	viburno	10	10	-	80-100	0,75
<i>Cornus mas</i>	corniolo	10	10	-	80-100	0,75
<i>Prunus cerasifera</i>	mirabolano	5	5	-	80-100	0,75
<i>Sambucus nigra</i>	sambuco	5	5	-	80-100	0,75
<b>Totale specie arbustive per 100 ml</b>		<b>100</b>	<b>100</b>			

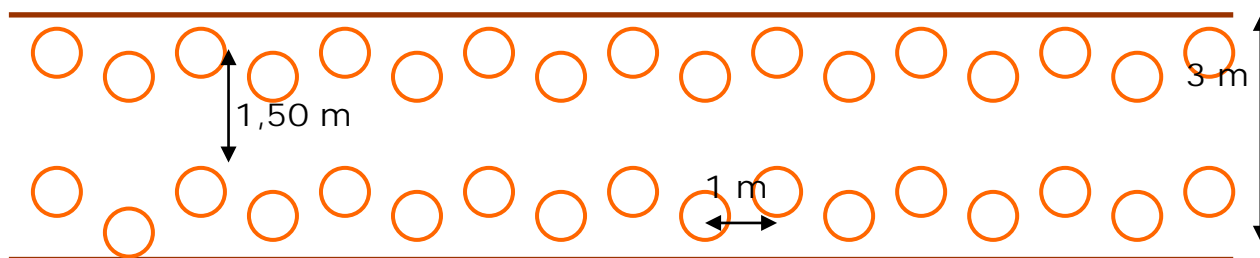


Figura 6.25 – Schema di impianto delle specie arbustive (arancio)

Onde evitare che con lo sviluppo di specie infestanti pioniere lo strato arbustivo venga soffocato e quindi le specie di maggiore pregio non riescano ad attecchire correttamente, l'impianto delle **specie arbustive avrà densità d'impianto pari a 1 pianta/ml. Pertanto, in un filare di 100 metri lineari saranno presenti 200 arbusti.**

La necessità di utilizzare il sesto d'impianto sopra descritto nasce dall'esigenza di creare una naturalità diffusa nella siepe arbustiva che dovrà somigliare quanto più possibile alle siepi campestri spontanee presenti in natura. Le specie messe a dimora saranno distribuite in modo randomizzato affinché non si percepisca la natura antropica del popolamento vegetale.

Le recinzioni perimetrali saranno realizzate con elementi di minimo ingombro visivo e tali da consentire l'attraversamento da parte di piccoli animali; si è previsto che la stessa sia realizzata con **particolari accorgimenti funzionali a salvaguardare la permeabilità ecologica** del contesto, garantendo lo spostamento in sicurezza piccoli mammiferi o altre specie animali di taglia contenuta (avifauna, anfibi, rettili, ecc.), mediante il mantenimento di una 'luce' inferiore di altezza pari a 20 cm.

## 7. INVARIANZA IDRAULICA DEL PARCO AGRIVOLTAICO

Il progetto è sviluppato per assicurare l'invarianza idraulica dell'area occupata dal campo agrivoltaico.

Il parco solare in progetto è di tipo agrivoltaico, così il terreno mantiene la vocazione agricola. Ciò assicura la non compattazione del terreno ed il mantenimento della capacità di assorbimento dell'acqua piovana.

Il progetto non prevede modifiche morfologiche apprezzabili al terreno, sia come quote sia come pendenze.

Nel terreno è creata una maglia di tubi drenanti lungo la direttrice sud nord con passo di 7 m. Il drenaggio sostituisce l'attuale sistema di cunette per trasferire l'acqua verso nord nei fossi presenti lungo via dello Zannone al centro del campo fotovoltaico e quello sul confine nord dell'impianto. Il sistema di drenaggio risulta più lento rispetto alle cunette e pertanto favorisce l'assorbimento dell'acqua piovana e diminuisce la portata scaricata nei fossi.

I pannelli del campo agrivoltaico sono montati su strutture mobili ad inseguimento solare monoassiale. In caso di pioggia i pannelli sono inclinati, riducendo al minimo l'effetto ombrello sul terreno. Le strutture di sostegno sono formate da pali in acciaio con profilo ad "Ω" infissi nel terreno, la cui impronta è del tutto trascurabile rispetto all'estensione del parco.

Le cabine elettriche di campo e quelle della stazione ad alta tensione di connessione alla rete elettrica nazionale hanno una superficie ridotta e pertanto il contributo alla portata di pioggia dell'intero parco è trascurabile. Inoltre, i pluviali delle cabine sono scaricati direttamente a terra, pertanto la portata è distribuita sul terreno circostante e lo smaltimento avviene lentamente attraverso la rete drenante in progetto.

Tutta la viabilità interna al campo agrivoltaico e quella relativa alla stazione ad alta tensione è di tipo sterrato, pertanto, anch'essa risulta non impermeabile. Inoltre, come per le cabine, non è previsto un sistema fognario di smaltimento delle acque bianche. Così la portata di pioggia delle strade è distribuita sul terreno circostante e lo smaltimento avviene lentamente attraverso la rete drenante in progetto.

Nei sondaggi geognostici effettuati, la falda freatica è stata rilevata alla profondità di circa 3 ÷ 4 m dal piano campagna. I pali di sostegno dei pannelli fotovoltaici sono infissi non più di 2,5 m, pertanto non interagiscono con la circolazione freatica. Inoltre, si esclude qualsiasi forma di comunicazione tra differenti acquiferi superficiali. Ancor meno è possibile che le opere in progetto possano influenzare o comunicare con gli acquiferi profondi.

Valutata la superficie ridotta occupata dalle opere e l'impermeabilizzazione parziale delle stesse, non risulta necessario ricorrere alla valutazione del volume di invaso necessario ad ottenere l'invarianza idraulica. Nel caso specifico è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per limitare le superfici impermeabili.

La progettazione ha limitato l'impermeabilizzazione alla sola sagoma della cabina elettrica. La pista di accesso al campo fotovoltaico è realizzata in terra battuta, che forma quindi una superficie semi permeabile. L'elettrodotto di connessione tra il

campo fotovoltaico e la cabina di connessione è interrato nelle piste, limitando quindi l'influenza sulla permeabilità dell'area interessata.

Il cavidotto di connessione tra la stazione AT presso il lotto e la cabina AT di recapito finale è realizzato interrato al di sotto della viabilità esistente, mantenendo del tutto inalterata l'impermeabilizzazione dell'area interessata rispetto alla situazione attuale.

## 8. CANTIERE

Per l'esecuzione delle opere è previsto un periodo di circa 18 mesi con lavorazioni limitate ai giorni feriali dal lunedì al venerdì e al solo periodo diurno con orario indicativo 8.00-18.00.

L'ambito di progetto è raggiungibile percorrendo la SR 206 Via Pisana Livornese nord e svoltando in via dello Zannone.

L'ingresso al cantiere sarà posizionato presso l'imbocco di via dello Zannone dove è prevista l'area di installazione della stazione AT; oltre all'accesso esistente ai campi si prevede la posa immediata delle tubazioni sul canale irriguo presente ai due lati della strada pubblica, propedeutici alla successiva formazione delle piste e piazzali di accesso al parco, sia lato nord che lato sud.

Sarà allestita anche una guardiana all'ingresso del cantiere in modo da garantire il controllo e l'accesso ai soli addetti.

Nelle immediate vicinanze del sedime di accesso all'impianto saranno perimetrare n. 2 aree funzionali alle attività di cantiere:

- area n. 1, principale, di ingresso al cantiere, in cui troveranno spazio la guardiola, i servizi igienici, gli spogliatoi, la mensa, gli uffici;
- area n. 2 destinata a deposito del materiale, ai container per lo stoccaggio dei materiali di risulta ed al ricovero notturno dei mezzi di lavoro.

L'area di alloggiamento dei container di gestione e direzione del cantiere è prevista in una porzione di campo limitrofa agli accessi che rimarrà libera dall'installazione dei pannelli.

Le aree di deposito e stoccaggio dei materiali sono dislocate in diverse aree del lotto, ed insistono su parti di terreno dove verranno installati parti dell'impianto. Tali aree saranno progressivamente ridotte fino a permettere il completamento dell'installazione completa dell'impianto.

Le aree utilizzate sia per la posa dei baraccamenti di cantiere che quelle di stoccaggio del materiale saranno ripristinate nella conformazione originale al termine dello svolgimento delle attività di cantiere, ritornando ad esser parte delle superfici a disposizione per le attività agricole.

Il complesso di container pre-allestiti per la gestione del cantiere prevede due aree, dislocate rispettivamente nel campo nord e nel campo sud, con la predisposizione dei seguenti blocchi:

- 1 controllo accessi
- 2 Quadri elettrici di cantiere e video sorveglianza
- 2 Ufficio, deposito e spogliatoio ditta appaltante
- 2 Ufficio direzione lavori e sala riunioni

- 2 Sala mensa
- 2 Uffici committente
- 1 Ufficio direzione società titolare
- 1 Servizi WC
- 1 Vasca imhoff con impianto di depurazione
- 8 Parcheggi



Figura 26 planimetria con indicazione dei baraccamenti di cantiere

L'area oggetto dell'intervento verrà appositamente segnalata tramite l'installazione di apposita segnaletica stradale e di segnalazioni luminose in particolare nei punti critici di interferenza con la viabilità pubblica; in caso di usura delle pavimentazioni stradali, saranno effettuati interventi di riparazione localizzata o ricarica, a seconda della necessità, degli strati di finitura e/o stabilizzato a seconda della tipologia stradale interessata.

Per la realizzazione dell'impianto si prevede l'utilizzo di diversi mezzi d'opera, interessati a seconda della lavorazione specifica.



n.6 escavatori esterni medie dimensioni (tipo Liebherr 914) Potenza 90 KW



n. 2 Ruspa (tipo Liebherr PR 726 Litronic) Potenza 120 kW



n. 8 sollevatori (tipo Manitou) Potenza 75 kW



n. 6 battipalo cingolato (tipo Orteco Heavy Duty) Potenza 32,5 kW



n.6 pale meccaniche compatte (tipo Bobcat) Potenza 70 kW



n. 1 autobetoniera Potenza 85 kW



n. 6 Camion 4 assi (tipo Iveco EuroTrakker, carico/scarico) Potenza 340 kW



n. 2 camion gruPotenza 250 kW



n. 1 posadrenitipo Volvo Penta da 360cv



n. 1 Perforatrice orizzontale



L'esecuzione dei lavori andrà a generare un incremento di traffico nei pressi del cantiere, costituito dai mezzi di trasporto dei materiali e delle componenti impiantistiche ipotizzabili in circa 480 automezzi pesanti:

- circa 250 autoarticolati da 40 piedi per la fornitura dei moduli fotovoltaici;
- circa 180 automezzi categorie N2 e N3 per la fornitura delle strutture metalliche di sostegno dei moduli;

- circa 50 automezzi per la fornitura e la posa delle cabine elettriche, degli inverter, delle apparecchiature elettromeccaniche di stazione e per la fornitura e l'esecuzione delle opere edili (palificazioni, getti in cls, ecc...).

A questi vanno aggiunti i mezzi di trasporto per materiali di modeste dimensioni, quali attrezzature di supporto per l'installazione del cantiere, materiali di utilizzo per le lavorazioni, personale addetto, raccolta e trasporto rifiuti.

Per la realizzazione del cavidotto di connessione alla rete elettrica si prevede la realizzazione di un cantiere mobile avente uno sviluppo lineare medio pari a 200 m, con aree fisse in corrispondenza dei punti di realizzazione della perforazione TOC.