



Regione Lombardia



Provincia di Brescia



Comune di  
Bedizzole



Comune di Lonato  
del Garda

# AGRIVOLTAICO "LONATO"

*Progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica e delle relative opere e infrastrutture connesse, della potenza elettrica di 23,2MW, da realizzare nei Comuni di Bedizzole e Lonato del Garda (BS)*

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

*Ai sensi del D.Lgs 50/2016 e s.m.i. e  
del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.*

Num. elaborato

Scala disegno

01\_R01

## RELAZIONE GENERALE

### REVISIONI, VERIFICHE E APPROVAZIONI

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
16/09/2022	prima emissione	ANTHEMIS	ANTHEMIS	ILOS
29/09/2023	prima revisione	ANTHEMIS	ANTHEMIS	ILOS

#### Proponente

**ILOS**

INE La Cassetta Srl  
A Company of ILOS New Energy Italy

**INE La Cassetta SRL**  
Piazza Walther Von Vogelweide, n°8  
39100 BOLZANO  
inelacassettasrl@legalmail.it

INE LA CASSETTA S.r.l.  
a company of ILOS New Energy Italy  
P.IVA e C.F. n° IT 16382061003  
Sede legale: Piazza Walther Von Vogelweide, 8,  
39100 Bolzano (BZ)  
inelacassettasrl@legalmail.it

Firmato Digitalmente

#### Progettazione



**ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL**  
Via Lombardore, n°207  
10040 Leini (TO)  
+39 011 9977387  
info@anthemisenvironment.it



#### Coprogettisti

**Electro Power S.a.s. di Rije Ugo & C.**  
Piazza Alfieri, n°45  
14100 Asti (AT)  
+39 011 9034805  
info@electro-power.net

**SD PROGETTI**  
Via Lenin Sormano, n°4  
10083 Favria (TO)  
+39 012 477537  
studio@sdprogetti.net

## Indice

<b>1.0</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>1</b>
<b>2.0</b>	<b>LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI</b> .....	<b>3</b>
<b>3.0</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE PROGETTUALI</b> .....	<b>5</b>
3.1	Inquadramento territoriale e descrizione dello stato di fatto.....	5
3.2	Descrizione delle opere da realizzare.....	6
3.2.1	Moduli fotovoltaici.....	8
3.2.2	Strutture di sostegno .....	11
3.2.3	Inverter.....	13
3.2.4	Cabine elettriche di consegna e trasformazione .....	15
3.2.5	Infrastrutture e servizi ausiliari .....	17
3.2.6	Opere a verde .....	17
3.2.7	Piano colturale per l'agrivoltaico .....	23
3.2.8	Impianto di rete per la connessione .....	38
3.2.9	Materiali di scavo .....	39
3.3	Cronoprogramma e fasi di progetto .....	41
3.3.1	Fase di costruzione .....	41
3.3.2	Fase di esercizio .....	43
3.3.3	Fase di dismissione.....	44
3.4	Valutazione del tipo e della quantità di risorse utilizzate.....	47
3.4.1	Consumi energetici .....	47
3.4.2	Consumi idrici .....	47
3.4.3	Occupazione del suolo.....	48
3.5	Valutazione del tipo della quantità di residui ed emissioni previste.....	49
3.5.1	Emissioni in atmosfera .....	49
3.5.2	Emissioni Sonore .....	49
3.5.3	Produzione di rifiuti.....	50
3.6	Soluzioni alternative di progetto.....	51
3.6.1	Alternative di localizzazione .....	51

3.6.2	Alternative progettuali .....	51
3.6.3	Alternativa zero .....	54
3.7	Applicazione delle migliori tecniche disponibili .....	55
3.8	Gestione dei rischi associati ad eventi incidentali, attività di progetto e calamità naturali .....	56
3.8.1	Rischio incendio .....	56
3.8.2	Rumore sottostazione .....	56
3.8.3	Campi elettromagnetici .....	57
3.8.4	Protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche .....	57
3.9	Analisi costi-benefici .....	57
<b>4.0</b>	<b>PGT DEL COMUNE DI BEDIZZOLE .....</b>	<b>58</b>
<b>5.0</b>	<b>PGT DEL COMUNE DI LONATO DEL GARDA .....</b>	<b>62</b>

<p><b>AGRIVOLTAICO "LONATO"</b></p> <p><b>PROPONENTE: INE LA CASSETTA SRL - A COMPANY OF ILOS NEW ENERGY ITALY</b></p>	 <p><b>INE La Cassetta Srl</b> A Company of ILOS New Energy Italy</p>
--	---

## 1.0 PREMESSA

Il progetto in esame consiste nella realizzazione di un campo agrivoltaico, di tipo grid connected da circa 23,2 MW, da realizzare nel territorio dei comuni di Bedizzole e Lonato del Garda (BS).

Caratteristica peculiare di questo progetto è che il Proponente, Produttore di energia elettrica fotovoltaica, con la collaborazione di un'azienda agricola locale già individuata sul territorio, agisce pariteticamente e in modo sinergico sin dalle prime fasi del progetto, per valorizzare la produttività del territorio sia da un punto di vista agricolo che da un punto di vista energetico.

Di seguito si riportano i dati di proponente e Società agricola che gestirà il progetto agronomico:

Società proponente del progetto

Ragione Sociale: INE La Cassetta S.R.L.;

Partita IVA: 16382661003;

Sede: piazza di Sant'Anastasia, 7;

CAP/Luogo: 00186 – Roma (RM);

Rappresentante dell'impresa: Chiericoni Sergio;

PEC: inelacassettasrl@legalmail.it.

Il soggetto proponente INE La Cassetta S.R.L. è una società controllata del gruppo ILOS New Energy Italy S.r.l., azienda che opera nei principali settori economici e industriali della "Green Economy", specializzata nella produzione e vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili con sede e forza lavoro in Italia. Il gruppo è attivo nella realizzazione di importanti progetti in diversi settori, realizzando impianti fotovoltaici ad elevato valore aggiunto per famiglie, per aziende e grandi strutture, realizzando e connettendo alla rete impianti fotovoltaici per una potenza di diverse decine di MW. Il Gruppo ILOS si pone l'obiettivo di investire nel settore delle energie rinnovabili in Italia coerentemente con gli indirizzi e gli obiettivi del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima. Per il conseguimento del proprio obiettivo predilige lo sviluppo di progetti miranti al raggiungimento della produzione di energia rinnovabile mediante impiego di tecnologie, materiali e metodologie in grado di salvaguardare e tutelare l'ambiente, avvalendosi anche di una fitta rete di collaborazioni con partner industriali e finanziari, nazionali ed internazionali.

Società Agricola per la gestione del progetto agronomico:

Ragione Sociale: Ferrari Massimo (azienda agricola);

Partita IVA: 01833110982;

Sede: via Cassetta, 8;

CAP/Luogo: 25017 - Lonato del Garda (BS);

Rappresentante dell'impresa: Ferrari Massimo;

PEC: massimoferrari@pec.agritel.it

L'azienda agricola Massimo Ferrari è una realtà locale che opera nel territorio in modo innovativo ed eticamente responsabile. La prospettiva di lavorare in un sistema agrivoltaico permetterà di sfruttare le proprie competenze per una continuità ed un accrescimento della propria produzione agricola. L'azienda è intervenuta già nelle prime fasi di sviluppo affinché il progetto agricolo potesse essere virtuosamente integrato nel progetto fotovoltaico, per realizzare un sistema unico e sinergico.

<p><b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b></p>	<p><b>RELAZIONE GENERALE</b></p>
<p><b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b></p>	<p><b>PAG. 1</b></p>

<p><b>AGRIVOLTAICO "LONATO"</b></p> <p><b>PROPONENTE: INE LA CASSETTA SRL - A COMPANY OF ILOS NEW ENERGY ITALY</b></p>	 <p><b>INE La Cassetta Srl</b> A Company of ILOS New Energy Italy</p>
--	---

Il documento è stato sottoposto ad una prima revisione rispetto alla documentazione depositata nel luglio 2022 per i seguenti motivi:

- ottemperare alle prescrizioni della Regione Lombardia (rif. nel sistema informativo regionale "S.I.L.V.I.A.": proc. VIA0219-MAID8931), modificando parzialmente il tracciato del cavidotto in MT nel Comune di Lonato del Garda, collocato tra l'impianto agrivoltaico e la stazione di trasformazione, implementando ulteriori interventi di mitigazione presso l'impianto stesso e apportando alcune modifiche minori;
- selezionare una differente posizione della stazione di trasformazione entro il territorio del Comune di Lonato del Garda, a causa delle risultanze delle indagini archeologiche preliminari effettuate nell'area interessata dal Progetto in prossimità dell'area archeologica denominata Museo delle Fornaci, richieste dalla Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Bergamo e Brescia con parere 2082 emesso il 31/01/2023 e approvate nel piano proposto con parere 8080 del 13/04/2023. L'assistenza archeologica è stata effettuata dal 5 al 13 giugno 2023 dal dott. Marco Bergamaschini, archeologo dello Studio Ar.Te. Archeologia e Territorio, incaricato dalla società INE La Cassetta S.r.l., con la direzione scientifica della dott.ssa Serena Rosa Solano, funzionario archeologo responsabile dell'istruttoria per la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Province di Bergamo e Brescia.

Un riassunto delle ottemperanze alle prescrizioni citate ed una planimetria di confronto tra le soluzioni progettuali precedenti e quelle attuali sono contenuti negli elaborati sono gli elaborati "04\_R01 Ottemperanza alla richiesta di integrazioni della Regione Lombardia (Proc. VIA0219-MAID8931)" e "04\_T01 Corografia di confronto delle variazioni apportate (cavidotto e stazione di trasformazione)".

<p><b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b></p>	<p><b>RELAZIONE GENERALE</b></p>
<p><b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b></p>	<p><b>PAG. 2</b></p>

## 2.0 LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

Come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (di seguito anche decreto legislativo n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050. L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo. Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa. Ad esempio, un eccessivo ombreggiamento sulle piante può generare ricadute negative sull'efficienza fotosintetica e, dunque, sulla produzione; o anche le ridotte distanze spaziali tra i moduli e tra i moduli ed il terreno possono interferire con l'impiego di strumenti e mezzi meccanici in genere in uso in agricoltura.

Ciò significa che una soluzione che privilegi solo una delle due componenti, fotovoltaico o agricoltura, è passibile di presentare effetti negativi sull'altra. È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica. Un impianto agrivoltaico, confrontato con un usuale impianto fotovoltaico a terra, presenta dunque una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza dei moduli da terra, e nei sistemi di supporto dei moduli, oltre che nelle tecnologie fotovoltaiche impiegate, al fine di ottimizzare l'interazione con l'attività agricola realizzata all'interno del sistema agrivoltaico.

Il documento "*Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici*" (MITE, 2022), individua gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati; Si ritiene che il rispetto dei requisiti definiti A, B e D2 è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico".

### Requisito A

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri, raggiunti dall'impianto in progetto:

- A.1) Superficie minima coltivata: 70% della superficie sia destinata all'attività agricola; la superficie agricola è circa 300.000mq su 400.000mq tot;
- A.2) Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR):  $\leq 40\%$ ; il rapporto calcolato è circa 39%.

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 3</b>

<p><b>AGRIVOLTAICO "LONATO"</b></p> <p><b>PROPONENTE: INE LA CASSETTA SRL - A COMPANY OF ILOS NEW ENERGY ITALY</b></p>	 <p><b>INE La Cassetta Srl</b> A Company of ILOS New Energy Italy</p>
--	---

Requisito B

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificate:

- B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;
- B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa;

Gli elementi da valutare per comprovare il requisito B1 sono l'esistenza e la resa della coltivazione ed il mantenimento dell'indirizzo produttivo, parametri rispettati dal Progetto.

Per il parametro B2 è invece rispettato il rapporto tra producibilità elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) e producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non inferiore al 60%.

Requisito D2

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico devono essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- l'esistenza e la resa della coltivazione; si verifica col mantenimento e la continuità dell'attività agricola;
- il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Tale attività verrà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione saranno allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

<p><b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b></p>	<p><b>RELAZIONE GENERALE</b></p>
<p><b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b></p>	<p><b>PAG. 4</b></p>

### 3.0 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE PROGETTUALI

#### 3.1 Inquadramento territoriale e descrizione dello stato di fatto

Il sito selezionato per la realizzazione del Progetto agrivoltaico è localizzato nel comune di Lonato del Garda e Bedizzole in provincia di Brescia. L'area del parco agrivoltaico è interclusa tra via Statale a sud e la SP 11 a nord. Le due aree interessate dal progetto sono separate dalla SP 28 denominata Via Monteroseo.

Si tratta di una superficie caratterizzata da prevalente utilizzo agricolo del suolo, circondata prevalentemente da campi coltivati, con presenza di alcune residenze e cascinali collocati all'interno dell'area di progetto.

La morfologia dell'area è sub-pianeggiante, collocata a quote comprese tra 139 m s.l.m., nella parte occidentale e 144 m s.l.m. in quella orientale. La superficie complessiva interessata, pari a circa 40 ettari, è destinata in prevalenza a coltivazione di campi (mais, grano tenero e duro) ed erbai coltivati con erba medica.

L'area della realizzazione della nuova sottostazione elettrica (SSE) è localizzata nei pressi di Via Fornaci dei Gorghi nel Comune di Lonato.

Si tratta di una superficie caratterizzata da prevalente utilizzo agricolo del suolo con campi adibiti alla coltivazione di mais collocata a quote comprese tra 160 m s.l.m. e 163 m s.l.m. La sottostazione avrà un'estensione di circa 1800m<sup>2</sup>.

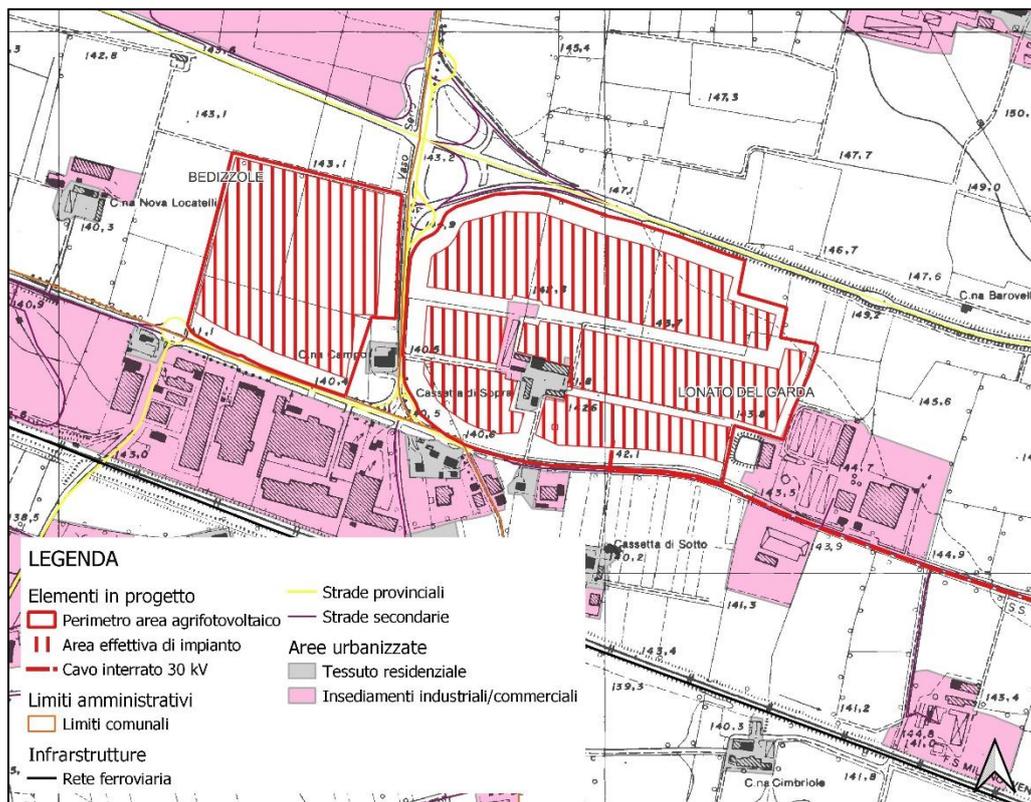
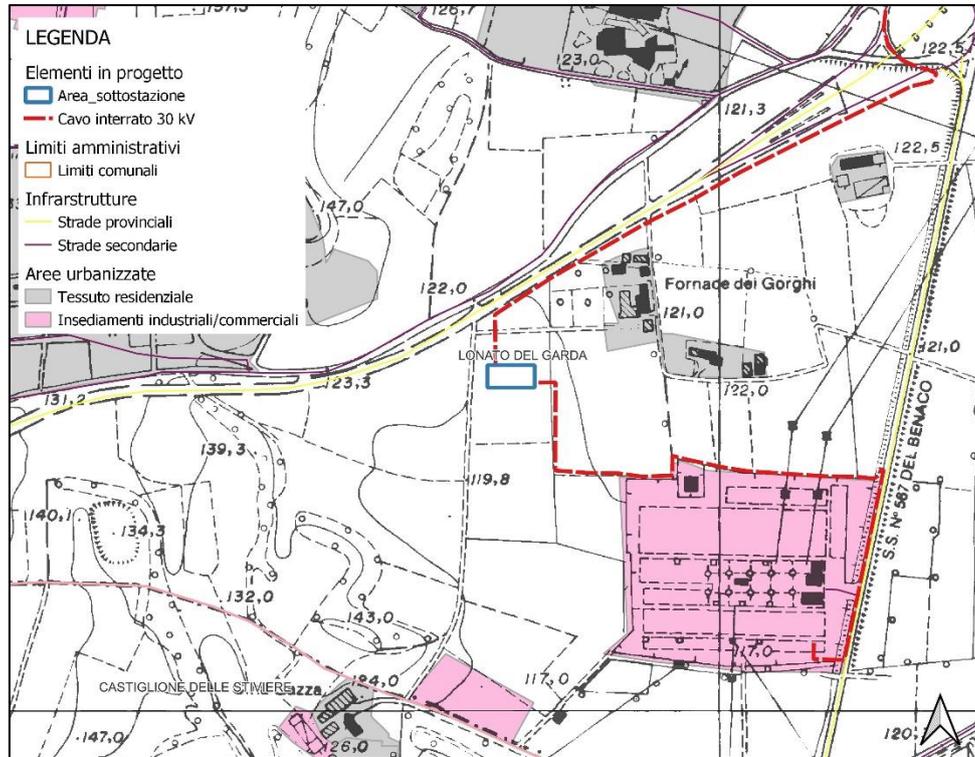


Figura 3.1: Localizzazione parco agrivoltaico.

<p><b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b></p>	<p><b>RELAZIONE GENERALE</b></p>
<p><b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b></p>	<p><b>PAG. 5</b></p>



*Figura 3.2: Localizzazione sottostazione elettrica*

### 3.2 Descrizione delle opere da realizzare

L'impianto agrivoltaico di tipo grid connected da realizzare sarà alimentato dalla rete di distribuzione in alta tensione a 132 KV, in antenna dalla Stazione Elettrica (SE) RTN 380/132 kV di "Lonato", previo ampliamento della stessa.

Esso risulta composto da:

- impianto agrivoltaico di potenza nominale di picco complessiva pari a 23.186,02 kWp, localizzato su una superficie complessiva pari a circa 42 ettari;
- cavidotto di collegamento alla RTN in media tensione, di lunghezza complessiva pari a circa 10 km;
- stazione di trasformazione MT/AT, collegata a stazione esistente gestita da Terna S.p.a., su superficie pari a circa 1.700 mq.

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 6</b>



*Figura 3.3: Planimetria dell'impianto di nuova realizzazione. Si notano il parco agrivoltaico, il cavo interrato e la sottostazione elettrica.*

La consistenza dell'impianto in oggetto si può sintetizzare nei seguenti sistemi:

- sistema di generazione o campo agrivoltaico (moduli e strutture di sostegno);
- sistema di conversione (inverter) e trasformazione;
- sistema d'interfaccia tra l'impianto agrivoltaico e la Rete (Stallo in stazione primaria 380/132 kV diu "Lonato").

La potenza nominale complessiva dell'impianto sarà pari a circa 23.186,02 kWp, distribuiti secondo la suddivisione di seguito descritta:

- N° 122 inverter da 150 kWp ciascuno con n° 11 stringhe da 26 moduli;
- N° 6 inverter da 150 kWp ciascuno con n° 10 stringhe da 26 moduli;
- N° 6 inverter da 150 kWp ciascuno con n° 12 stringhe da 26 moduli;
- N° 1.474 stringhe fotovoltaiche da 26 moduli;
- N° 38.324 moduli fotovoltaici da 605 Wp;
- potenza complessiva pannelli pari a 23.186,02 kWp;
- potenza inverter di 20.100 kW.

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 7</b>

L'impianto sarà costituito da moduli fotovoltaici del tipo JA SOLAR JAM78S30 605Wp con una potenza nominale di picco pari a 605 Wp.

Le già menzionate stringhe, saranno posizionate su strutture ad inseguimento mono-assiale, distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, di 10 metri (distanza interasse pali sostegno tracker), che garantirà 4,8 m minimi (distanza misurata tra due file di pannelli, questi ultimi portati da tracker in posizione orizzontale).

La conversione da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di inverter distribuiti in campo, disposti in modo da assicurare il miglior funzionamento relativo all'accoppiamento inverter-stringa e limitare le perdite. Verranno effettuate le connessioni degli inverter alle cabine di trasformazione MT/BT, che permetteranno, tramite il nuovo stallo AT/MT, l'immissione dell'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico sulla rete del distributore.

Il nuovo stallo e la relativa linea elettrica derivata per l'alimentazione dell'impianto agrivoltaico è oggetto di altra progettazione. L'impianto in progetto, pertanto, si origina ai morsetti di arrivo della nuova linea di media tensione a 30 KV nel sito di installazione del campo agrivoltaico.

L'impianto in progetto sarà configurato per la cessione dell'energia elettrica in rete secondo cui l'energia prodotta dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, verrà interamente immessa in rete al netto di quella necessaria per i servizi di centrale.

La progettazione dell'impianto agrivoltaico e delle opere connesse alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto è stata condotta prevedendo in particolare l'attuazione di misure di mitigazione ambientale, consistenti nella realizzazione di una fascia perimetrale a verde, costituita da specie arboree autoctone e/o storicizzate poste a schermatura dell'impianto.

DATI IMPIANTO FV	
POTENZA NOMINALE DI PICCO	23.186,02 kWp
NUMERO STRUTTURE AD INSEGUIMENTO AUTOMATICO SU UN ASSE CON 52 MODULI	683
NUMERO STRUTTURE AD INSEGUIMENTO AUTOMATICO SU UN ASSE CON 26 MODULI	107
NUMERO TOTALE DEI MODULI FOTOVOLTAICI DA 605 W	38.324
NUMERO DI INVERTER	134

*Figura 3.4: sintesi principale del progetto.*

La conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di inverter di tipo distribuito tipo SMA Sunny Highpower PEAK3 da 150 KW, che saranno disposti in modo idoneo ad assicurare il miglior funzionamento relativo all'accoppiamento inverter-stringa.

Infine, verrà effettuata la connessione degli inverter alle rispettive cabine di trasformazione, le quali saranno a loro volta collegate alla cabina principale MT presente nel perimetro del campo agrivoltaico, alla quale verrà collegato il cavo principale di alimentazione MT proveniente dallo stallo AT/MT.

### 3.2.1 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici, costituenti il generatore agrivoltaico, 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 (vetro anteriore del modulo) avente la funzione di proteggere le celle stesse, oltre che di trasmettere la radiazione incidente alle celle con un'elevata trasmittanza.

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 8</b>

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.

Per il progetto oggetto della presente relazione verranno utilizzati pannelli di potenza di nominale di picco pari a 605 Wp, con dimensioni di 2466 x 1134 x 35 mm ed un peso di 31,1 kg circa.



Figura 3.5: modello pannelli da utilizzare.

Si evidenzia, riguardo il loro rendimento, una degradazione del primo anno pari a 2,5%, seguita, per gli anni successivi, da una degradazione lineare pari a 0,6%.

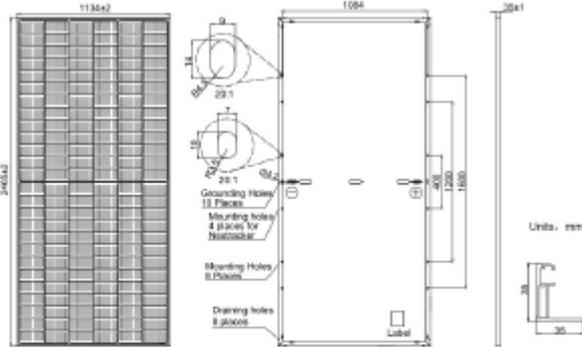
Le caratteristiche tecniche dei moduli fotovoltaici di marca JA Solar mod. JAM78S30 605/GR previsti in progetto sono riportate nel seguente data-sheet:

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 9</b>

JA SOLAR

JAM78S30 585-610/GR Series

**MECHANICAL DIAGRAMS**



Remark: customized frame color and cable length available upon request

**SPECIFICATIONS**

Cell	Mono
Weight	31.1kg±3%
Dimensions	2465±2mm×1134±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm <sup>2</sup> (IEC) - 12 AWG(UL)
No. of cells	150(6×25)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)
Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 496pcs/40ft Container

**ELECTRICAL PARAMETERS AT STC**

TYPE	JAM78S30 -585/GR	JAM78S30 -590/GR	JAM78S30 -595/GR	JAM78S30 -600/GR	JAM78S30 -605/GR	JAM78S30 -610/GR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	585	590	595	600	605	610
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	53.20	53.30	53.40	53.50	53.61	53.73
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	44.56	44.80	45.05	45.30	45.53	45.77
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.88	13.93	13.98	14.03	14.08	14.13
Maximum Power Current(Imp) [A]	13.13	13.17	13.21	13.25	13.29	13.33
Module Efficiency [%]	20.9	21.1	21.3	21.5	21.6	21.8
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Iso(Isc)	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(Voc)	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(Pmp)	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m <sup>2</sup> , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different models.

**ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT**

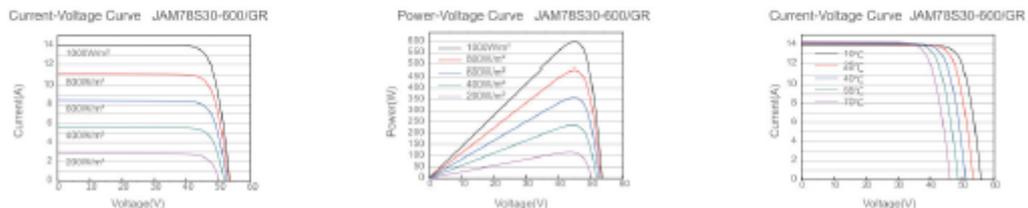
TYPE	JAM78S30 -585/GR	JAM78S30 -590/GR	JAM78S30 -595/GR	JAM78S30 -600/GR	JAM78S30 -605/GR	JAM78S30 -610/GR
Rated Max Power(Pmax) [W]	442	446	450	454	458	462
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	50.59	50.72	50.86	51.01	51.17	51.33
Max Power Voltage(Vmp) [V]	42.69	42.82	42.94	43.07	43.21	43.34
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.07	11.13	11.19	11.25	11.30	11.35
Max Power Current(Imp) [A]	10.36	10.42	10.48	10.54	10.60	10.66
NOCT	Irradiance 800W/m <sup>2</sup> , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G					

\*For NexTracker installations, Maximum Static Load Front is 2400Pa while Maximum Static Load Back is 2400Pa.

**OPERATING CONDITIONS**

Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Maximum Series Fuse Rating	25A
Maximum Static Load Front*	5400Pa(11.2lb/ft <sup>2</sup> )
Maximum Static Load Back*	2400Pa(5.0lb/ft <sup>2</sup> )
NOCT	45±2°C
Safety Class	Class II
Fire Performance	UL Type 1

**CHARACTERISTICS**



Premium Cells, Premium Modules

Version No. : Global\_EN\_20210204A

Figura 3.6: caratteristiche meccaniche (610 Wp).

### 3.2.2 Strutture di sostegno

Per struttura di sostegno di un generatore agrivoltaico, si intende un sistema costituito dall'assemblaggio di profili metallici, in grado di sostenere e ancorare al suolo una struttura raggruppante un insieme di moduli fotovoltaici, nonché di ottimizzare l'esposizione di quest'ultimi nei confronti della radiazione solare.

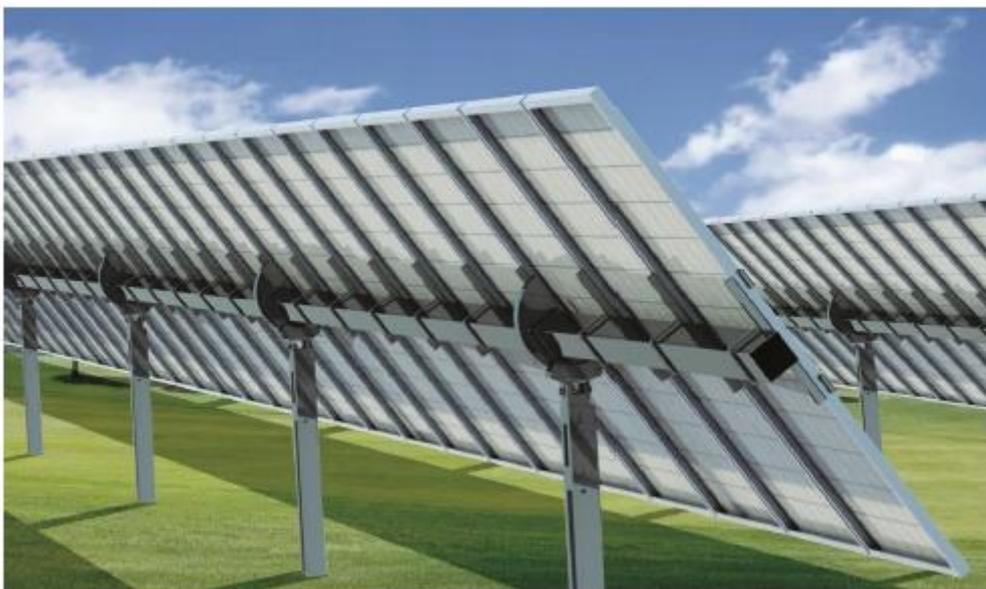
In particolare, i moduli fotovoltaici verranno montati su strutture di sostegno ad inseguimento automatico su un asse (tracker monoassiali) e verranno ancorate al terreno mediante paletti di fondazione infissi nel terreno naturale. L'altezza totale delle strutture (H) dal suolo sarà di 2,50 mt mentre l'infissione sarà pari a 1,50 mt; L'altezza minima da terra (D) è 0,4 m".

Le strutture di sostegno (infisse al suolo) e di movimento dei tracker saranno in acciaio galvanizzato secondo normativa ISO 1461:2009. L'utilizzo di tali strutture permetterà innanzitutto di avere altezze limitate e soprattutto di dismettere i pali, una volta terminata la vita utile dell'impianto, in maniera semplice e veloce senza intervenire sull'assetto del terreno su cui sono poggiati.

Le strutture di sostegno saranno distanziate con un interasse, le une dalle altre, in direzione est- ovest, di 10 m in modo da evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco, che si manifestano nelle primissime ore e nelle ultime ore della giornata.

L'inseguitore sarà del tipo orizzontale ad asse singolo (est-ovest), a fila doppia; verrà utilizzata la configurazione a doppio modulo agrivoltaico in verticale.

Ogni tracker si muove indipendentemente dagli altri, controllato dal proprio sistema di guida;



*Figura 3.7: tracker monoassiali – rappresentazione indicativa*

L'intervallo di rotazione esteso dei tracker è  $120^\circ$  ( $-60^\circ$ ;  $+60^\circ$ ) e consente rendimenti energetici più elevati rispetto all'indice di riferimento del settore ( $-45^\circ$ ;  $+45^\circ$ ).

Tali strutture verranno fissate su pali di fondazione denominati "pali battuti"; il loro dimensionamento verrà calcolato, dal punto di vista statico, in base al progetto e sarà stabilito definitivamente a seconda delle condizioni del suolo e dell'ubicazione. La profondità d'infissione di tali strutture verrà accuratamente valutata mediante prove dirette condotte in sito mediante dinamometro; tali prove consisteranno nella valutazione delle

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 11</b>

condizioni di rottura per taglio del terreno di sedime, raggiunte applicando una forza orizzontale in testa all'elemento e nella verifica allo sfilamento.

Tra le coppie di pannelli sarà realizzata una canarina di raccolta delle acque meteoriche in PVC SN 8 di dimensioni 20x20cm che mediante collettori a terra posizionati sul lato sud delle file convoglieranno le acque in bacini di laminazione per un futuro riutilizzo per l'irrigazione. Attorno ai bacini di laminazione verrà messa a dimora vegetazione arbustive ed erbacea alofita per la rinaturalizzazione dell'area.

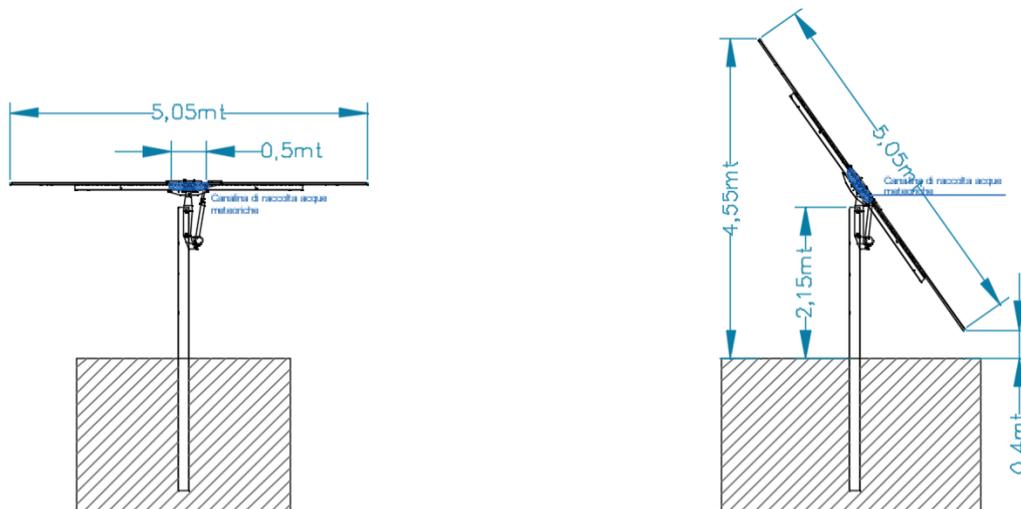


Figura 3.8: sezioni delle strutture dei pannelli con la canalina di raccolta acque meteoriche.

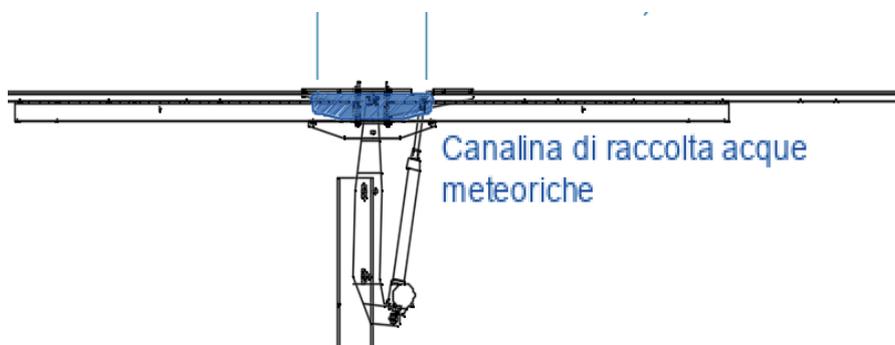


Figura 3.9: particolare canalina di raccolta acque sul modulo.

L'utilizzo dei "pali battuti" consente l'ancoraggio delle strutture di sostegno dei moduli, determinando un impatto trascurabile sul terreno rispetto alle strutture di fondazione convenzionali (plinti in c.a.).

Questa tecnica presenta numerosi vantaggi, quali:

- l'immediata utilizzazione dell'opera, che potrà essere direttamente sottoposta al carico;
- la stabilità e durevolezza dell'intervento, grazie alle operazioni di ancoraggio;
- l'economicità e compatibilità ambientale dell'intervento, riducendo al minimo il disturbo e l'occupazione del suolo, rispetto alle strutture di fondazione convenzionali (plinti e platee di fondazione);

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 12</b>

Il sistema di controllo wireless dell'iTracker consentirà di evitare le attività di cablaggio in loco, sia per l'alimentazione che per la comunicazione.

L'alimentazione del motore sarà fornita da un piccolo modulo agrivoltaico installato sul tracker stesso, che alimenterà una batteria agli ioni di litio di lunga durata.



*Figura 3.10: Esempio di collegamento - L'antenna TP sul tracker (a sinistra) e l'antenna del RP nella parte superiore della stazione di trasformazione (a destra).*

### 3.2.3 Inverter

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) avrà la funzione di convertire la forma d'onda elettrica, da continua in alternata, in modo da poter trasferire la potenza del generatore agrivoltaico alla rete del distributore. Gli inverter scelti in progetto sono del produttore SMA, modello *Sunny Highpower Peak3* da 150 KWp.

I gruppi di conversione verranno connessi ai trasformatori, i cui valori della tensione e della frequenza in uscita saranno compatibili con quelli della rete alla quale verrà connesso l'impianto.

Gli inverter più vicini alle cabine verranno allacciati singolarmente, con utilizzo di quadro in vetroresina nel quale verrà installato il sezionatore e protezioni locali.

Gli inverter in campo più distanti saranno invece allacciati a gruppi di due tramite interposizione di quadro di sezionamento locale, costituito da protezioni inserite entro armadio in vetroresina stagno. Ogni armadio conterrà sia il sezionamento generale della coppia di inverter, sia la protezione di ogni singolo inverter.



Figura 3.11: modello Sunny Highpower Peak 3 150-20.

Dati tecnici	Sunny Highpower 100-20	Sunny Highpower 150-20
<b>Ingresso (CC)</b>		
Potenza max del generatore fotovoltaico	150000 Wp	225000 Wp
Tensione d'ingresso max	1000 V	1500 V
Range di tensione MPP / Tensione nominale d'ingresso	590 V a 1000 V / 590 V	880 V a 1450 V / 880 V
Corrente d'ingresso max / Corrente di cortocircuito max	180 A / 325 A	180 A / 325 A
Numero di inseguitori MPP indipendenti	1	1
Numero d'ingressi	1 o 2 (opzionale) per quadri di campo esterni	
<b>Uscita (CA)</b>		
Potenza nominale alla tensione nominale	100000 W	150000 W
Potenza apparente CA max	100000 VA	150000 VA
Tensione nominale CA / Range di tensione CA	400 V / 304 V a 477 V	600 V / 480 V a 690 V
Frequenza di rete CA / Range	50 Hz / 44 Hz a 55 Hz 60 Hz / 54 Hz a 66 Hz	50 Hz / 44 Hz a 55 Hz 60 Hz / 54 Hz a 66 Hz
Frequenza di rete nominale	50 Hz	50 Hz
Corrente d'uscita max	151 A	151 A
Fattore di potenza alla potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile	1 / Da 0 induttivo a 0 capacitivo	1 / Da 0 induttivo a 0 capacitivo
Distorsione armonica totale (THD)	< 3%	< 3%
Fasi di immissione / Collegamento CA	3 / 3-PE	3 / 3-PE
<b>Grado di rendimento</b>		
Grado di rendimento max / grado di rendimento europeo	98,8% / 98,6%	99,1% / 98,8%
<b>Dispositivi di protezione</b>		
Monitoraggio della dispersione verso terra / Monitoraggio della rete / Protezione contro l'inversione della polarità CC	● / ● / ●	● / ● / ●
Resistenza ai cortocircuiti CA / Separazione galvanica	● / -	● / -
Unità di monitoraggio correnti di guasto sensibile a tutti i tipi di corrente	●	●
Scaricatori di sovratensioni (tipo II) CA/CC controllati	● / ●	● / ●
Classe di isolamento (secondo IEC 62109-1) / Categoria di sovratensione (secondo IEC 62109-1)	I / CA: III; CC: II	I / CA: III; CC: II

Figura 3.12: scheda tecnica Sunny Highpower Peak 3 150-20 (continua).

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 14</b>



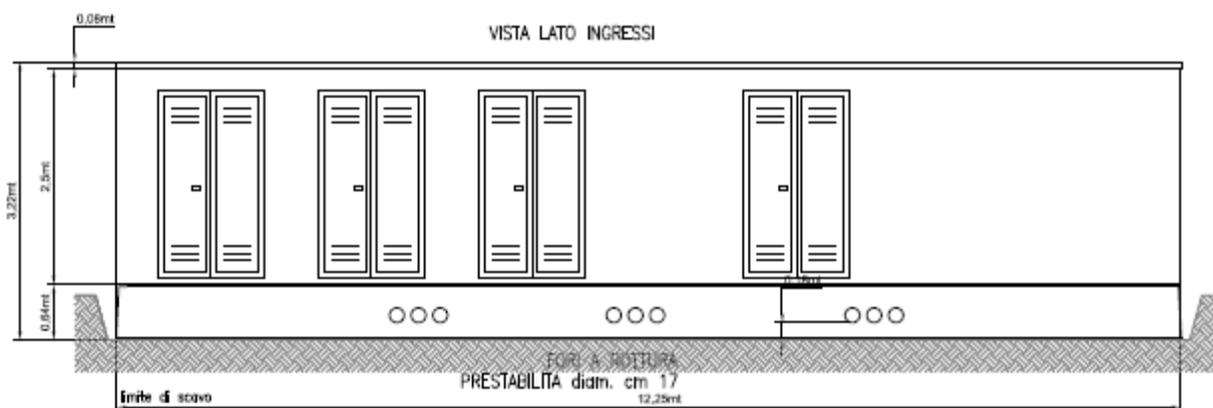
In ciascuna delle cabine di trasformazione saranno installati i dispositivi di interruzione e sezionamento e l'alimentazione dei servizi ausiliari, tramite un trasformatore BT/BT dedicato.

L'impianto effettuerà la cessione totale dell'energia prodotta, meno quella impiegata per i servizi ausiliari, necessari al funzionamento di alcuni dispositivi (ausiliari di cabina, illuminazione, allarme, TVCC, etc..).

I quadri di MT di ogni cabina saranno composti da:

- n° 1 scomparto con sezionatore generale, completo di trasformatori voltmetrici per acquisizione del segnale di sblocco voltmetrico del SPI;
- n° "n" scomparti per il sezionamento e protezione dei trasformatori ubicati nella cabina;

Per maggiori dettagli e la descrizione dei componenti costituenti gli scomparti vedasi lo schema elettrico. L'inserimento dei trasformatori avverrà con temporizzazioni programmate, in modo tale che non verranno alimentati più di tre trasformatori da 1600 Kva (Vcc 6%) contemporaneamente, come richiesto dalla norma CEI 0-16. Saranno utilizzati anche trasformatori di potenza superiore, con Vcc più elevata, in modo da contenere la corrente di inserzione, conformemente alla norma CEI 0-16.



*Figura 3.14: cabina di consegna e trasformazione, vista frontale.*

**Fondazioni**

Considerate le superfici delle cabine coinvolte negli scavi, pari a circa 40 mq per "A", "B", "C", "D" ed "E", a 46 mq per "F", "G" e "I" e a 61 mq per "H", per una profondità di scavo pari a circa 55 cm per la fondazione/basamento più 15 cm di magrone, si prevede un volume totale di scavo pari a circa 290 mc. Il materiale proveniente dagli scavi delle fondazioni delle cabine sarà livellato in prossimità delle stesse.

Le cabine individuate all'interno delle aree di pericolo secondo il PGRA (cabine "H" ed "I", localizzate in Comune di Bedizzole e cabine "D" ed "E", collocate in comune di Lonato del Garda) saranno caratterizzate da fondazione che sporgerà di 1,0 m rispetto al p.c.; l'accessibilità sarà garantita da scale d'accesso in lamiera forata.

**Muratura perimetrale, copertura e pavimento**

La muratura perimetrale, compresa fra l'estradosso della soletta di fondazione e 10 cm al di sopra del piano calpestio, verrà realizzata in blocchi di calcestruzzo di cemento R325 classe 30 mPA, armato con acciaio tondo FeB 44K. L'armatura in acciaio della muratura sarà collegata a quella della soletta.

La muratura interrata in calcestruzzo deve essere isolata dalla muratura fuori terra mediante interposizione di due strati di cartongesso bitumato.

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 16</b>

La parte fuori terra della muratura in elevazione verrà realizzata con blocchi di cls e malta a 350 Kg di calce idraulica. Lo spessore minimo della muratura sarà pari a cm 25.

I muri dei locali in oggetto non devono contenere tubazioni dell'acqua, del gas o di altri impianti non a diretto servizio della cabina. La finitura esterna della muratura può essere di vario tipo, in relazione alle disposizioni dei competenti organi comunali: intonaco, pietre faccia a vista, ecc. In ogni caso le finiture esterne devono essere resistenti agli agenti atmosferici e non devono permettere penetrazioni o stillicidio di acqua.

Il tipo di copertura dovrà essere scelto in accordo alle disposizioni dei competenti organi comunali.

La copertura standard è costituita da una soletta piena di spessore 16 cm armata per sopportare il sovraccarico di neve + vento + eventuali carichi se accessibile. In ogni caso non sono accettate soluzioni architettoniche che realizzino invasi sopra il solaio che possano consentire il ristagno o l'accumulo di acqua. La copertura deve essere impermeabilizzata con materiali di assoluta efficacia (la soluzione standard prevede doppia guaina ardesiata).

Il piano pavimento della cabina deve essere sopraelevato rispetto al piano calpestio esterno per evitare penetrazioni d'acqua ed in ogni caso il pavimento va posto ad un'altezza superiore di almeno 50 cm a quella del massimo livello dell'acqua desumibile dall'esperienza o situazioni locali. Il pavimento deve essere perfettamente a bolla.

L'armatura in acciaio del pavimento (es. rete elettrosaldata) deve essere resa equipotenziale e collegata all'impianto di terra della cabina.

### **3.2.5 Infrastrutture e servizi ausiliari**

I lotti impiantistici saranno delimitati lungo il loro perimetro con recinzione metallica di altezza dal suolo pari a 2,20 m, che garantirà uno spazio libero dal suolo di 20 cm, in modo da consentire la mobilità della fauna minore. Tale recinzione sarà sorretta da pali metallici di sostegno con fondazione in cls, con accesso garantito per ciascuna area indipendente da cancelli in ferro zincato con fondazione in cls.

Le opere viarie, per l'ispezione e la manutenzione lungo i perimetri, saranno realizzate tramite regolarizzazione di pulizia del terreno e scavo con profondità pari a 30 cm, successiva compattazione e rullatura del sottofondo naturale, fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto e, infine, fornitura e posa in opera di brecciolino opportunamente costipato per uno spessore di 40 cm (30 cm di fondazione di materiale inerte e 10 cm di strato superficiale con misto di cava frantumato). La loro larghezza media sarà pari a 2,5 m.

Per quanto riguarda la sorveglianza, verranno installate diverse telecamere fisse che sorveglieranno il perimetro dell'impianto, sia di tipo normale che con sensore termico.

### **3.2.6 Opere a verde**

La progettazione delle opere a verde intende promuovere un uso sostenibile del territorio tramite l'osservanza di quelli che sono i Criteri Minimi Ambientali (CAM) per la sostenibilità ambientale dei consumi. Nel caso specifico, verranno adottate le cosiddette *Nature-Based Solutions*, in modo da ottenere la massima efficacia sul piano della fornitura di servizi ecosistemici.

Il progetto prevede la realizzazione di tre tipi di interventi, volti a riqualificare, mitigare e compensare la realizzazione del parco agrivoltaico. Ogni intervento dovrà essere realizzato con specie autoctone e tipiche dei luoghi.

Intervento di riqualificazione:

L'intervento di riqualificazione prevede:

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 17</b>

- la continuità delle coltivazioni agricole all'interno del parco fotovoltaico con la semina di cereali vernini ed erba medica che si susseguono con ciclicità;
- la realizzazione di filari alberati sul lato nord, ovest e sud nell'appezzamento del comune di Lonato del Garda distanti dal ciglio stradale pari alla altezza a maturità delle specie arboree costituenti i filari alberati;
- la realizzazione di una fascia arbustiva mista per completare il mascheramento basso dell'area fotovoltaica;
- la realizzazione di un nocchieto sui lati nord, ovest e sud dell'appezzamento principale e sui lati est e sud dell'appezzamento nel comune di Bedizzole;
- la semina di inerbimento a prato nella fascia arborea-arbustiva;
- la semina di erba medica nelle aree già destinate a tale coltivazione in continuità con la gestione attuale;
- la semina di prato fiorito mellifero per l'allevamento delle api con le arnie da distribuire in prossimità delle aree sul lato sud dell'appezzamento principale;
- la realizzazione di inerbimento nelle fasce di terreno destinate a nocchieto.

L'area di progetto fa attualmente parte di un agrosistema caratterizzato dall'alternarsi di aree agricole e aree antropizzate. Nelle aree agricole prevalgono colture a ciclo breve e lo sfruttamento agricolo che avviene da molti anni ha compromesso le caratteristiche del suolo e sono evidenti alterazioni dovute alle continue lavorazioni e fertilizzazioni.



*Figura 3.15: vista aerea dell'area di intervento che evidenzia il susseguirsi a macchia di leopardo di superfici agricole a seminativo e aree antropizzate*

Nell'area dell'impianto agrivoltaico la messa a dimora di siepe mista con portamento arbustivo e un inerbimento con miscuglio di specie erbacee graminacee e leguminose contribuiscono alla rinaturalizzazione del suolo.

Nell'area della stazione elettrica la messa a dimora di siepe mista con portamento arbustivo e un inerbimento con miscuglio di specie erbacee graminacee e leguminose contribuiscono alla rinaturalizzazione del suolo.

Gli interventi previsti per le aree di progetto eviteranno che i suoli restino inutilizzati e soggetti a fenomeni erosivi e di perdita di sostanza organica, inoltre, la creazione di spazi esclusi dalle dinamiche agricole può rappresentare un interessante rifugio per le entomofaune e la fauna minore, ad esempio anfibi, che nel nocciolo, nelle siepi miste, nelle aree a fiori melliferi e nei bacini di laminazione possono trovare habitat adatti al loro insediamento favorendo lo sviluppo della biodiversità.

Essenziale è non creare barriere insormontabili a questi animali consentendone la libera circolazione nel campo. Per ovviare a tale problematica, la recinzione perimetrale dell'impianto sarà posta ad una distanza di circa 20 cm da terra, in modo da consentire il passaggio della fauna minore.

Le specie inserite all'interno del miscuglio tecnico sono state selezionate in modo da garantire una copertura stabile nel tempo, con specie che esprimono la massima vigoria nei primi anni e specie edificatrici e di riempimento che diventeranno dominanti nei periodi successivi. Verranno inoltre impiegate leguminose per aumentare il contenuto di azoto del suolo.

Segue l'elenco del miscuglio per l'inerbimento del terreno del nocciolo in tabella.

<b>Elenco specie</b>	<b>% in peso</b>
Specie di copertura	
<i>Lolium perenne</i>	20
Specie edificatrici e di riempimento	
<i>Festuca rubra</i>	15
<i>Festuca arundinacea</i>	20
<i>Poa pratensis</i>	20
<i>Cynodon dactylon</i>	5
Leguminose	
<i>Lotus corniculatus</i>	10
<i>Trifolium repens</i>	10

Le specie mellifere seminate per la fascia di fiori melliferi saranno composte indicativamente dalle specie perenni:

- *Achillea millefolium*,
- *Campanula rotundifolia*,
- *Heracleum sphondylium*,
- *Hypericum perforatum*
- *Prunella vulgaris*,

associate a specie annuali quali:

- *Centaurea cianus*

- *Matricaria camomilla*
- *Papaver rohaes*
- *Ranunculus arvensis.*

Queste specie erbacee sono comunemente utilizzate in interventi di ingegneria naturalistica per favorire lo sviluppo di insetti pronubi.



*Figura 3.16: foto post operam della vista 3. Anche in questo caso, come in tutti i tratti che costeggiano le strade è prevista la realizzazione di una fascia di rispetto in cui verranno impiantate cinque file di noccioli e un filare di acero campestre (alle spalle), per complessivi 40 m di profondità. In questo caso è prevista anche una fascia di circa 3 metri di profondità in cui verrà realizzato un prato fiorito.*

Intervento di mitigazione:

L'intervento di mitigazione prevede la realizzazione lungo il perimetro est del lotto agrivoltaico e attorno alla stazione elettrica in Lonato del Garda mediante fasce arbustive aventi lo scopo di limitare il più possibile l'impatto visivo dell'impianto agrivoltaico e le strutture annesse.

Fasce arboree perimetrali:

Le fasce arboree da realizzare avranno complessivamente una **lunghezza di circa 1.200 m** per il campo con i pannelli fotovoltaici,

- il filare lungo il lato nord e ovest, di lunghezza circa m 840, è parallelo al ciglio stradale ed è arretrato di m 12,00, la specie arborea scelta per la realizzazione del filare è il *Ostrya carpinifolia* specie arborea autoctona ben ambientata nei contesti antropizzati e adatti per essere adatta a realizzare filari stradali, il portamento sarà arbustivo impalcato dal basso,

- i due filari sul lato sud sono arretrati di m 36 circa rispetto al ciglio stradale avendo il nocciolo tra il filare e la strada provinciale, la specie arborea scelta è l'*Acer campestre* impalcato basso. Si tratta di una specie arborea che arriva ad una altezza di m 12 circa scelta per non gettare ombra sui pannelli nella stagione invernale.

Fasce arbustive perimetrali:

Le fasce arbustive da realizzare sono disposte parallele ai filari arborei quindi per una **lunghezza complessiva di m 400 circa** per ottenere un mascheramento basso avranno complessivamente una **larghezza di circa 4 m** per il campo con i pannelli fotovoltaici e **lunghezza di circa 330 m per la stazione elettrica**.

Le fasce arbustive sono composte da moduli da 40 m ripetuti per la lunghezza delle due formazioni. Questi avranno una profondità di 4 m per il campo a pannelli fotovoltaici e di m 6 per la fascia arbustiva attorno alla stazione elettrica.

Lungo il lato est la fascia arbustiva perimetrale ha una profondità di m 12 circa ed è integrata con specie arboree di *Acer platanoides*.

Il sesto di impianto è variabile e segue uno schema naturalistico denominato "Bicoccato regolare" con interassi da 1,00 m a 2,00 m in relazione alle singole

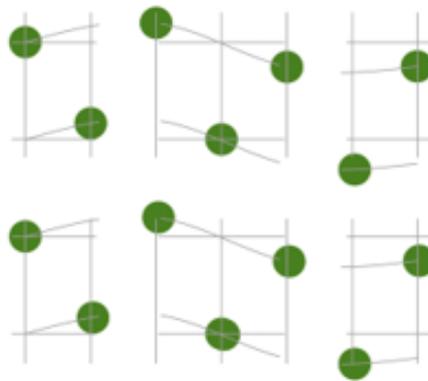


Figura 3.17: schema di piantamento Bicoccato regolare

PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL	RELAZIONE GENERALE
CODICE ELABORATO: 01_R01	PAG. 21

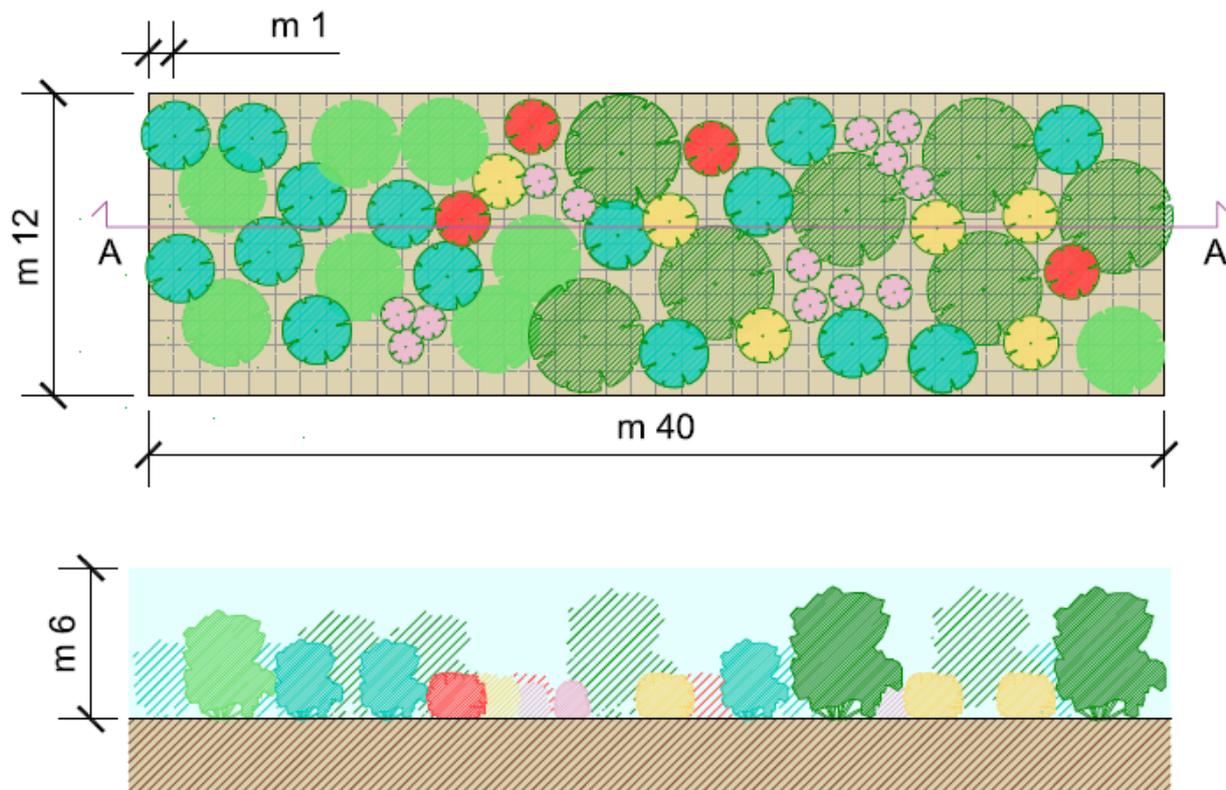


Figura 3.18: schema sesto d'impianto modulo 40 m x 12 m

Per la sua realizzazione verranno impiegate circa **2.180 piante**, con altezza all'impianto variabile da 1 a 2 m..

Tra le specie selezionate, descritte più dettagliatamente descritte con le schede allegate sono comprese sia specie arbustive autoctone del territorio bresciano, sia specie arboree autoctone mantenute a portamento arbustivo.

Nella tabella successiva è possibile visionare le quantità delle suddette:

Tabella 3.1: Elenco specie arbustive e arboree e quantità per la realizzazione delle fasce arbustive.

Specie	%	Q.tà modulo
<i>Prunus spinosa</i>	18	15
<i>Sambucus nigra</i>	9	8
<i>Crataegus monogyna</i>	20	17
<i>Rosa canina</i>	37	32
<i>Acer campestre</i>	8	7
<i>Carpinus betulus</i>	8	7
<b>TOT</b>	100	86

Queste due specie presentano un'elevata rusticità, strettamente correlata ad una bassa necessità idrica, oltre ad essere specie autoctone e garantendo così la continuità con il paesaggio circostante.

Le piante di Carpino e Acero campestre a portamento arbustivo messe a dimora avranno un'altezza compresa tra i 0,80 m e i 1,50 m al momento dell'impianto per garantirne un miglior attecchimento, a maturità avranno altezze comprese attorno a m 10 che per effetto della distanza di collocazione dell'impianto non produrranno ombra sui pannelli.

### 3.2.7 Piano colturale per l'agrivoltaico

La proposta del piano di coltivazione prevede la diversificazione delle coltivazioni per sfruttare al meglio le superfici in gioco considerando che nei terreni al di sotto dei pannelli fotovoltaici è possibile programmare un **piano di rotazione delle coltivazioni adottando le pratiche previste dall'agricoltura bio-conservativa rigenerativa.**

Allo scoppio si riporta una sintetica descrizione delle strutture dei campi fotovoltaici che sono suddivisi in quattro aree separate tra loro dalla viabilità interna dell'azienda che rimane inalterata.

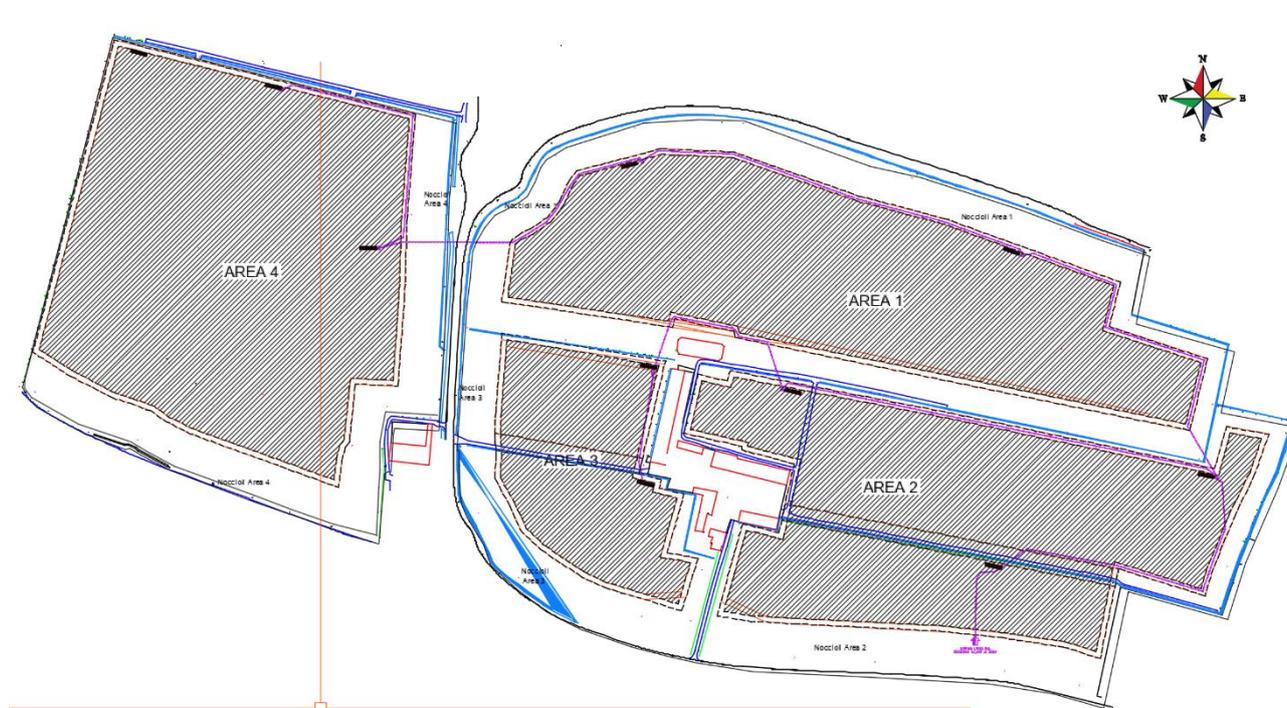


Figura 3.19. suddivisione in aree

L'installazione dei pannelli fotovoltaici è arretrata di m 40 rispetto ai confini, coincidenti con il sedime stradale, questa fascia di rispetto dalle strade consente di programmare coltivazioni arbustive che hanno lo scopo di incrementare e diversificare la produzione agricola oltre ad essere fascia di mitigazione e mascheramento dell'impatto visivo.

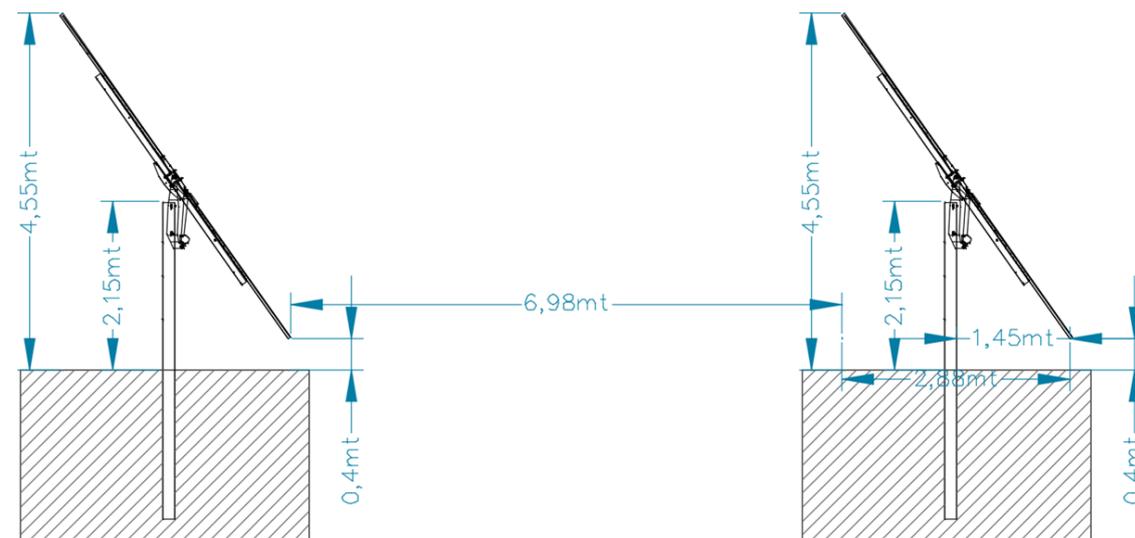
I pannelli sono elevati da terra e montati accoppiati a due a due su un montante che ne permette l'orientamento ottimale rispetto alla luce.

I montanti di altezza di m 2,15 circa sono disposti su file parallele con allineamento nord-sud, la distanza tra le file è di m 10.

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 23</b>

I pannelli in posizione orizzontale hanno una area di incidenza di m 5,05 di ampiezza e lasciano libero uno spazio di m 5,00 circa di ampiezza.

Quando i pannelli sono in posizione inclinata, come indicato nella figura sottostante, lo spazio libero coltivabile aumenta a m 7,00 calcolato sulla verticale del bordo del pannello inclinato con il pannello successivo, da destinare alla rotazione colturale mentre al di sotto dei pannelli rimane una striscia di terreno di larghezza m 3,00 destinata alla coltivazione di colture miglioratrici, cover crops, quali erba medica e trifoglio.



*Figura 3.20: sezioni e particolari delle strutture dei pannelli fotovoltaici.*

Le operazioni di manutenzione dei pannelli, lavaggio e interventi ordinari, saranno eseguiti portando in posizione verticale i pannelli e influiranno solamente sulle coltivazioni di cover crops nella fascia di m 3 e preferibilmente gli interventi saranno eseguiti e programmati nei momenti di avvicendamento delle coltivazioni dovute alle rotazioni provocando danni nulli.

Le superfici coltivate diventano quindi:

Area n	A - Area tot ha	B - Superficie fascia di rispetto ha	C - Superficie pannelli ha	D - Superficie coltivata a cover crops 60% della superficie dei pannelli	E - Superficie coltivabile fascia di m 7 (A - B - D)
1	11,1	2,50	2,89	1,74	6,86
2	7,85	1,42	2,38	1,43	5,00
3	3,48	1,95	0,87	0,52	1,01
4	11	2,22	3,54	2,12	6,66

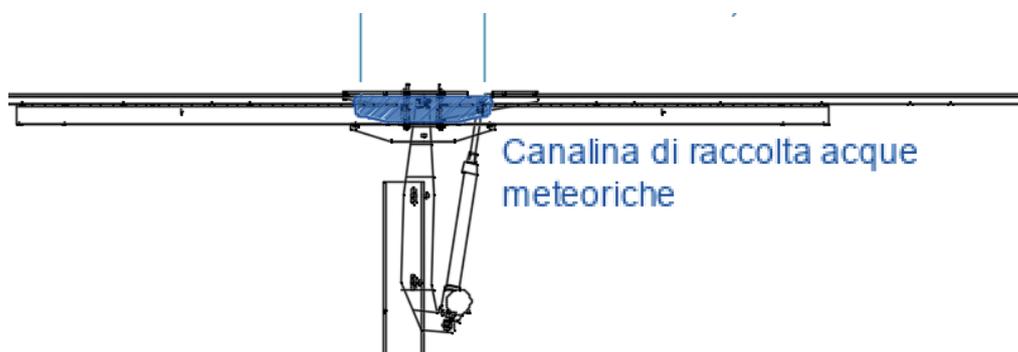
Dalla tabella si ricavano i dati complessivi dell'impianto agricolo:

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 24</b>

- fascia di rispetto a noccioleto ha 8,09 corrispondenti a mq 80.900;
- area destinata alle coltivazioni al netto delle aree destinate alla rotazione dei pannelli ha 19,53 corrispondenti a mq 195.310;

**Bacini di raccolta delle acque meteoriche**

Tra le coppie di pannelli sarà realizzata una canalina di raccolta delle acque meteoriche complanare ai pannelli, come indicato nella figura precedente, queste sono collegate a collettori coassiali posati a terra costituiti da tubazioni di diametro opportuno dimensionato in base alla portata massima di pioggia che recapitano le acque in collettori di testata di maggiori dimensioni che, come indicato nella tavola 01\_T14, convogliano le acque in bacini di raccolta a cielo aperto.



*Figura 3.21: particolare in sezione della canalina di raccolta*

Il dimensionamento dei bacini è calcolato per soddisfare le esigenze irrigue per le coltivazioni in atto nei campi al di sotto dei pannelli, del noccioleto, della fascia arbustiva perimetrale.

L'acqua accumulata nei bacini deve intendersi come un sistema di raccolta di riserva da utilizzare per ottenere un risparmio idrico come anche richiesto dalle linee guida in materia di impianti agrivoltaici.

La rete irrigua attuale permane e l'acqua dei canali verrà utilizzata per le coltivazioni con le medesime tecniche fino ad ora adottate dall'azienda.

Attorno ai bacini di raccolta delle acque meteoriche verrà messa a dimora vegetazione arbustive ed erbacea alofita per la rinaturalizzazione dell'area.

Di seguito è riportato il volume di acqua piovana intercettata dalla superficie dei pannelli tenendo presente che in posizione di lavoro, come riportato nel paragrafo precedente l'ampiezza della superficie scolante, la superficie che effettivamente intercetta/convoglia l'acqua meteorica nei bacini, è il 60% della superficie totale dei pannelli.

Nella tabella seguente il calcolo dell'acqua meteorica intercettata si basa sui dati pluviometrici forniti da Arpa per le annate che vanno dal 2004 – 2010 della stazione di Calcinato e dell'anno 2020 forniti dal conduttore dei terreni.

Si sono estrapolati i dati mensili per i vari anni ed infine estrapolate le medie mensili.

Mesi	Anno 2004	Anno 2005	Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2020	medie
Gennaio	36,20	15,60	77,80	32,80	88,20	104,60	56,60	30,00	55,23

febbraio	136,80	8,20	78,20	37,40	29,80	126,40	115,20	37,00	71,13
marzo	121,80	29,80	36,20	41,60	24,20	91,20	80,20	135,00	70,00
aprile	100,60	71,40	81,00	18,00	144,20	74,20	37,80	69,00	74,53
maggio	111,00	90,20	41,00	83,40	119,80	3,60	183,40	135,00	95,93
giugno	77,20	15,80	26,80	79,20	163,20	7,40	104,20	125,00	74,85
luglio	26,80	77,40	20,00	22,60	55,60	2,20	75,00	86,00	45,70
agosto	7,00	132,40	184,40	78,00	27,80	76,60	106,60	55,00	83,48
settembre	11,40	72,80	81,20	143,80	62,80	78,20	107,00	30,00	73,40
ottobre	15,20	145,20	28,40	68,00	43,00	38,20	137,40	174,00	81,18
novembre	87,60	83,80	27,20	106,80	185,60	130,00	223,40	150,00	124,30
dicembre	50,00	50,20	40,40	8,40	135,60	140,00	163,20	37,00	78,10
<b>totale annata in mm</b>	<b>781,60</b>	<b>792,80</b>	<b>722,60</b>	<b>720,00</b>	<b>1079,80</b>	<b>872,60</b>	<b>1390,00</b>	<b>1063,00</b>	<b>927,80</b>

Il dato delle precipitazioni medie mensili viene assunto per calcolare la quantità di acqua piovana che può essere intercettata dalla superficie dei pannelli fotovoltaici e convogliata nei bacini di laminazione indicati nelle planimetrie.

I calcoli riportano il dato stimato di accumulo mensile per ogni area e il dato stimato complessivo dell'annata.

Mesi			Superficie pannelli zona 1 in mq	Superficie pannelli zona 2 in mq	Superficie pannelli zona 3 in mq	Superficie pannelli zona 4 in mq
			28.943,00	23.878,00	8.683,00	35.390,00
superficie scolante dei pannelli in posizione di lavoro 60%			17.365,80	14.326,80	5.209,80	21.234,00
	piovosità in mm	piovosità i m	raccolta acqua piovana in m3			
Gennaio	55,23	0,06	959,11	791,27	287,737254	1.172,75
febbraio	71,13	0,07	1.235,23	1.019,07	370,573074	1.510,37
marzo	70,00	0,07	1.215,61	1.002,88	364,686	1.486,38
aprile	74,53	0,07	1.294,27	1.067,78	388,286394	1.582,57
maggio	95,93	0,10	1.665,90	1.374,37	499,776114	2.036,98

giugno	74,85	0,07	1.299,83	1.072,36	389,95353	1.589,36
luglio	45,70	0,05	793,62	654,73	238,08786	970,39
agosto	83,46	0,08	1.449,35	1.195,71	434,809908	1.772,19
settembre	73,40	0,07	1.274,65	1.051,59	382,39932	1.558,58
ottobre	81,18	0,08	1.409,76	1.163,05	422,931564	1.723,78
novembre	124,30	0,12	2.158,57	1.780,82	647,57814	2.639,39
dicembre	78,10	0,08	1.356,27	1.118,92	406,88538	1.658,38
capacità media di raccolta delle acque meteoriche			16.112,16	13.292,55	4.833,70	19.701,12

Osservando i dati di è deciso di dimensionare la capacità di invaso dei bacini prendendo come volumi di riferimento quelli ottenuti nei mesi di più alta piovosità tenendo conto della maggiore frequenza dei fenomeni temporaleschi intensi.

La profondità dei bacini sarà di m 1,5.

In fase operativa non si prevede per ogni area un unico bacino, ma il volume di invaso è suddiviso in bacini diversi disposti lungo le fasce perimetrali poste a sud rispetto alle aree a pannelli, (la pendenza del terreno è orientata nord-sud), come riportato nelle planimetrie progettuali e indicato nello schema seguente:

- area 1: si prevede la realizzazione di n 3 bacini nella viabilità esistente a sud dell'area, ogni bacino ha una superficie di mq 630 per una superficie totale di mq 1.890 e in grado di immagazzinare circa m<sup>3</sup> 2.835 di acque meteoriche,
- area 2: si prevede la realizzazione di n 2 bacini posizionati a sud dell'area a confine con il nocciolo, ogni bacino ha una superficie di mq 410 per una superficie totale di mq 820 e in grado di immagazzinare circa m<sup>3</sup> 1.230 di acque meteoriche,
- area 3: si prevede la realizzazione di n 3 bacini nella viabilità esistente a sud dell'area, i bacini hanno superficie diversa e precisamente due di mq 410 e uno di mq 330 per una superficie totale di mq 1.150 e in grado di immagazzinare circa m<sup>3</sup> 1.725 di acque meteoriche,
- area 4: si prevede la realizzazione di n 3 bacini nella viabilità esistente a sud dell'area, ogni bacino ha una superficie di mq 330 per una superficie totale di mq 990 e in grado di immagazzinare circa m<sup>3</sup> 1.485 di acque meteoriche.

Le pareti e il fondo dei bacini saranno impermeabilizzati con telo bentonitico, (detto anche Guaina Bentonitica), per evitare perdite di acqua per percolazione nel terreno in quanto la profondità di scavo raggiunge l'orizzonte drenante descritto a pag. 3 e 4.

Il telo di bentonite è un telo geosintetico impermeabilizzante contenente bentonite di sodio naturale, adatto per la impermeabilizzazione delle fondazioni e strutture in cemento armato come ambienti interrati, ma anche per la formazione di laghetti naturali e bacini di raccolta acque.

La bentonite sodica contenuta all'interno è naturale, trattata e preidrata, è contenuta tra due teli (uno in HPDE e l'altro in Tessuto non Tessuto), di conseguenza risulta essere stabile ed assolutamente inattaccabile da aggressioni chimiche derivanti dal contatto con il terreno.

Il telo bentonitico a contatto con l'acqua espande fino a circa 16 volte il suo volume iniziale trasformando la bentonite contenuta al suo interno in un gel perfettamente impermeabile.

Per ogni evenienza ogni bacino sarà dotato di un troppo pieno che scaricherà le acque meteoriche in eccesso restituendole lentamente alla circolazione superficiale nei canali irrigui presenti.

Per la gestione e il riutilizzo delle acque raccolte ogni bacino sarà dotato di pompa sommersa, dotata di galleggiante, controllata da centralina elettronica, in grado di gestire che consente il prelievo e la distribuzione dell'acqua nell'impianto irriguo.

L'acqua prima dell'immissione nella rete irrigua viene filtrata e trattata.

Gli argini dei bacini saranno inerbiti e piantumati con arbusti acquatici adatti alla fitodepurazione, i quali per effetto della simbiosi che si crea tra queste piante e i batteri aerobi che vivono nelle loro radici, assorbono le impurità presenti nell'acqua e le metabolizzano, l'acqua deputata con questo metodo è poi utilizzata per l'irrigazione.

**Impianto irriguo collegato ai bacini di raccolta**

L'acqua meteorica accumulata nei bacini viene utilizzata per il bagnamento delle coltivazioni.

Si ribadisce che l'acqua accumulata nei bacini deve intendersi come riserva idrica da utilizzare per ottenere un risparmio nei volumi di acqua come anche richiesto dalle linee guida in materia di impianti agrivoltaici. I bacini alimenteranno impianti a goccia destinati al bagnamento capillare dei noccioli e della fascia arbustiva arborea sul lato est dotando ogni pianta di un anello adacquatore costituito da ala gocciolante del tipo da interro che compie due giri attorno alla zolla.

Analogamente anche la fascia coltivata a cover crops sotto i pannelli sarà dotata di manichette gocciolanti, una per lato rispetto al palo centrale.

Si prefigura quindi una rete irrigua di linee gocciolanti che consentono di localizzare permanentemente l'irrigazione delle coltivazioni arboree e arbustive oltre delle cover crops sotto ai pannelli.

Ogni impianto a goccia sarà suddiviso in settori che saranno definiti con il progetto esecutivo e comandati da elettrovalvole di opportuni diametri comandate da programmatori per la gestione centralizzata dell'irrigazione.

Le coltivazioni tra i filari dei pannelli saranno irrigate con il sistema per aspersione o a pioggia mediante il posizionamento di irroratori rotativi collegati tra loro da tubazioni fisse che portano l'acqua in pressione.

**Rotazione colturale**

L'avvicendamento o rotazione colturale è una tecnica agronomica che prevede l'alternanza, sullo stesso appezzamento di terreno, di diverse specie agrarie (ad es. frumento, girasole, trifoglio, colza, mais, soia, ecc.) con l'obiettivo di riequilibrare le proprietà biologiche, chimiche e fisiche del suolo coltivato.

Nello specifico, si distinguono due tipologie:

- avvicendamento a ciclo chiuso (meglio noto come "rotazione colturale"): la successione delle colture segue uno schema rigido predefinito, dove la coltura iniziale (cioè, quella che ha aperto la rotazione) ritorna dopo un certo numero di anni (3, 5 o più) sullo stesso appezzamento;
- avvicendamento libero: la successione delle colture, pur rispettando i principi di base dell'avvicendamento, non segue un piano prestabilito, ma viene decisa annualmente in funzione delle esigenze dell'azienda stessa o in base alle richieste di mercato.

All'interno di questa pratica agronomica le colture si suddividono a loro volta in tre gruppi principali:

- colture da rinnovo: richiedono cure colturali particolari (ottima preparazione del terreno ed equilibrate concimazioni organiche) che a fine ciclo incidono positivamente sulla struttura del terreno (ad es. mais, barbabietola da zucchero, patata, pomodoro, girasole, ecc.);
- colture miglioratrici: aumentano la fertilità del terreno, arricchendolo di elementi nutritivi (principalmente le leguminose, quali ad esempio l'erba medica o il trifoglio, che sono in grado di fissare l'azoto atmosferico);
- colture depauperanti: sfruttano gli elementi nutritivi presenti nel terreno e lo impoveriscono (ad es. frumento, avena, orzo, segale, riso, mais, sorgo e generalmente tutti i cereali da granella).

Un adeguato avvicendamento o rotazione colturale è estremamente importante in quanto apporta all'azienda agricola che lo applica correttamente molti vantaggi sia di natura agronomica che di carattere economico-gestionale:

- vantaggi agronomici: miglioramento della struttura del suolo e della sua funzionalità, incremento dei microrganismi edafici, arricchimento in termini di elementi nutritivi, controllo delle avversità patogene e gestione delle erbe infestanti;
- vantaggi economici: riduzione del rischio economico sulle colture dovuto a crolli di produzione o di prezzo di un determinato prodotto e distribuzione in maniera più regolare dell'impiego delle macchine e della manodopera nel tempo.

Nello schema classico triennale di avvicendamento/rotazione colturale le piante si succedono come segue:

- coltura da Rinnovo (Girasole);
- coltura Miglioratrice (Trifoglio);
- coltura Depauperante (Frumento).

Il modello di agricoltura bio-conservativa rigenerativa che si propone, pratica contenuta all'interno del Regenerative Soil System (RSS), va oltre il semplice avvicendamento minimo triennale, obbligatorio per chi pratica Agricoltura Biologica. Infatti, prevede l'adozione di un avvicendamento continuo pluriennale, a volte decennale, dove i cereali (ad es. mais, frumento e sorgo) e le leguminose annuali (ad es. favino, pisello e soia) vengono alternati con le foraggere poliennali (ad es. erba medica e trifoglio violetto).

**L'agricoltura rigenerativa** è una filosofia (seguito da una serie di pratiche agricole) che mira a investire dei soldi metodo le risorse naturali causato dall'agricoltura industriale al fine di aumentare la biodiversità, ripristinare l'equilibrio gli ecosistemi e mitigare il cambiamento climatico.

Per attuare questo programma si deve ricorrere a una complessa successione colturale che mira, attraverso le proprietà di ciascuna coltura, ad apportare maggiori benefici al suolo al fine della sua rigenerazione, obiettivo primario delle pratiche agricole previste.

Tanto che, oltre ad alternare le colture principali da reddito, il Regenerative Soil System prevede anche l'inserimento, tra le stesse, di colture intercalari non destinate alla raccolta denominate "Cover Crops", letteralmente "Colture di Copertura" le quali hanno prettamente il compito di incrementare ulteriormente tutti i benefici agronomici derivanti dalla pratica dell'avvicendamento o rotazione colturale.

Una cover crop è definita una coltura da sovescio, cioè una coltura destinata ad essere interrata, che non dà origine a una produzione, che serve ad arricchire il terreno senza fertilizzanti chimici in maniera naturale determinando un risparmio in termini di spese produttive e determinando un aumento della fertilità in termini di sostanza organica.

L'utilizzo delle cover crops come colture da sovescio è indicato per la fascia di m 3 al di sotto dei pannelli fotovoltaici utilizzandole come cath crops, coltura da cattura, una volta trinciate meccanicamente con un comune trinciastocchi e lasciate sul terreno a degradarsi in sostanza organica.

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 29</b>

Un incremento di sostanza organica nel terreno determina una migliore struttura del terreno con una maggiore sofficità che consente un maggior immagazzinamento di acqua meteorica, mantenendo costante la capacità di campo, fattore molto importante oggi visto il trend in corso dei cambiamenti climatici e della scarsità delle risorse idriche.

L'aumento di sostanza organica consente inoltre di ridurre le lavorazioni del terreno e la loro profondità potendo effettuare la semina delle colture principali con la tecnica del minimum tillage.

L'aumento di sostanza organica aumenta la capacità del terreno di immagazzinare anidride carbonica

Tipica cover crop è l'erba medica, (*Medicago sativa*), leguminosa azotofissatrice.

La scelta delle specie da utilizzare come Cover Crops segue gli stessi principi di base dell'avvicendamento colturale. Infatti, per avere un buon successo del loro utilizzo, si deve attentamente tener conto del ciclo di sviluppo della coltura precedente e delle esigenze di crescita della successiva coltura da reddito.

La fascia di terreno di larghezza m 7 è destinata invece alle coltivazioni agricole e su questa è prevista una rotazione colturale pluriennale, in linea con i principi descritti, che si può praticare scegliendo opportunamente le coltivazioni considerando l'ombreggiamento generato dalla presenza dei pannelli fotovoltaici.

La rotazione colturale che si intende adottare per le quattro aree è descritta di seguito e comprende un arco temporale di cinque anni, e precisamente:

- Primo anno: Erba medica – Erba medica – Erba medica rottura del medicaio a fine settembre e semina di Frumento,
- Secondo anno: Frumento poi dopo la raccolta a giugno, Girasole raccolta a fine settembre e semina successiva di Favino consociato con Frumento,
- Terzo anno: Soja seguita da Cover Crop (Mix di Trifoglio, Pisello e Rafano)
- Quarto anno: Sorgo, semina dopo la raccolta di erba medica
- Quinto anno erba medica, rottura del medicaio a marzo e semina del girasole, semina di frumento a ottobre dopo la raccolta del girasole.

Questa rotazione colturale può essere applicata alle quattro aree in cui è suddivisa idealmente l'azienda iniziando la rotazione colturale, ad esempio, decidendo di partire sfasando la rotazione descritta:

- Area 1 iniziando la coltivazione dell'erba medica,
- Area 2 iniziando con una coltivazione miglioratrice quale il girasole,
- Area 3 rompendo il medicaio e iniziare a coltivare Orzo,
- Area 4 con il Cover Crop di trifoglio, pisello e rafano.

Con le rotazioni colturali in agricoltura biologica si evita che i terreni vadano incontro a perdita di fertilità e in generale al fenomeno della "stanchezza" con perdita di produttività e della specializzazione delle infestanti.

Di seguito in forma tabellare si riporta la redditività stimata per le quattro aree calcolata con i dati del Progetto R.I.C.A. (Rete di Informazione Contabile Agricola) <https://rica.crea.gov.it/#rica>.

Area 1 Mais superficie ha		11,1	Valore i redditività precedentemente calcolato		31.968 €
Area 1	fascia di rispetto	superficie	valore economico di mercato	Rotazione colturale Cover crops Erba medica plv € 959 ha	Redditività totale

1° anno	nocciolo	1,40	12.460,00 €	1.668,66 €	erba medica	6.578,74 €			20.707,40 €
2° anno	nocciolo	1,40	12.460,00 €	1.668,66 €	frumento duro	11.771,76 €	girasole	8.520,12 €	34.420,54 €
3° anno	nocciolo	1,40	12.460,00 €	1.668,66 €	Soja	11.236,68 €	erba medica	6.578,74 €	31.944,08 €
4° anno	nocciolo	1,40	12.460,00 €	1.668,66 €	Sorgo	6.914,88 €	erba medica	6.578,74 €	27.622,28 €
5° anno	nocciolo	1,40	12.460,00 €	1.668,66 €	erba medica	6.578,74 €	girasole	8.520,12 €	29.227,52 €

Confronto della redditività di Area 1	Calcolata con le rotazioni	Attuale	Delta positivo
1° anno	20.707,40 €	31.968 €	-11.261 €
2° anno	34.420,54 €	31.968 €	2.453 €
3° anno	31.944,08 €	31.968 €	-24 €
4° anno	27.622,28 €	31.968 €	-4.346 €
5° anno	29.227,52 €	31.968 €	-2.740 €

Dall'analisi dei dati nell'area 1 positivo è il dato del secondo anno mentre gli altri registrano perdite.

Area 2 Frumento duro superficie		7,85	Valore i redditività precedentemente calcolato						13.392 €
Area 2	fascia di rispetto	superficie	valore economico di mercato	Rotazione culturale Cover crops Erba medica plv € 959 ha					Redditività totale
1° anno	nocciolo	0,90	8.010,00 €	1.371,37 €	girasole	8.520,12 €			17.901,49 €
2° anno	nocciolo	0,90	8.010,00 €	1.371,37 €	Soja	8.190,00 €	erba medica	6.578,74 €	17.571,37 €
3° anno	nocciolo	0,90	8.010,00 €	1.371,37 €	Sorgo	5.040,00 €	erba medica	6.578,74 €	21.000,11 €
4° anno	nocciolo	0,90	8.010,00 €	1.371,37 €	erba medica	4.795,00 €	girasole	8.520,12 €	20.755,11 €
5° anno	nocciolo	0,90	8.010,00 €	1.371,37 €	erba medica	4.795,00 €	Sorgo	5.040,00 €	22.696,49 €

Confronto della redditività di Area 2	Calcolata con le rotazioni	Attuale	Delta positivo
1° anno	€ 17.901,49	€ 13.392,00	€ 4.509,00
2° anno	17.571,37 €	13.392 €	4.179 €
3° anno	21.000,11 €	13.392 €	7.608 €
4° anno	20.755,11 €	13.392 €	7.363 €
5° anno	22.696,49 €	13.392 €	9.304 €

Dall'analisi dei dati nell'area 2 tutte le annate sono positive.

Area 3 Erba medica superficie	3,48	Valore i redditività precedentemente calcolato		3.337 €
-------------------------------	------	--	--	---------

Area 3	fascia di rispetto	superficie	valore economico di mercato	Rotazione colturale / Cover crops Erba medica plv € 959 ha					Redditività totale
1° anno	nocchioleto	0,65	5.785,00 €	498,68 €	Soja	11.236,68 €	erba medica	6.578,74 €	24.099,10 €
2° anno	nocchioleto	0,65	5.785,00 €	498,68 €	Sorgo	6.914,88 €	erba medica	6.578,74 €	19.777,30 €
3° anno	nocchioleto	0,65	5.785,00 €	498,68 €	erba medica	6.578,74 €	girasole	8.520,12 €	21.382,54 €
4° anno	nocchioleto	0,65	5.785,00 €	498,68 €	erba medica	6.578,74 €			12.862,42 €
5° anno	nocchioleto	0,65	5.785,00 €	498,68 €	frumento duro	11.771,76 €	girasole	8.520,12 €	26.575,56 €

Confronto della redditività di Area 3	Calcolata con le rotazioni	Attuale	Delta positivo
1° anno	<b>!Errore di sintassi, &lt;24.099,10</b>	3.337,00	-34020.762,10
2° anno	<b>!Errore di sintassi, &lt;19.777,30</b>	3.337,00	-34016.440,30
3° anno	21.382,54	3.337,00	63,5418.045,54
4° anno	12.862,42	3.337,00	534,429.525,42
5° anno	26.575,56	3.337,00	261,5623.238,56

Dall'analisi dei dati nell'area 3 tutte le annate sono positive

Area 4 Frumento tenero superficie		11	Valore i redditività precedentemente calcolato						15.642 €
Area 4	fascia di rispetto	superficie	valore economico di mercato	Rotazione colturale / Cover crops Erba medica plv € 959 ha					Redditività totale
1° anno	nocchioleto	2,15	19.135,00 €	2.033,08 €	Sorgo	6.914,88 €	erba medica	6.578,74 €	34.661,70 €
2° anno	nocchioleto	2,15	19.135,00 €	2.033,08 €	erba medica	6.578,74 €	girasole	8.520,12 €	36.266,94 €
3° anno	nocchioleto	2,15	19.135,00 €	2.033,08 €	erba medica	6.578,74 €			27.746,82 €
4° anno	nocchioleto	2,15	19.135,00 €	2.033,08 €	frumento duro	11.771,76 €	girasole	8.520,12 €	41.459,96 €
5° anno	nocchioleto	2,15	19.135,00 €	2.033,08 €	Soja	11.236,68 €	erba medica	6.578,74 €	38.983,50 €

Confronto della redditività di Area 4	Calcolata con le rotazioni	Attuale	Delta positivo
1° anno	34.661,70 €	15.642 €	19.020 €
2° anno	36.266,94 €	15.642 €	20.625 €

3° anno	27.746,82 €	15.642 €	12.105 €
4° anno	41.459,96 €	15.642 €	25.818 €
5° anno	38.983,50 €	15.642 €	23.342 €

Dall'analisi dei dati nell'area 4 tutte le annate sono positive

Sintesi redditività	Redditività media attuale dell'intera azienda	Redditività prevista per i cinque anni della rotazione	Delta economico
1° anno	€ 64.339,00	€ 97.369,69	€ 33.030,69
2° anno	€ 64.340,00	€ 108.036,15	€ 43.696,15
3° anno	€ 64.341,00	€ 102.073,55	€ 37.732,55
4° anno	€ 64.342,00	€ 102.699,77	€ 38.357,77
5° anno	€ 64.343,00	€ 117.483,07	€ 53.140,07

Come si può osservare i dati economici di PLV nell'arco dei cinque anni di cicli di rotazioni la redditività è complessivamente aumentata.

Da come risulta dal calcolo le rotazioni in progetto consentono una redditività maggiore rispetto all'attuale piano agricolo.

### **Coltivazioni nella fascia di rispetto**

La fascia di rispetto che si sviluppa attorno ai campi fotovoltaici offre la possibilità di incrementare e diversificare le coltivazioni dell'agrivoltaico e precisamente si propone:

l'impianto di un nocciolo a contorno dei campi fotovoltaici nella fascia di rispetto a confine con la viabilità stradale;

la realizzazione di una fascia arbustiva sul lato est a confine con l'azienda confinante;

la realizzazione di bacini di raccolta delle acque meteoriche per l'accumulo di acqua meteorica proveniente dalle canalizzazioni realizzate sui montani dei pannelli fotovoltaici;

la collocazione di apiari tra il nocciolo e i campi fotovoltaici;

La semina di prati fioriti melliferi lungo il confine sud e ovest dell'agrivoltaico.

### **Il nocciolo**

La pianta del nocciolo ha un caratteristico portamento a cespuglio, con l'apparato radicale fascicolato e molto esteso che può arrivare a 1,5 metri di profondità. Sulla stessa pianta sono presenti sia fiori maschili, detti amenti, produttori di polline, sia fiori femminili riconoscibili dal caratteristico "ciuffo" rosso.

L'impollinazione del nocciolo è anemofila, cioè, avviene grazie al vento, e per garantire una adeguata produzione si deve ricorrere ad una impollinazione incrociata, perché il nocciolo è una pianta autosterile, (il polline maschile non può fecondare i fiori femminili di piante della stessa varietà), inserendo in coltivazione

una adeguata quantità di piante impollinatrici, circa il 10% sul totale delle piante, di cultivar differenti rispetto a quella principale per aumentare la produzione.

Il frutto è sferoidale, è caratterizzato da un guscio sottile.

Il nocciolo è una pianta caratterizzata da notevole rusticità, preferisce terreni tendenzialmente sciolti, con pH neutro (da 6,8 a 7,2), come è appunto il pH dei terreni in oggetto.

Nell’impianto di un nuovo nocciolo va posta molta attenzione nella preparazione del terreno. Il terreno va preparato in estate quando è in tempera, (asciutto), praticando uno scasso profondo anche di 80-90 cm per rompere la suola di lavorazione creatasi con la monosuccessione di mais e frumento e evitare fenomeni di asfissia radicale.

La messa a dimora delle piantine si effettua in autunno generalmente nella prima quindicina di novembre.

Le fasi di lavorazione sono:

- affinamento superficiale del terreno;
- tracciatura dell’impianto in relazione al sesto scelto di m 5 x 5;
- preparazione delle buche di dimensioni cm 30-50 e profondità cm 40-50;
- messa a dimora delle piante di nocciolo nella buca e riempimento con il terreno precedentemente scavato miscelato con terriccio per favorire lo sviluppo delle radici;
- nella primavera successiva si procederà al taglio dell’astone in relazione alla forma di allevamento precedentemente scelta.
- messa a dimora delle piante impollinatrici in testa ed eventualmente nel mezzo dei filari del nocciolo.

Sesti di impianto e forme di allevamento

Per il nocciolo, come per tutte le altre specie frutticole, non è possibile adottare una distanza di impianto fissa, standardizzata oggi, la meccanizzazione di molte pratiche colturali, ad esempio la potatura e la raccolta meccanica, il sesto di impianto di m 5 x 5 m consente il facile passaggio delle macchine, ma è comunque condizionato dalla scelta della forma di allevamento.

Questo sesto di impianto consente una messa a dimora di circa 330 piante ad ettaro.

È bene ricordare che, con forme di allevamento più “libere” come il cespuglio, è necessario, nella scelta del sesto, valutare la necessità delle piante di maggiore illuminazione e arieggiamento.

Cultivar che si possono mettere a dimora:

- nocciola Tonda di Giffoni: è una pianta molto vigorosa, con frutti di dimensioni grandi, elevata produttività e maturazione medio-tardiva. La raccolta inizia nella prima decade di settembre e prosegue fino a metà ottobre;
- nocciola Tonda Gentile Romana: è una cultivar di origine italiana particolarmente diffusa nel Lazio, presenta frutti di media-grossa pezzatura e il periodo di raccolta va da fine agosto a fine settembre;

Inerbimento del nocciolo:

Inerbimento del terreno del nocciolo tra i filari è importante e utile in un nocciolo biologico per:

- controllare le erbe infestanti e migliorare le proprietà biologiche del terreno,

- evitare la perdita di sostanza organica e l'erosione superficiale di terreno fine a seguito di eventi atmosferici intensi e l'impoverimento della vita microbica, l'eliminazione dei ristagni idrici
- aumentare la biodiversità del nocciolo, con l'inerbimento si vengono a creare erbe ed essenze differenti, che portano sia microrganismi nel suolo, sia ad insetti che trovano cibo e riparo all'interno del manto erboso
- mantenere la struttura del suolo, infatti le radici del manto fanno sì che il terreno non si sgretoli, rendendo il terreno poroso e strutturato, questo consente anche una migliore penetrazione dell'acqua all'interno del terreno, con un migliore accumulo delle riserve idriche,
- minore escursione termica tra giorno e notte nel terreno, l'inerbimento crea una sorta di isolamento termico e abbassa le temperature medie estive,
- mantenere la percorribilità sia a piedi che con le macchine specie dopo abbondanti piogge.

Per l'inerbimento è consigliabile utilizzare un miscuglio di graminacee e leguminose resistenti al calpestio e a germinazione veloce composto da:

- Festuca rubra e Festuca ovina che richiedono pochi sfalci e garantiscono una buona copertura,
- Loietto inglese o Lolium perenne, cresce in modo rapido ed ha una buona copertura del terreno,
- Poa pratensis, dura nel tempo ed è resistente al calpestio,
- Trifoglio bianco (Trifolium repens), dura quattro o cinque anni, grazie alla simbiosi radicale con il batterio azoto fissatore, apporta al terreno l'azoto.

La quantità di seme va dai 40 ai 50 chilogrammi/ettaro di semi.

#### Il mercato del nocciolo

La produzione media di un nocciolo si aggira intorno ai 20-30q.li/ha.

Principalmente sono due le categorie di prodotto che finiscono sul mercato: nocciole in guscio e nocciole sgusciate; le prime sono destinate al consumo diretto, mentre le seconde alla trasformazione industriale.

Il 90% di tale produzione è destinata all'industria mentre il restante 10% al consumo diretto, con una piccola quota destinata al consumo fresco.

I prezzi delle varietà commercializzate si aggirano intorno ai 2,50 €/kg e subiscono purtroppo ancora la concorrenza estera, specialmente quella Turca.

#### Nocciolo a duplice attitudine, per la produzione di nocciole e tartufi.

Il nocciolo da produzione abbinato alla coltivazione del tartufo è una moderna pratica agricola che solo recentemente ha preso piede, andando a coadiuvare la produzione di nocciole fornisce un reddito parallelo che in certi casi risulta essere superiore alla sola rendita netta derivante dalla coltivazione della nocciola.

Tenendo conto che il mercato della nocciola è soggetto alle normali fluttuazioni di mercato, legato alla disponibilità di prodotto e all'importazione dai mercati esteri, avere una alternativa in momenti in cui il prezzo delle nocciole è basso mantiene elevato il reddito complessivo anche nei periodi meno favorevoli.

Certamente l'investimento iniziale per una pianta di nocciolo ad es. Tonda Gentile delle Langhe micorizzata con il tartufo oppure di una pianta di nocciolo Tonda di Giffoni micorizzata, è superiore rispetto ad una pianta

non micorrizzata col tartufo, generalmente il doppio o poco più, ma il ritorno economico e la possibilità di raddoppiare se non triplicare il solo reddito derivante dalla coltivazione della nocciola, permette in alcuni casi di elevata produttività di convertire il corileto a tartufo vera e propria, rendendo la nocciola un prodotto secondario.

Le varietà indicate si possono abbinare prevalentemente al tartufo estivo (*Tuber aestivum*), devono essere virus esenti e fornite in fitocelle di adeguate dimensioni allo scopo di preservare sia il fungo (che vive in simbiosi con l'apparato radicale) sia l'apparato radicale della giovane pianta, in modo da ridurre lo stress da trapianto e favorire un rapido attecchimento.

Un ruolo importante e spesso sottovalutato nell'accrescimento della pianta è quello che giocano i funghi simbiotici (il tartufo in questo caso) infatti essi attuano un mutualismo con la pianta ospite, fornendo nutrienti, microelementi ed acqua con maggiore efficienza rispetto ad una pianta non micorrizzata.

### **Apiario**

Si propone tenuto conto che nel comune di Lonato del Garda sono presenti aziende apicultrici il posizionamento di apiari di *Apis mellifera* per l'apicoltura stanziale come indicato nelle planimetrie.

Per il posizionamento di un apiario il presupposto è la possibilità di sorvegliare direttamente il loro lavoro e quindi è necessario seguire alcune regole generali che sono soddisfatte dal programma di coltivazione proposto in quanto:

- nei dintorni dell'apiario sono presenti piante mellifere erbacee seminate lungo il confine sud ed ovest dell'area,
- è prevista la messa a dimora di siepe mista di specie arbustive autoctone con fioriture scalari nella stagione vegetativa,
- è possibile orientare l'ingresso delle arnie verso sud o sud est per disporre l'entrata al sole e favorire la bottinatura delle api,
- la possibilità di collocare le arnie lontane e protette dal nocciolo dalle fonti inquinanti, gas di scarico e vibrazioni del manto stradale,
- la disponibilità di acqua per la presenza dei canali irrigui e la realizzazione dei bacini di raccolta delle acque piovano circondati da specie erbacee,
- la possibilità di collocare le arnie su supporti di circa cm 50 per evitare ingressi di umidità nelle arnie stesse,
- il posizionamento in linee curve a semicerchio per evitare che le bottinatrici facendo ritorno in alveare, scelgano l'arnia sbagliata per evitare lo sbilanciamento degli sciame,

La normativa nazionale prevede che un apiario debba essere collocato a non meno di 10 metri da strade di pubblico transito e a non meno di 5 metri dai confini di proprietà pubbliche o private.

Raramente gli apiari vengono costruiti solo per l'impollinazione ma in alcuni casi, come per l'agricoltura biologica, vengono eretti apiari a lungo termine, con almeno un alveare per unità di superficie (4.000 m<sup>2</sup>) lì dove è richiesta l'impollinazione.

Il massimo numero di arnie che può essere installato in un apiario dipende dalle fonti di nettare e pollini dell'area circostante. Se in un apiario ci sono troppe arnie, esse entreranno in competizione tra loro e questo può ridurre la quantità di miele prodotto, favorire la trasmissione di malattie e il saccheggio.

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 36</b>

La dimensione massima di un apiario permanente dipende anche dal tipo di api; alcune specie, infatti, possono volare più lontano di altre.

Un cerchio intorno ad un apiario con un raggio di foraggiamento di 3 miglia (circa 5 km) copre un'area di 73 km<sup>2</sup>; una buona regola è di non avere più di 25-40 arnie in un apiario permanente.

Tuttavia, gli apicoltori migratori possono posizionare temporaneamente anche un centinaio di alveari in una posizione con una buona disponibilità di nettare.

**Prato mellifero**

Con la realizzazione del nocchieleto e tenendo conto delle quote e dell'andamento planimetrico del terreno che vede nella parte sud la fascia di terreno alle quote inferiori e quindi più umide per effetto del deflusso controllato delle acque meteoriche e la presenza dei canali irrigui si propone/prevede la semina di prato fiorito perenne di specie mellifere per consentire l'apicoltura nelle aree.

Il miscuglio di specie mellifere che è riportato è indicativo, ulteriori approfondimenti saranno eseguiti nella fase di progetto esecutivo, le specie indicate sono un mix di perenni e annuali:

- *Achillea millefolium,*
- *Campanula rotundifolia,*
- *Heracleum sphondylium,*
- *Hypericum perforatum*
- *Prunella vulgaris,*

associate a specie annuali quali:

- *Centaurea cianus*
- *Matricaria camomilla*
- *Papaver rohaes*
- *Ranunculus arvensis.*

Queste specie erbacee sono comunemente utilizzate in interventi di ingegneria naturalistica per favorire lo sviluppo di insetti pronubi.

Il letto di semina deve essere a grana fine affinato con i lavori preparatori del nocchieleto, la semina è a spaglio a cui segue una rullatura.

Il seme non va interrato, ma semplicemente sparso in superficie.

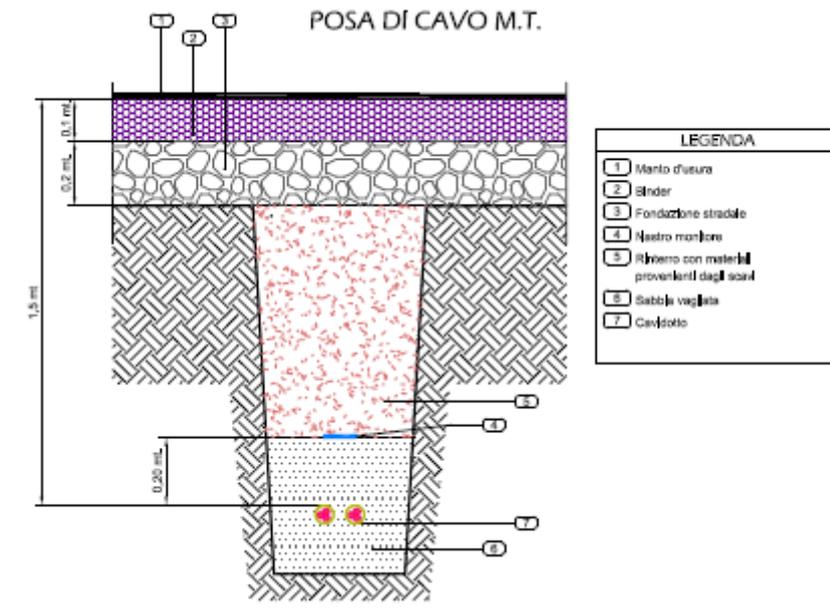


*Figura 3.22: prato mellifero*

### **3.2.8 Impianto di rete per la connessione**

I cavidotti di collegamento da realizzare per la connessione lato distributore saranno i seguenti:

- linea di media tensione 30 kV con cavo elicordato direttamente interrato a profondità 1.5m; per la posa si avrà uno scavo di profondità pari a 1,5 m e larghezza media pari a circa 0,40 m, che sarà riempito con circa 0,16 mc/ml di sabbia vagliata. Nei tratti in asfalto si avrà la rimozione superiore del manto di usura e degli strati di binder (circa 0,1 m di spessore) e fondazione stradale (circa 0,2 m di spessore) che verranno ricostruiti a seguito di posa delle infrastrutture.
- linea di alimentazione inverter direttamente interrata a profondità 1m con condutture per TVCC, dati ed illuminazione esterna, per una lunghezza pari a 2466 m circa. (Per la sezione ed il tipo di linea fare riferimento agli schemi elettrici unifilari).



*Figura 3.23: sezione tipo per l'interramento dei cavi MT.*

La larghezza media degli scavi sarà pari a 0,40 m; il terreno di scavo verrà completamente utilizzato per il rinterro e per la restante parte per livellamento delle aree circostanti.

### 3.2.9 Materiali di scavo

Per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di movimento terra, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- terreno agricolo scoticato per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiali provenienti dagli scavi in sito utilizzati per la realizzazione della viabilità, delle piazzole, delle fondazioni e dei cavidotti;
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dello strato finale di strade e piazzole;
- eventuale materiale di scavo inidoneo da trasportare a siti di bonifica e/o discariche.

Allo stato attuale è prevista, come già detto, la totalità del riutilizzo in sito del materiale di scavo. La possibilità del riutilizzo scaturisce da una analisi del materiale eseguita in sede di indagini geologiche.

Per i materiali di nuova fornitura ci si approvvigionerà da cave o impianti di riutilizzo in grado di fornire materiale dotato di tutte le certificazioni necessarie.

Infine, il materiale di scavo che non sarà possibile riutilizzare in situ, qualora presente, sarà portato presso impianti di recupero o smaltimento autorizzati.

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 39</b>

*Tabella 3.2: valutazione preliminare dei quantitativi di materiali movimentati.*

Intervento	Tratto	Scavo		
		Volume di terreno scavato (mc)	Volume di terreno utilizzato (mc)	Volume di terreno eccedente (mc)
Impianto agrivoltaico	Cavidotti interni (lung. 4.617 m)	1.847	1.847	0
Impianto agrivoltaico	Cavi MT per collegamento cabine (lung. 2304 m)	1.382	1.382	0
Impianto agrivoltaico	Viabilità interna (sup. 24.000 mq)	7.200	7.200	0
Impianto agrivoltaico	Fondazioni cabine	290	290	0
Impianto agrivoltaico	Bacini artificiali	7.000	7,000	0
Tracciato cavidotto su strada asfaltata	Su strada asfaltata (lung. 10.000 m)	3.300	1.650	1.650
Impianto fotovoltaico	Livellamento aree leggermente depresse	0	14.490	14.490
Stazione MT/AT	Fondazioni	500	0	500

È possibile osservare come nel sito dell'impianto agrivoltaico verranno scavati 14.590 mc complessivi, che saranno riutilizzati completamente entro il sito stesso per livellamento delle aree.

I materiali scavati presso il cavidotto, per un quantitativo pari a 1.650 mc su 3.300 mc complessivi, e presso la stazione di trasformazione, per circa 500 mc, saranno inviati a recupero o smaltimento (per un quantitativo totale pari a 2.150 mc).

In sostanza, si stima un volume complessivo di scavo pari a 21.519 mc di materiale, di cui 19.369 mc riutilizzati entro il perimetro dell'impianto agrivoltaico. Risultano infine 2.150 mc che saranno inviati a recupero o smaltiti. In ogni caso, per tutte le opere richiamate, in fase di progetto esecutivo e prima dell'inizio dei lavori, sarà effettuata una stima maggiormente dettagliata (i quantitativi non utilizzati verranno inviati a recupero o smaltiti presso impianti autorizzati). I materiali costituenti manto d'usura, binder e fondazione dei tratti stradali asfaltati saranno riutilizzati in sito, ove possibile; le quote non utilizzabili saranno conferite ad impianti autorizzati di recupero o smaltimento.

### 3.3 Cronoprogramma e fasi di progetto

#### 3.3.1 Fase di costruzione

La costruzione degli impianti verrà avviata a valle del rilascio dell'Autorizzazione Unica, una volta ultimata la progettazione esecutiva di dettaglio (che completerà i dimensionamenti dei singoli componenti in base alle scelte di dettaglio). I lavori di cantierizzazione avranno durata pari a circa un anno ed impiegheranno maestranze pari a circa 80 persone.

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio piazzole, protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, ecc).

Il traffico indotto dalla realizzazione dei lavori sarà correlabile al traffico per il trasporto del personale di cantiere e a quello generato dai mezzi pesanti impiegati per il trasporto dei materiali in cantiere. Oltre ai mezzi per il trasporto di materiale, verranno posizionati in cantiere mezzi per tutta la durata dei lavori e che non graveranno, pertanto, sul traffico stradale locale.

#### Predisposizione del cantiere e preparazione delle aree

L'area di realizzazione dell'impianto si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante. È perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti e un'eventuale rimozione delle pietre superficiali, per preparare l'area. Le operazioni preliminari di preparazione del sito prevedranno pertanto la verifica dei confini e il tracciamento della recinzione e della viabilità interna di cantiere, che non interesserà aree vegetate.

In generale non risulterà necessaria alcuna opera sbancamento ma piccoli interventi di livellamento del piano di campagna. Gli scavi saranno contenuti al minimo necessario, per la realizzazione delle opere di fondazione delle cabine, la posa dei cavidotti e la realizzazione della viabilità; le strutture di sostegno dei moduli saranno installate con pali trivellati nel terreno. Considerate le superfici delle cabine coinvolte negli scavi, si prevede un volume totale di scavo pari a circa 620 mc. Si fa presente che per i lavori di livellamento verrà preservata la frazione superficiale del suolo (topsoil), che sarà preventivamente asportata e adeguatamente stoccata prima della ricollocazione in superficie. In caso di materiali di scavo non conformi alle disposizioni dell'art.185 del D.Lgs 152/06, tali materiali verranno inviati presso appositi impianti autorizzati.

#### Realizzazione di strade e piazzali

La viabilità interna all'impianto agrivoltaico è costituita da strade esistenti e di nuova realizzazione, che includono i piazzali sul fronte delle cabine/gruppi di conversione.

La sezione tipo è costituita da una piattaforma stradale di 5 m di larghezza, formata da uno strato in rilevato di circa 40 cm di misto di cava. Ove necessario vengono quindi effettuati:

- scotico 30 cm;
- eventuale spianamento del sottofondo;
- rullatura del sottofondo;
- posa di geotessile TNT 200 g/m<sup>2</sup>;
- formazione di fondazione stradale in misto frantumato e detriti di cava per 30 cm e rullatura;
- finitura superficiale in misto granulare stabilizzato per 10 cm e rullatura.

La viabilità esistente per l'accesso ai vari lotti della centrale fotovoltaica non sarà oggetto di particolari interventi o di modifiche in quanto la larghezza delle strade è adeguata a consentire l'accesso dei mezzi pesanti di trasporto durante i lavori di costruzione e dismissione. L'ubicazione della centrale fotovoltaica vicino a strade provinciali e comunali permette un agevole trasporto in sito dei materiali da costruzione.

#### Installazione di recinzione e cancelli

Le aree d'impianto saranno interamente recintate. La recinzione presenterà caratteristiche di sicurezza e antintrusione ed è sarà dotata di cancelli carrai e pedonali, per l'accesso dei mezzi di manutenzione e agricoli e del personale operativo.

Essa sarà costituita da rete metallica fissata su pali infissi nel terreno. Non sarà presente filo spinato e saranno lasciati degli appositi varchi al piede della recinzione per il naturale passaggio della fauna selvatica. Questa tipologia di installazione consentirà di non eseguire scavi.

#### Battitura pali strutture di sostegno

Concluso il livellamento/regolarizzazione del terreno, si procederà al picchettamento della posizione dei montanti verticali della struttura tramite GPS topografico. Successivamente, si provvederà alla distribuzione dei profilati metallici e alla loro installazione. Tale operazione sarà effettuata con delle macchine battipalo cingolate, che consentiranno un'agevole ed efficace infissione dei montanti verticali nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli.

#### Montaggio strutture

Dopo la battitura dei pali si proseguirà con l'installazione del resto dei profilati metallici e dei motori elettrici del sistema di tracking. L'attività prevedrà:

- la distribuzione in sito dei profilati metallici;
- il montaggio profilati metallici tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche;
- il montaggio motori elettrici;
- il montaggio giunti semplici;
- il montaggio accessori alla struttura;
- la regolazione finale struttura dopo il montaggio dei moduli fotovoltaici.

L'attività prevedrà anche il fissaggio/posizionamento dei cavi sulla struttura.

#### Installazione dei moduli

Completato il montaggio meccanico della struttura si procederà alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici ed al loro montaggio dei moduli tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche. Terminata l'attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura si effettueranno i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa.

#### Realizzazione fondazioni per cabine

Le fondazioni delle cabine saranno costituite tramite getto di calcestruzzo armato con acciaio tondo, di spessore pari a 55 cm, gettato su sottofondo di magrone di spessore pari a circa 15 cm.

#### Realizzazione elettrodotti

Completata la battitura dei pali si procederà alla realizzazione dei cavidotti secondo le seguenti fasi:

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 42</b>

- scavo a sezione obbligata di profondità pari a circa 1.5 m con escavatore e stoccaggio temporaneo del terreno scavato;
- posa di cavi (in tubo corrugato, ove necessario);
- rinterro con il terreno precedentemente stoccato.

#### Installazione cabine

Successivamente alla realizzazione delle strade interne, dei piazzali dell'impianto agrivoltaico e delle fondazioni in calcestruzzo si provvederà alla posa e installazione delle cabine, che arriveranno in sito già complete, e si provvederà alla loro installazione tramite autogrù. Una volta posate si provvederà alla posa dei cavi e alla loro connessione. Finita l'installazione elettrica si eseguirà la sigillatura esterna di tutti i fori e al rinfiacco con materiale idoneo (misto stabilizzato e/o calcestruzzo).

#### Impianto delle opere a verde

Il passo ulteriore per l'ultimazione dell'impianto sarà quello della piantumazione delle opere a verde necessarie per la mitigazione dell'impatto visivo.

#### Ripristino aree cantiere

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione dell'impianto agrivoltaico si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

I rifiuti generati in fase di cantiere dovranno essere opportunamente separati a seconda della tipologia, come previsto dalla normativa vigente, stoccati temporaneamente all'interno delle 6 aree adibite al "deposito temporaneo" ed inviati a impianti di recupero o smaltimento autorizzati; in particolare, le terre di scavo verranno riutilizzate in cantiere per limitati livellamenti; il legno degli imballaggi (cartoneria, pallets e bobine dei cavi elettrici) ed i materiali plastici (cellophane, reggette e sacchi) saranno raccolti e destinati, ove possibile, a raccolta differenziata.

#### Realizzazione elettrodotti

Per la realizzazione degli elettrodotti interrati si procederà secondo le seguenti fasi:

- scavo a sezione obbligata di profondità pari a circa 1 m con escavatore e stoccaggio temporaneo del terreno scavato;
- posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi;
- posa di cavi;
- posa di sabbia;
- installazione di nastro di segnalazione;
- rinterro con il terreno precedentemente stoccato;
- ripristino del manto stradale, ove necessario.

### **3.3.2 Fase di esercizio**

Tale fase, di durata trentennale, includerà le attività di manutenzione degli impianti fotovoltaici, di pulizia dei pannelli con l'utilizzo di acqua, di vigilanza e di gestione agraria.

La manutenzione dell'impianto agrivoltaico è un'operazione particolarmente importante, in quanto l'utilizzo di un impianto elettrico nel corso del suo esercizio deve essere costantemente monitorato per valutare il

permanere nel tempo delle caratteristiche di sicurezza e di affidabilità dei componenti e dell'impianto nel suo complesso. La manutenzione verrà eseguita secondo le norme nazionali in materia, con verifiche periodiche sull'impianto elettrico, dei cablaggi e di tutte le componenti.

Gli obiettivi del monitoraggio si riassumono nei seguenti punti:

- assicurare che il sistema complessivo funzioni correttamente;
- valutare le prestazioni dei vari componenti;
- individuare le strumentazioni difettose o i componenti che lavorano al di sotto delle proprie capacità nominali;
- suggerire linee guida per possibili miglioramenti e ottimizzazioni.

Come tutti i dispositivi collocati all'aperto, i pannelli fotovoltaici sono inoltre esposti ad una serie di scarti, quali insetti morti, foglie, muschi e resine, che ne sporcano la superficie, a cui contribuiscono anche gli agenti atmosferici, tra cui il vento, la pioggia e la neve. L'accumulo di sporcizia influisce sulle prestazioni dei pannelli, diminuendone l'efficacia. Per tale motivo i pannelli fotovoltaici verranno lavati con acqua con frequenza trimestrale.

Ulteriori attività previste saranno inoltre quelle di taglio del cotico erboso, pari a 3 volte/anno, e di irrigazione di soccorso in caso di prolungati periodi di siccità.

### **3.3.3 Fase di dismissione**

A termine del ciclo di vita dell'impianto è prevista una fase di dismissione dello stesso, che durerà circa 12 settimane continuative di lavoro, occupando 15-20 operatori.

Sono previste le seguenti principali fasi di smontaggio:

- formazione informazione del personale che opererà nel cantiere, secondo le indicazioni dei referenti per la sicurezza ed il coordinamento dei lavori
- disconnessione dell'impianto dalla rete elettrica per l'eliminazione del rischio di elettrocuzione per gli operatori in cantiere;
- messa in sicurezza dell'impianto con dispositivi di protezione collettiva e individuale per gli operatori;
- scollegamento dei cavi correnti delle singole stringhe, asportazione e conferimento presso centri di recupero/smaltimento;
- rimozione dei moduli fotovoltaici, smaltimento e conferimento presso centri di recupero/smaltimento;
- rimozione delle apparecchiature elettriche/elettroniche all'interno delle cabine e loro conferimento presso centri di raccolta autorizzati (RAEE);
- sfilatura dei cavi interrati all'interno di corrugati e conferimento a centri di raccolta e recupero;
- smontaggio delle strutture metalliche, eventuale frazionamento per il trasporto degli elementi e conferimento a centri di recupero;
- smontaggio dell'impianto di illuminazione notturna e videosorveglianza, con conferimento dei materiali di risulta presso centri autorizzati allo smaltimento e recupero (pali metallici, cavi, corpi illuminanti, telecamere, rifiuti RAEE in genere);
- rimozione dei tubi corrugati interrati e dei pozzetti d'ispezione e conferimento presso centri di raccolta;

- rimozione delle cabine prefabbricate e loro conferimento presso centri di recupero/smaltimento.
- demolizione delle fondazioni sotto cabine realizzate in opera con mezzi meccanici e conferimento delle macerie presso centri di recupero/smaltimento;
- rimozione recinzione e cancelli esistenti, destinati al recupero o allo smaltimento presso centri di raccolta autorizzati;
- demolizione e asportazione di inerti e conglomerato cementizio di fondazione dei pali della recinzione, pali cancelli, pali illuminazione di videosorveglianza, eventuali sigillature cementizie;
- rimozione ghiaia delle strade di servizio dell'impianto e del sottostante tessuto non tessuto protettivo;
- pulizia completa dell'area da ogni residuo delle opere di smontaggio;
- ripristino dell'area come in origine, per livelli e andamento del terreno, con mezzi meccanici idonei (escavatori, trattori con livellatrici, motolivellatrici ecc);
- restituzione del sito alla proprietà dopo ispezione finale.

Le operazioni di rimozione prevedranno il minimo tempo di accatastamento dei componenti smontati nei pressi del cantiere. L'intervallo di tempo tra l'atto di smontaggio e la partenza per il sito di smaltimento o di recupero dovrà tendere a zero, prevedendo la partenza dei carichi tendenzialmente giorno per giorno, limitando il rischio di contaminazione del terreno.

Saranno attuate pertanto le seguenti operazioni sequenziali (es. per modulo agrivoltaico):

- smontaggio del componente: l'operatore adeguatamente formato, dopo aver messo in sicurezza il sito, collocherà la minuteria in appositi contenitori e traslerà il modulo su mezzo adeguato nei pressi del punto di raccolta;
- accatastamento dei componenti su mezzi: gli operatori accatasteranno i moduli su apposite pedane che saranno raccolte su mezzi di trasporto di adeguate dimensioni. L'arco temporale di fermo delle pedane sul suolo sarà mantenuto al minimo;
- conferimento presso siti di smaltimento/recupero: i moduli accatastati su apposite pedane saranno collocati su mezzi e immediatamente inviati presso centri di smaltimento/recupero adeguati. Si dovrà tendere a non avere materiale smontato nei pressi del cantiere a fine giornata ma a "spedire" il rifiuto nel momento della sua genesi.

Di seguito si esplica l'analisi più approfondita delle modalità di dismissione di alcuni elementi

#### Moduli fotovoltaici

Questi, oltre allo smontaggio dai supporti e al carico sui mezzi, non subiranno smembramenti in situ ma saranno inviati ad un centro di smaltimento autorizzato e aderente ad un consorzio di riferimento ai sensi della normativa vigente. Gli stessi cavi elettrici di connessione dei pannelli saranno conferiti presso centri di recupero e smaltimento.

#### Strutture di sostegno

Composte da elementi metallici (acciaio zincato), a fine ciclo saranno frazionate per il successivo conferimento presso impianti di recupero. Dall'operazione di smontaggio delle strutture non emergeranno inerti, in quanto i pali di sostegno saranno direttamente battuti nel terreno.

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 45</b>

### Componenti elettrici ed elettronici

Questo tipo di rifiuto sarà gestito secondo quanto richiesto dalla normativa vigente in termini di RAEE. In particolare, si tratta di:

- contenuto delle cabine;
- sistema di videosorveglianza e illuminazione;
- componenti vari nell'impianto (inverter, ...).

### Cabine

I materiali inerti ed i componenti edili di cui sono costituite saranno conferiti presso idonei impianti di recupero/smaltimento. In particolare, le fondazioni saranno rimosse con mezzi meccanici (e ove occorra manualmente). Non è esclusa la possibilità di recuperare le cabine presso altri impianti o siti, fatto salvo riscontro di non avvenuto abbandono.

### Cavidotti

Una volta sfilati i cavi, i tubi saranno rimossi con l'ausilio di mezzi escavatori (e, ove occorra, a mano) e conferiti a centri di recupero dei materiali plastici. I pozzetti prefabbricati e i corrispondenti coperchi saranno estratti dal terreno con mezzi meccanici per essere consegnati in centro di recupero/smaltimento. Non è prevista la presenza di sabbia come letto di posa, ma terra vagliata onde limitare al massimo l'impatto dell'opera sul sottosuolo agricolo.

### Recinzioni

in prima istanza verrà dismessa la rete, che sarà arrotolata e caricata sui mezzi di trasporto per il conferimento in centro di recupero/smaltimento.

In un secondo momento si smonteranno i pali metallici reggi rete, anche tramite mezzi meccanici in grado di raccogliere la fondazione in cls da separarsi dal palo stesso. Sarà molto importante in queste fasi di smontaggio porre molta attenzione a non lasciare residui di lavorazione e scarti di alcun tipo.

Quanto detto per i pali di recinzione varrà anche per gli ingressi pedonali e carrai. Anche in questo caso si potrà valutare, se tecnicamente sostenibile, il recupero della recinzione e dei cancelli presso altri siti/impianti, fatto salvo riscontro di non avvenuto abbandono.

### Opere a verde

I cespugli e gli esemplari arborei rimarranno in sito, a potenziare la rete ecologica.

### Strade di servizio

Le strade interne di servizio saranno in terra battuta, con strato di ghiaia soprastante, salvo interposizione tra terra e ghiaia di un tessuto-non tessuto. La ghiaia sarà raccolta per essere smaltita o conferita in altro sito autorizzato. Il tessuto-non tessuto sarà rimosso con mezzi adatti, per poi essere conferito in discariche autorizzate.

Di seguito si elencano i principali C.E.R. previsti:

- 20 01 36 - Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, , diverse da quelle di cui alle voci 20 01 21, 20 01 23 e 20 01 35 (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici);
- 17 01 01 - Cemento (derivante dalla demolizione delle fondazioni delle cabine);
- 17 02 03 - Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici);

- 17 04 05 - Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici);
- 17 04 11 - Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10;
- 17 05 08 - Pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07 (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità).

Il costo dello smantellamento dell'impianto è valutato pari a circa 40 € al Kwp installato, per un totale pari a circa € 928.000,00. La stima, cautelativamente, non prende in considerazione i possibili ricavi derivanti dalla vendita di molti elementi come rottami (pannelli con silice, struttura metallica ecc).

### 3.4 Valutazione del tipo e della quantità di risorse utilizzate

Nel presente capitolo vengono esaminati tutti i parametri di interazione con l'ambiente connessi con l'iniziativa in progetto. Tale analisi include sia la valutazione delle interazioni previste nella fase di realizzazione (costruzione e avvio all'esercizio anche detta commissioning) che nella fase di esercizio degli interventi previsti.

La valutazione relativa alla fase di realizzazione è da intendersi cautelativamente rappresentativa anche della fase di dismissione dell'impianto.

L'analisi delle interazioni ambientali di progetto è stata suddivisa in:

- consumi di risorse (consumi idrici, consumi di sostanze, occupazione di suolo, etc.);
- emissioni (emissioni in atmosfera, scarichi idrici, produzione rifiuti, etc.).

#### 3.4.1 Consumi energetici

Durante le attività di cantiere l'approvvigionamento elettrico, necessario principalmente al funzionamento degli utensili e macchinari, sarà garantito dall'allaccio temporaneo alla rete elettrica in Bassa Tensione disponibile nell'area di intervento e, per particolari attività, da gruppi elettrogeni.

#### 3.4.2 Consumi idrici

##### Fase di Cantiere

I prelievi idrici nella fase di realizzazione dell'opera in progetto consisteranno in:

- acqua potabile per usi sanitari del personale presente in cantiere;
- acqua per lavaggio ruote dei camion, ove necessario;
- acqua per irrigazione per le prime fasi di crescita delle specie vegetali previste.

Per quanto concerne i consumi di acqua di lavaggio, le quantità non risultano, ovviamente, stimabili, ma in ogni caso si tratterà di consumi limitati.

Anche per quanto concerne i consumi di acqua potabile, questi saranno di entità limitata. L'approvvigionamento idrico, necessario alle varie utenze di cantiere, avverrà tramite autobotte.

Si prevede che durante la fase di cantiere siano impiegati 15 uomini/giorno e utilizzati 5 mezzi complessivi

Si riassumono nella tabella di seguito i consumi idrici relativi alla fase di cantiere:

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 47</b>

<b>AGRIVOLTAICO "LONATO"</b>  <b>PROPONENTE: INE LA CASSETTA SRL - A COMPANY OF ILOS NEW ENERGY ITALY</b>	 <b>INE La Cassetta Srl</b> <small>A Company of ILOS New Energy Italy</small>
---	--

Consumi idrici fase di cantiere (l/g)	Fabbisogno pro capite e uso sanitario	Lavaggio mezzi	Bagnatura e pulizia, piazzali, aree di lavoro	Acqua di irrigazione per le prime fasi di crescita
	200	2000	5000l	2000

Considerando quindi i fabbisogni sopracitati, il consumo di acqua totale al giorno sarà pari a circa 20mc

Fase di Esercizio

Per quanto concerne i consumi idrici in fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico questi sono riconducibili al lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici, stimato in circa 0,02 litri/mq di modulo ed una frequenza delle operazioni di lavaggio trimestrale, e agli interventi di irrigazione di emergenza per le specie arboree ed arbustive (eventuali).

Si riassumono nella tabella di seguito i consumi idrici relativi alla fase di esercizio:

Consumi idrici fase di esercizio(l/g)	Lavaggio pannelli (trimestrale)	Irrigazione colture
	2000	10000

### 3.4.3 Occupazione del suolo

Fase di Cantiere

Per quanto concerne la componente "suolo e sottosuolo", le attività di realizzazione dell'impianto agrivoltaico e relative opere connesse comporteranno l'occupazione temporanea delle aree di cantiere, finalizzate allo stoccaggio dei materiali e all'ubicazione delle strutture temporanee (baracche, bagni chimici).

Il cantiere dell'impianto agrivoltaico sarà organizzato in più aree dislocate all'interno del sito per la cui ubicazione di dettaglio si rimanda alla documentazione di Progetto Definitivo dell'impianto.

All'interno delle aree di cantiere saranno individuate specifiche porzioni destinate ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti prima del conferimento a impianti di recupero/smaltimento esterni autorizzati e per lo stoccaggio di terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Nella fase di cantiere verranno adottati gli opportuni accorgimenti per ridurre il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo. In particolare, la società proponente prevedrà che le attività quali manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, vengano effettuate in aree dedicate, su superficie pavimentata e coperta dotata di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta. Inoltre, l'eventuale scarico e il trasferimento di sostanze potenzialmente inquinanti verranno effettuati sempre in aree impermeabilizzate con teli impermeabili. Verranno anche effettuate regolari ispezioni e manutenzione di tutte le attrezzature e dei mezzi di lavoro.

.Al termine delle attività di cantiere, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

Le stesse considerazioni sono da effettuarsi per la realizzazione del cavo di collegamento a MT e della sottostazione di trasformazione

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 48</b>

#### Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio si avrà occupazione di suolo da parte dei moduli fotovoltaici, cui saranno aggiunte le superfici occupate dalla viabilità dislocata lungo il perimetro degli impianti e le cabine. L'utilizzo di risorsa nella fase di esercizio dell'opera verrà limitata all'occupazione del suolo su cui insistono le strutture di progetto.

Per quanto riguarda la sottostazione si avrà l'occupazione del suolo della nuova costruzione per un totale di circa 1.800mq.

### **3.5 Valutazione del tipo della quantità di residui ed emissioni previste**

#### **3.5.1 Emissioni in atmosfera**

##### Fase di Cantiere

Durante le attività di costruzione e di dismissione, le emissioni in atmosfera saranno costituite:

- dagli inquinanti rilasciati dai gas di scarico dei macchinari di cantiere (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO e polveri);
- dalle polveri provenienti dalla movimentazione dei mezzi durante la preparazione del sito e l'installazione delle cabine;
- dalle polveri provenienti dalla movimentazione delle terre durante le attività di realizzazione e di smantellamento e rimozione delle canalette posa cavi, dei pannelli fotovoltaici e delle altre strutture.

##### Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio non è prevista la presenza di sorgenti significative di emissioni in atmosfera.

#### **3.5.2 Emissioni Sonore**

##### Fase di Cantiere

Le attività di cantiere produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate: tali emissioni sono comunque limitate alle ore diurne e solo a determinate attività tra quelle previste. In particolare, le operazioni che possono essere causa di maggiore disturbo, e per le quali saranno previsti specifici accorgimenti di prevenzione e mitigazione sono:

- utilizzo di battipalo;
- operazioni di scavo con macchine operatrici (pala meccanica cingolata, autocarro, ecc.);
- operazioni di riporto, con macchine che determinano sollecitazioni sul terreno (pala meccanica cingolata, rullo compressore, ecc);
- posa in opera del calcestruzzo/magrone (betoniera, pompa);
- trasporto e scarico materiali (automezzo, gru, ecc).

Le interazioni sull'ambiente che ne derivano sono modeste, dato che la durata dei lavori è limitata nel tempo e l'area del cantiere è comunque sufficientemente lontana da centri abitati.

##### Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio non è prevista la presenza di sorgenti significative di rumore e pertanto di impatti negativi.

### 3.5.3 Produzione di rifiuti

#### Fase di cantiere

La gestione dei rifiuti avverrà in accordo con le disposizioni legislative vigenti, tenendo conto delle migliori prassi in materia. I materiali di scarto saranno raccolti, stoccati e trasportati separatamente all'interno di contenitori idonei per la tipologia di rifiuto da stoccare: nell'area di cantiere sarà predisposta un'area dedicata a tale scopo. Trasporto, riciclo e smaltimento saranno commissionati a società autorizzate.

L'obiettivo generale sarà quello di ridurre al minimo l'impatto dei rifiuti generati durante la fase di cantiere attraverso le seguenti misure:

- massimizzare la quantità di rifiuti recuperati per il riciclo;
- ridurre al minimo la quantità di rifiuti smaltita in discarica;
- assicurare che eventuali rifiuti pericolosi (ad es. oli esausti) siano stoccati in sicurezza e trasferiti presso le opportune strutture per il conferimento;
- garantire che tutti i rifiuti siano appropriatamente alloggiati nei rispettivi contenitori, etichettati e smaltiti conformemente ai regolamenti locali.

La gestione dei rifiuti, durante la fase di costruzione, avverrà con le seguenti modalità:

- i rifiuti degli insediamenti posti nell'area riservata a uffici, spogliatoi e refettorio verranno depositati in appositi cassoni di RSU;
- gli olii esausti delle macchine verranno momentaneamente stoccati in apposita area, approntata come da normativa vigente, in attesa del loro regolare conferimento a struttura autorizzata;
- i rifiuti derivati dagli imballaggi dei pannelli fotovoltaici (quali carta e cartone, plastica, legno e materiali misti) saranno provvisoriamente stoccati in appositi cassoni metallici appoggiati a terra, nelle aree individuate ed appositamente predisposte come da normativa vigente, e opportunamente coperti con teli impermeabili. I rifiuti saranno poi conferiti ad impianto autorizzato;
- i residui della rimozione del manto stradale per la posa delle infrastrutture per la realizzazione dei tratti di elettrodotto interrato verranno inviati ad impianti autorizzati per il recupero, preferibilmente, o per lo smaltimento.

Durante la fase di dismissione, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture verranno eseguite applicando le migliori metodiche di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di recupero e smaltimento. I principali rifiuti prodotti, con i relativi codici C.E.R. saranno i seguenti:

- 20 01 36 - Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici);
- 17 01 01 - Cemento (derivante dalla demolizione delle fondazioni delle cabine);
- 17 02 03 - Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici);
- 17 04 05 - Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici);
- 17 04 11 - Cavi;
- 17 05 08 - Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità).

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 50</b>

### Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio la produzione di rifiuti non sarà significativa, essendo sostanzialmente limitata agli scarti degli imballaggi prodotti durante le attività di manutenzione dell'impianto.

## **3.6 Soluzioni alternative di progetto**

Nel presente elaborato verranno discusse le diverse ipotesi, sia di localizzazione che di tipo tecnico-impiantistico, prese in considerazione dal Proponente durante la fase di predisposizione degli interventi in progetto.

I criteri generali che hanno guidato le scelte progettuali si sono basati su fattori quali le caratteristiche climatiche e di irraggiamento dell'area, l'orografia del sito, l'accessibilità, la disponibilità di infrastrutture elettriche prossime ed il rispetto di distanze da eventuali vincoli presenti e da eventuali centri abitati, cercando di ottimizzare, allo stesso tempo, il rendimento dei singoli moduli fotovoltaici

### **3.6.1 Alternative di localizzazione**

La scelta del sito per la realizzazione di un campo agrivoltaico è di fondamentale importanza ai fini di un investimento sostenibile, in quanto deve conciliare la sostenibilità dell'opera sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale. Sono stati pertanto considerati elementi di natura vincolistica; nel caso specifico si osserva come l'area di intervento risulti compatibile con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee stabiliti dal D.M. 10/09/2010, in quanto esterna ai siti indicati dallo stesso decreto.

Oltre ai suddetti elementi, di natura vincolistica, nella scelta del sito di progetto sono stati considerati altri fattori quali:

- un buon irraggiamento dell'area al fine di ottenere una soddisfacente produzione di energia;
- la presenza della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) ad una distanza dal sito tale da consentire l'allaccio elettrico dell'impianto senza la realizzazione di infrastrutture elettriche di rilievo;
- viabilità esistente in buone condizioni ed in grado di consentire il transito agli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di evitare interventi di adeguamento della rete esistente;
- idonee caratteristiche geomorfologiche che consentano la realizzazione dell'opera senza la necessità di strutture di consolidamento;
- una conformazione orografica tale da consentire a realizzazione delle opere con interventi qualitativamente e quantitativamente limitati e comunque mai irreversibili (riduzione al minimo dei quantitativi di movimentazione del terreno e degli sbancamenti) oltre ad un inserimento paesaggistico dell'opera di lieve entità e comunque armonioso con il territorio;
- l'assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario);
- utilizzo di un suolo di capacità d'uso in classe I nella zona del parco nel Comune di Bedizzole e suolo di capacità d'uso in classe II nel Comune di Lonato.

### **3.6.2 Alternative progettuali**

Il Proponente ha effettuato una valutazione preliminare qualitativa delle differenti tecnologie e soluzioni impiantistiche attualmente presenti sul mercato per gli impianti fotovoltaici a terra per identificare quella più idonea, tenendo in considerazione i seguenti criteri:

- impatto visivo;

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 51</b>

- possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici;
- costo di investimento;
- costi di operation and maintenance;
- producibilità attesa dell'impianto.

Nella tabella successiva si rappresentano le differenti tecnologie impiantistiche prese in considerazione, evidenziando vantaggi e svantaggi di ciascuna.

*Tabella 3.3: tipologie impiantistiche per gli impianti fotovoltaici a terra.*

<b>Tipo impianto FV</b>	<b>Impatto visivo</b>	<b>Possibilità coltivazione</b>	<b>Costo investimento</b>	<b>O&amp;M</b>	<b>Producibilità impianto</b>
<b>Impianto fisso</b>	Contenuto perché le strutture sono piuttosto basse (altezza massima di circa 4 m)	Poco adatte per l'eccessivo ombreggiamento e difficoltà di utilizzare mezzi meccanici in prossimità della struttura. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 10%	Contenuto	Piuttosto semplice e non particolarmente oneroso	Tra i vari sistemi sul mercato è quello con la minore producibilità attesa
<b>Impianto monoassiale (inseguire di rollio)</b>	Contenuto, perché le strutture, anche con i pannelli alla massima inclinazione, non superano, anche per i modelli di maggiore altezza, i 4,50 m	Struttura adatta per moduli bifacciali, che essendo maggiormente trasparenti, riducono l'ombreggiamento. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli, almeno per un 30%	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 3-5%	Piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai moduli standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Incremento di produzione dell'ordine del 15 - 18%
<b>Impianto monoassiale (inseguire ad asse polare)</b>	Moderato: le strutture arrivano ad un'altezza di circa 6 m	Strutture piuttosto complesse, che richiedono basamenti in calcestruzzo, che intralciano il passaggio di mezzi agricoli. Struttura adatta per moduli bifacciali, che essendo maggiormente trasparenti, riducono l'ombreggiamento	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 10-15%	Piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai moduli standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20%-23
<b>Impianto monoassiale</b>	Elevato: le strutture	Gli spazi per la coltivazione sono limitati, in quanto le	Incremento del costo di	Più complesso, soprattutto per	Rispetto al sistema fisso, si

Tipo impianto FV	Impatto visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	O&M	Producibilità impianto
<b>ale (inseguimento di azimut)</b>	hanno un'altezza considerevole (anche 8-9 m)	strutture richiedono molte aree libere per la rotazione. L'area di manovra della struttura non è sfruttabile per fini agricoli.	investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25-30%	l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system, pulizia della guida, ecc	ha un incremento di produzione dell'ordine del 20- 22%
<b>Impianto biassiale</b>	Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 8-9 m	Possibile coltivare aree attorno alle strutture, anche con mezzi automatizzati. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 30%	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra 25-30%	Più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori Costi aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi)	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30- 35%
<b>Impianti ad inseguimento biassiale su strutture elevate</b>	Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 7-8 m	Possibile coltivare con l'impiego di mezzi meccanici automatizzati, anche di grandi dimensioni. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 70% Possibile l'impianto di colture che arrivano a 3- 4 m di altezza	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra 45-50%	Più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori Costi aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi)	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30- 35%

Dall'analisi effettuata è emerso che la migliore soluzione impiantistica, per il sito prescelto, è quella "ad inseguimento automatico su un asse". Tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti fissi, permette comunque un significativo incremento della producibilità dell'impianto in relazione al suolo interessato.

### 3.6.3 Alternativa zero

Il progetto dell'intervento in esame è stato il frutto di un percorso che ha visto la valutazione di diverse ipotesi progettuali e di localizzazione, ivi compresa quella cosiddetta "zero", cioè la possibilità di non eseguire l'intervento e lasciare i terreni in oggetto all'utilizzo attuale.

Il ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili costituisce una strategia prioritaria per la riduzione di emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica, tanto che l'intensificazione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale.

I benefici ambientali derivanti dall'operatività dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono quantificabili tramite la stima della sua produzione annuale, valutata in circa 33 GWh/anno (valore ottenuto dal software PV-syst V7.2.16).

*Tabella 3.4: valori di input e di output del software PVGIS*

Sommaro del progetto			
<b>Luogo geografico</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Parametri progetto</b>	
Rovadino	Latitudine	45.47 °N	Albedo
Italia	Longitudine	10.44 °E	0.20
	Altitudine	139 m	
	Fuso orario	UTC+1	
<b>Dati meteo</b>			
Rovadino			
PVGIS api TMY			
Sommaro del sistema			
<b>Sistema connesso in rete</b>	<b>Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)</b>		
Simulazione per l'anno no 10			
<b>Orientamento campo FV</b>	<b>Algoritmo dell'inseguimento</b>	<b>Ombre vicine</b>	
Orientamento	Optimizzazione irraggiamento	Secondo le stringhe	
Piano d'inseguimento, asse orizzon, N-S	Backtracking attivato	Effetto elettrico	
Asse dell'azimut	0 °	100 %	
<b>Informazione sistema</b>			
<b>Campo FV</b>	<b>Inverter</b>		
Numero di moduli	38324 unità	Numero di unità	134 unità
Pnom totale	23.19 MWc	Pnom totale	20.10 MWac
		Rapporto Pnom	1,154
<b>Bisogni dell'utente</b>			
Carico illimitato (rete)			
Sommaro dei risultati			
Energia prodotta	33 GWh/anno	Prod. Specif.	1412 kWh/kWc/anno
		Indice rendimento PR	80.97 %

I benefici ambientali direttamente quantificabili attesi dell'impianto in progetto, valutati sulla base della stima di produzione annua di energia elettrica (pari a 33 GWh/anno) sono di seguito calcolati:

*Tabella 3.5: stima delle mancate emissioni di inquinanti.*

<b>Inquinante</b>	<b>Fattore di emissione specifico</b>	<b>Mancate emissioni</b>
CO <sub>2</sub>	692,2 t/GWh	22.843 t/anno

<b>AGRIVOLTAICO "LONATO"</b>  <b>PROPONENTE: INE LA CASSETTA SRL - A COMPANY OF ILOS NEW ENERGY ITALY</b>	 <b>INE La Cassetta Srl</b> <small>A Company of ILOS New Energy Italy</small>
---	--

<i><b>Inquinante</b></i>	<i><b>Fattore di emissione specifico</b></i>	<i><b>Mancate emissioni</b></i>
NO <sub>x</sub>	0,890 t/GWh	29 t/anno
SO <sub>x</sub>	0,923 t/GWh	30 t/anno
Combustibile	0,000187 tep/kWh	6.171 tep/anno

Quanto sopra esposto dimostra in maniera palese l'impatto positivo diretto che le fonti rinnovabili ed il progetto in esame sono in grado di garantire sull'ambiente e sul miglioramento delle condizioni di salute della popolazione. Se si considera altresì una vita utile pari a 30 anni di tale impianto si comprende ancor di più come sia importante per le generazioni attuali e future investire sulle fonti rinnovabili.

Anche le piantagioni installate avranno un effetto positivo per l'assorbimento di CO<sub>2</sub>. È possibile stimare un assorbimento di anidride carbonica al nuovo impianto del nocciolo pari a circa 15.000 kg/anno (stimando un assorbimento pari a 7 kg/anno per pianta), mentre a maturità degli esemplari l'assorbimento è stimato pari a circa 1.000.000 kg/anno (con un fattore d'assorbimento pari a 486 kg/anno per pianta).

Complessivamente, alla luce di quanto sopra esposto, l'impatto sulla componente ambientale "atmosfera" è da ritenersi nettamente in positivo, in relazione ai benefici ambientali attesi, in termini di mancate emissioni e risparmio di combustibile.

Oltre ai vantaggi occupazionali diretti, la realizzazione dell'intervento proposto costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno all'impianto agrivoltaico (indotto), quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza. Le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti.

### **3.7 Applicazione delle migliori tecniche disponibili**

I criteri con cui è stata realizzata la progettazione dell'impianto agrivoltaico fanno riferimento a:

- scelta preliminare della tipologia impiantistica, ovvero impianto agrivoltaico fisso a terra con tecnologia ad inseguimento automatico monoassiale;
- ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica realizzata mediante sistema ad inseguimento;
- disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio;
- disponibilità di punto di connessione;
- realizzazione di una nuova stazione elettrica di trasformazione, di tipo AIS (Air Insulated Substation), composta principalmente da uno stallo "arrivo linea" in cavo ed uno stallo "Trasformatore AT/MT";
- nel progetto della SSE sono per altro già previsti tutti gli spazi necessari per la futura realizzazione dello stallo linea e per l'installazione delle sbarre di distribuzione della connessione ai futuri utenti.

Oltre a queste assunzioni preliminari si è proceduto tenendo conto di:

- rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- soddisfazione dei requisiti di performance di impianto;
- conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 55</b>

- ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

### **3.8 Gestione dei rischi associati ad eventi incidentali, attività di progetto e calamità naturali**

#### **3.8.1 Rischio incendio**

In via generale l'installazione dell'impianto fotovoltaico, in funzione delle caratteristiche elettriche e costruttive e delle relative modalità di posa in opera, non comporterà per il sito un aggravio del preesistente livello di rischio di incendio. In tal senso si precisa che non esistono:

- interferenze con sistema di trasporto di prodotti combustibili;
- rischi di propagazione delle fiamme verso fabbricati poiché gli stessi sono collocati a distanza di sicurezza.

Si evidenzia inoltre che, sia in fase di cantiere che in fase di O&M dell'impianto, si dovranno rispettare anche tutti i requisiti richiesti ai sensi del D.Lgs 81/2008.

Al fine di ridurre al minimo il rischio di propagazione di un incendio dai generatori fotovoltaici agli ambienti sottostanti, gli impianti saranno installati su strutture incombustibili; saranno previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.). L'area in cui è ubicato il generatore fotovoltaico ed i suoi accessori non sarà accessibile se non agli addetti alle manutenzioni che dovranno essere adeguatamente formati/informati sui rischi e sulle specifiche procedure operative da seguire per effettuare ogni manovra in sicurezza, e forniti degli adeguati DPI. I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs 81/08.

La nuova stazione presenterà un rischio incendio unicamente relativo alla presenza del trasformatore AT/MT contenente liquido isolante infiammabile. Tale rischio sarà mitigato applicando correttamente la "Regola di prevenzione incendi per la progettazione, installazione ed esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiori ad 1 m<sup>3</sup>" di cui al Decreto 15 luglio 2014. In particolare, verranno rispettate le distanze minime tra il trasformatore e lo shelter e la recinzione, in funzione del volume di olio contenuto che si stima essere all'incirca pari a 13 m<sup>3</sup> (distanza di sicurezza interna 5 m, distanza di sicurezza esterna 10m). La vasca di raccolta dell'olio, integrata nella fondazione del trasformatore, avrà uno strato superficiale di ciotoli di fiume con pezzatura 30 – 50 mm che garantiranno il rapido deflusso dell'olio nella vasca sottostante, ma al contempo "soffocheranno" l'eventuale olio incendiato, spegnendolo. Le dimensioni della vasca saranno almeno pari a quelle in pianta, del trasformatore, più un 20% dell'altezza del trasformatore stesso, su tutti i lati. Il piccolo gruppo elettrogeno, da 15 kW, non presenta particolari rischi di incendio e non rientra in attività soggette al controllo del Comando dei Vigili del Fuoco. Ciò nonostante, nel locale del GE, interno allo shelter, verranno posizionati sensori di fumo e temperatura per segnalare localmente ed a distanza un eventuale principio di incendio. Estintori portatili saranno previsti, secondo normativa, all'interno ed all'esterno dello shelter.

#### **3.8.2 Rumore sottostazione**

A parte durante le manovre delle apparecchiature AT, che si prevede di attuare poche volte all'anno, non vi sono organi in movimento e quindi l'impatto acustico della stazione è ridotto al minimo. Proprio per perseguire

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 56</b>

questo risultato, anche il trasformatore di potenza verrà scelto con tipologia di raffreddamento ONAN (Olio Naturale Aria Naturale), cioè senza aerotermini. L'unico impatto acustico sarà quindi il classico ronzio a 50Hz del trasformatore, con una potenza acustica stimata Lw(A) inferiore a 90dB(A).

### 3.8.3 Campi elettromagnetici

Il calcolo rigoroso di campi elettromagnetici generati dalla stazione di trasformazione verrà eseguito in sede di progettazione esecutiva, ma fin d'ora si possono individuare le distanze di prima approssimazione che consentono di tracciare le fasce di rispetto all'esterno delle quali è garantito un valore di campo magnetico inferiore al limite dei 3mT. Tali distanze sono quelle indicate nelle linee guida di ENEL "Linea Guida per l'applicazione del par. 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche".

### 3.8.4 Protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche

Relativamente all'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, tutte le opere saranno realizzate secondo in conformità con quanto disposto dal D.Lgs 81/08.

Le strutture metalliche degli edifici e delle opere provvisorie, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni e situati all'aperto, saranno elettricamente a terra in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche.

## 3.9 Analisi costi-benefici

L'impianto impiega la tecnologia fotovoltaica per convertire l'energia solare in energia elettrica. In quanto fonte di energia rinnovabile (FER), l'energia solare presenta vantaggi fondamentali in termini di benefici energetici, primi tra tutti la sua inesauribilità e la completa assenza di emissioni inquinanti durante il periodo di funzionamento degli impianti.

L'incentivazione della produzione di energia elettrica da FER è contemplata da accordi internazionali (COP 21) e nella legislazione nazionale (D.lgs. 79/1999, D.lgs. 387/2003, Decreti MAP Conto Energia 28/07/2005, 6/2/2006 e Decreto Ministeriale 19/02/2007) e si inserisce nelle politiche nazionali e regionali di programmazione energetica in integrazione con risparmio energetico e uso razionale dell'energia. Gli obiettivi di queste politiche prevedono:

- la riduzione della dipendenza dai combustibili fossili;
- il contenimento delle emissioni di gas serra e quindi degli impatti dei sistemi energetici sui cambiamenti climatici;
- l'abbattimento dei tassi di emissione di inquinanti nocivi per la salute umana e dell'ambiente;
- la diversificazione del mix energetico.

Il parco agrivoltaico risponde a tutti gli obiettivi menzionati: l'energia elettrica prodotta dal sole sostituisce l'energia altrimenti prodotta attraverso fonti convenzionali non rinnovabili ed inquinanti e contribuisce alla diversificazione delle fonti, a favore della linea di sviluppo della generazione energetica distribuita.

## **4.0 PGT DEL COMUNE DI BEDIZZOLE**

Il vigente Piano di Governo del Territorio del Comune di Bedizzole è stato approvato con D.C.C. n.32 del 16/07/2010 (BURL n.52 del 29/12/2010).

Secondo la pianificazione vigente, l'area interessata dall'impianto agrivoltaico ricade tra le aree "E3 – Altri ambiti del sistema agricolo" e per una limitata porzione in aree "D2 per la produzione e vendita di beni e servizi"; si tratta delle aree agricole prevalentemente costituite dalla "pianura fluvio-glaciale". In esse, secondo l'analisi delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano delle Regole, sono esclusi:

- l'alterazione o la chiusura dei tracciati della viabilità agraria esistente;
- l'eliminazione della vegetazione poderale;
- le trasformazioni e il rimodellamento dei terreni;
- l'asportazione e il prelievo di terreno, sia vegetale che degli strati sottostanti;
- qualsiasi modificazione delle caratteristiche geomorfologiche fatto salvo quanto previsto dall'art. 24.5.

Non si riscontra pertanto discordanza con quanto previsto dal Progetto in analisi.

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 58</b>

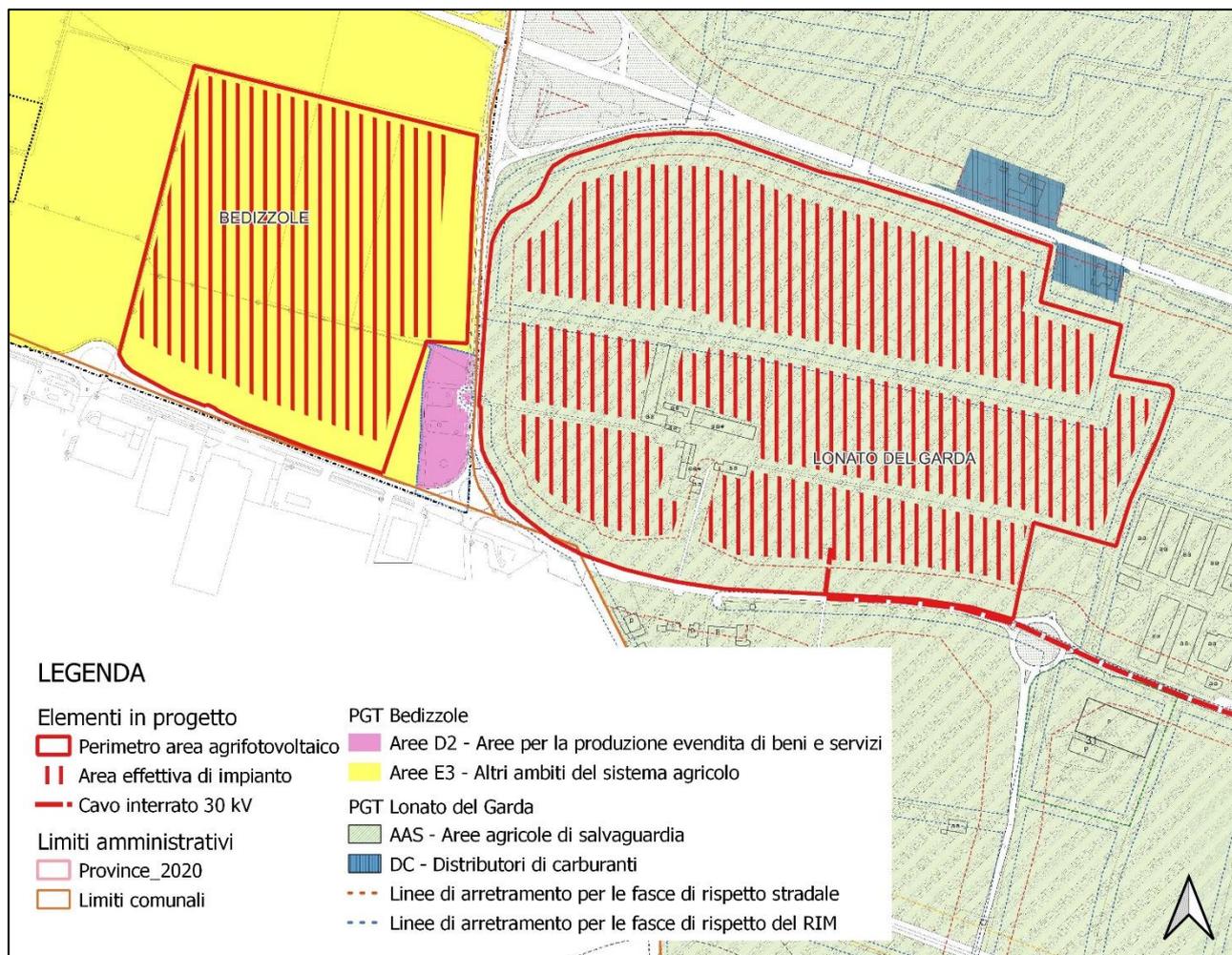
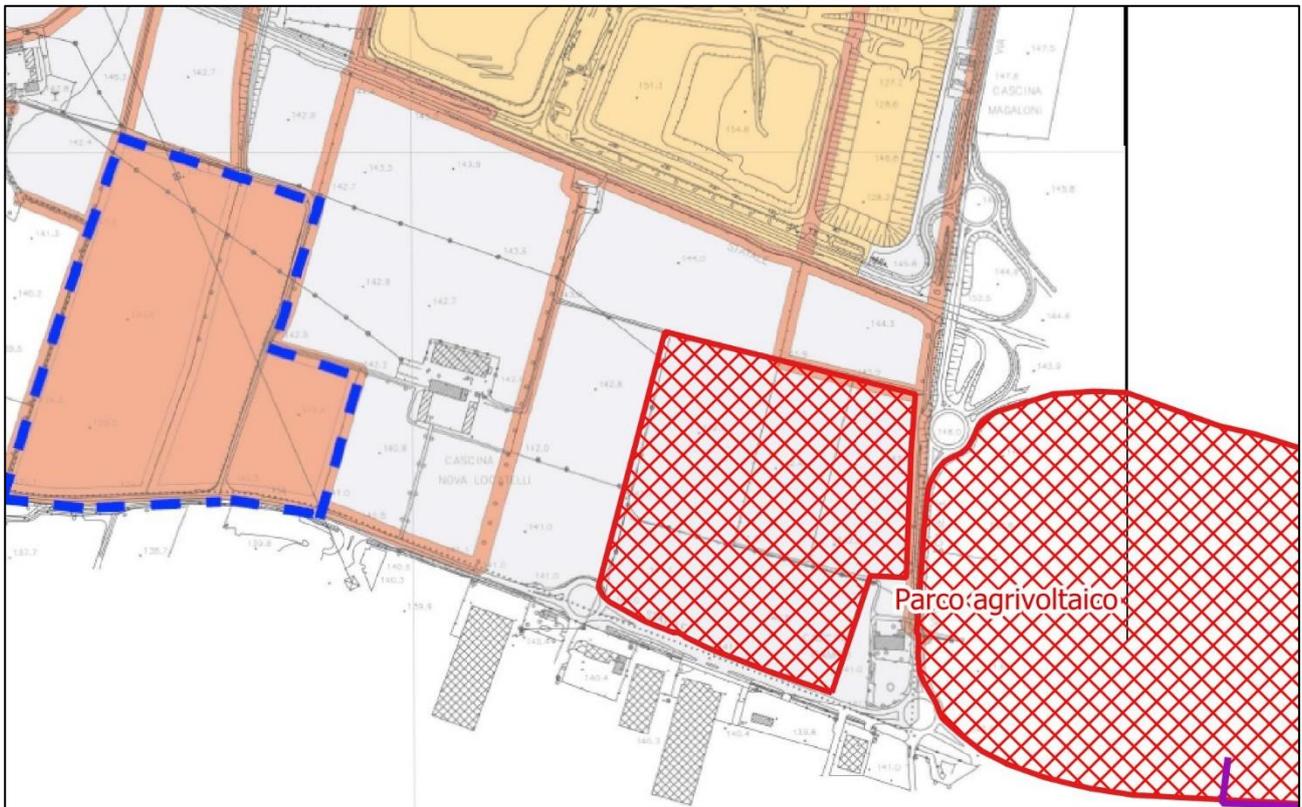


Figura 4.1: stralcio da tavole di zonizzazione dei PdR dei comuni di Bedizzole e Lonato del Garda.

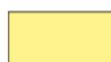
Dall'analisi dell'elaborato n.6 "Carta dei vincoli (Tavola sud)", l'area di progetto è adiacente, ma non interessa, un'area sottoposta a vincoli di polizia idraulica.





**LEGENDA**

**CLASSI DI FATTIBILITA'**

-  Classe 1: Fattibilità senza particolari limitazioni
-  CLASSE 2: Fattibilità con modeste limitazioni
-  CLASSE 3: Fattibilità con consistenti limitazioni
-  CLASSE 4: Fattibilità con gravi limitazioni
-  CLASSE 4a: Fattibilità con gravi limitazioni

  PTR - Infrastrutture prioritarie per la difesa del suolo

*Figura 4.3: "Carta di fattibilità (Tavola sud). L'area di progetto è tratteggiata in rosso.*

L'analisi della documentazione del PGT del Comune di Bedizzole evidenzia che l'intervento in oggetto si presenta in accordo con la pianificazione comunale. Il Progetto è coerente con gli usi permessi per le "aree del sistema agricolo" e non interferisce con aree vincolate. Riguardo la

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 61</b>

**fattibilità geologica dell'intervento, questo dimostra coerenza con un territorio caratterizzato da "fattibilità senza particolari limitazioni".**

**L'intervento inoltre rispetta le seguenti distanze, così come previste dalle Norme d'attuazione del codice della strada e dal PGT stesso:**

- **distanza dal confine stradale fuori dal centro abitato per qualsiasi escavazione > 3 m o > della profondità dell'escavazione;**
- **distanza recinzione fuori dal centro abitato > 3 m per le strade di tipo C, F;**
- **distanza degli alberi dal confine stradale, fuori dai centri abitati > alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m.**

## **5.0 PGT DEL COMUNE DI LONATO DEL GARDA**

Il Comune di Lonato del Garda è dotato di Piano di Governo del Territorio approvato ai sensi di quanto previsto dalla Legge Regionale 11/03/2005, n.12, entrato in vigore in data 11/08/2010 (B.U.R.L. n.32 - Serie inserzioni e concorsi, in data 11/08/2010).

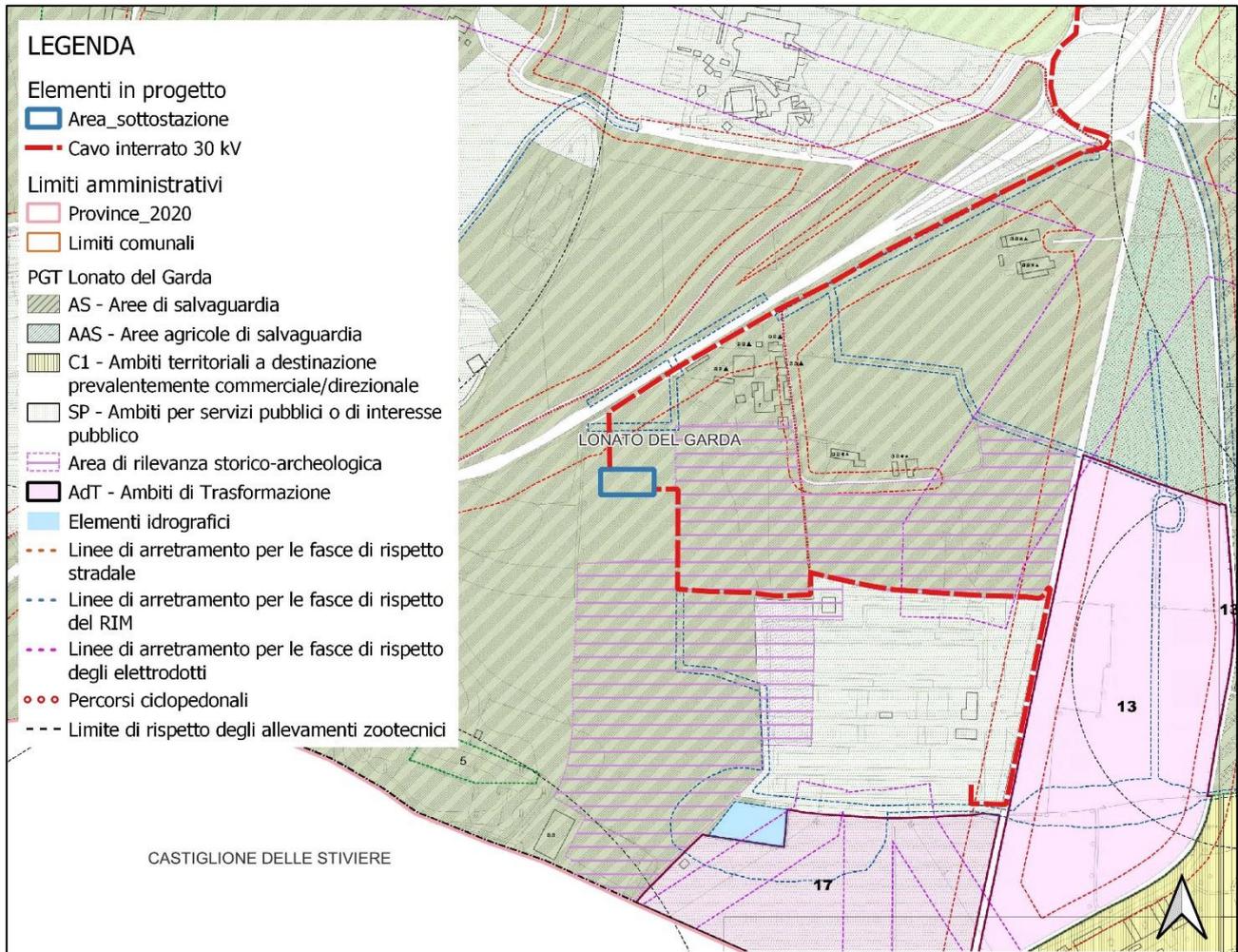


Figura 5.1: stralcio da tavole di zonizzazione dei PdR dei comuni di Bedizzole e Lonato del Garda.

### Impianto agrivoltaico

Secondo le Norme Tecniche, l'areale dell'impianto agrivoltaico è compreso entro i terreni denominati "AAS – Aree agricole di salvaguardia" (art.48). Sono aree che, per qualità e produttività dei suoli, vengono destinate alla produzione agricola in ambiti territoriali extraurbani connotati da elevato valore paesistico. Tali ambiti ricomprendono, altresì, le "Aree agricole di valenza paesistica" nonché gli "Ambiti di elevato valore percettivo", connotati dalla presenza di fattori fisico-ambientali e/o storico-culturali che ne determinano la qualità d'insieme.

Pertanto, vista la continuazione dell'attività agricola nell'area prevista dal Progetto, non si riscontra discordanza con la zonizzazione prevista dalla pianificazione. Si può osservare come siano inoltre rispettati i vincoli costituiti dalla fascia di rispetto stradale e dal reticolo idrografico minore.

Si evidenzia inoltre che l'area è individuata tra le "aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti", così come indicato dal Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA).

Dal punto di vista della fattibilità l'impianto agrivoltaico verrà localizzato in un'area in "classe 1 - Aree prevalentemente pianeggianti o a debole pendenza con caratteristiche geotecniche dei terreni da buone a mediocri". In questa classe ricadono le aree per le quali non esistono limitazioni di carattere geomorfologico

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 63</b>

(aree subpianeggianti, poco inclinate, ecc.) idrogeologico (assenza di acquiferi ad elevata vulnerabilità), o geotecnico (terreni di fondazione con caratteristiche geotecniche non scadenti) per l'urbanizzazione o la modifica della destinazione d'uso. Si raccomanda che anche in questa classe che gli interventi siano corredati da una relazione geologica eseguita ai sensi del D.M.LL.PP. 17/01/2018 e basata su adeguate indagini geognostiche di dettaglio mediante prove in situ (sondaggi, prove penetrometriche, indagini sismostratigrafiche, ecc.) e/o in laboratorio su campioni di terreno. Lo studio geologico dovrà valutare la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area. Si dovrà sempre verificare la presenza in superficie di eventuali unità geotecniche scadenti o materiali di riporto e dovranno eventualmente essere attuati idonei approcci progettuali.

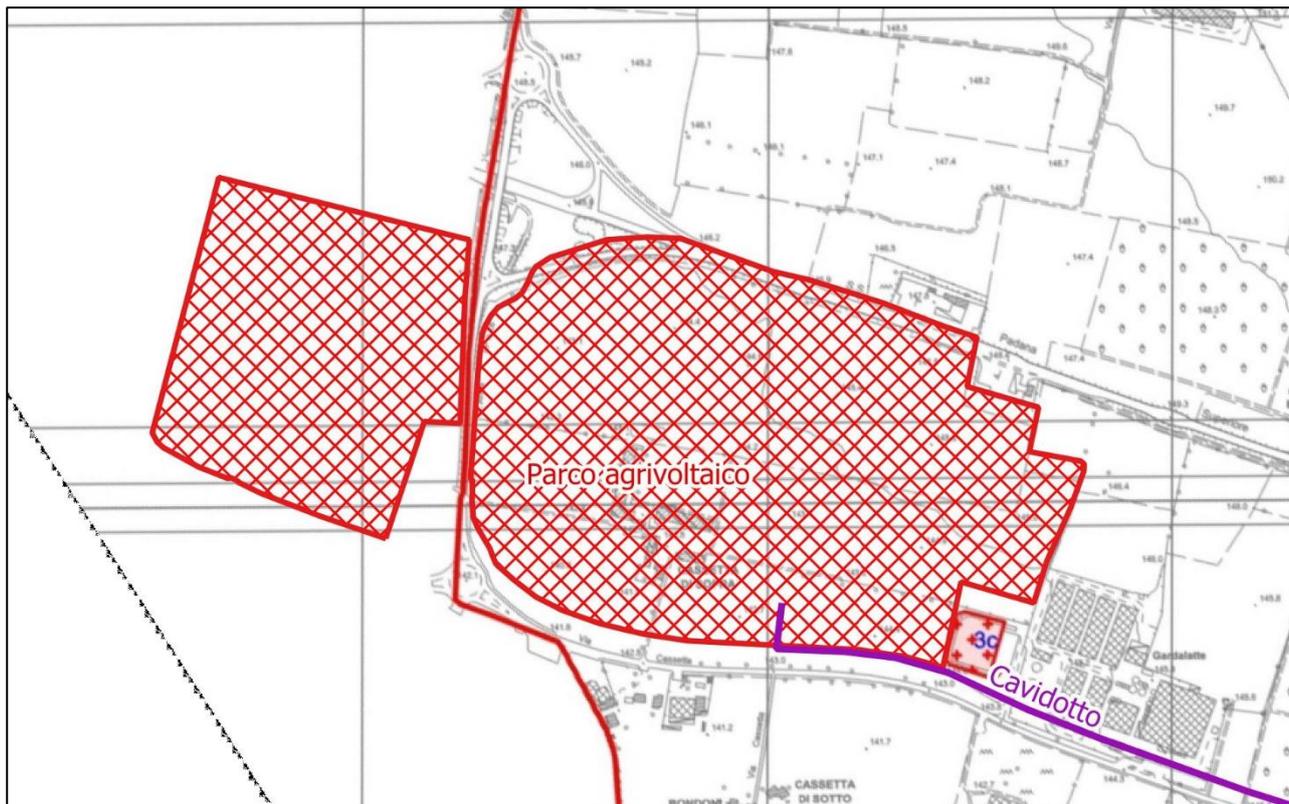


Figura 5.2: stralcio da "Carta di fattibilità per l'applicazione delle Norme geologiche di piano". Area agrivoltaico. Per la consultazione della legenda si rimanda alla Figura 5.6.

Cavidotto interrato

Il cavidotto, il cui sviluppo è interamente compreso entro il territorio del Comune di Lonato del Garda, è localizzato spesso su porzioni di territorio definite dal PGT facenti parte della viabilità, Esso interferisce con le seguenti aree sottoposte a vincolo:

- aree soggette a vincoli di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile;
- aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (PGRA);
- fascia di competenza del Consorzio di Bonifica Chiese.
- fascia a medio grado di tutela del reticolo idrico minore di competenza comunale.

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 64</b>

Riguardo l'interferenza con i vincoli di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile, correlabili ad una classe di fattibilità 3, le attività vietate sono elencate al comma 4 dell'art. 94 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.. Più precisamente il cavidotto interferisce con la zona di rispetto (e non con la zona di tutela assoluta), per la quale sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo:

- *"a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;*
- *b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
- *c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- *d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade.*
- *e) aree cimiteriali;*
- *f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;*
- *g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;*
- *h) gestione di rifiuti;*
- *i) stoccaggio di prodotti ovvero, sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;*
- *l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;*
- *m) pozzi perdenti;*
- *n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta".*

Non si riscontrano pertanto vincoli ostativi per il progetto esaminato.

Le fasce di competenza del Reticolo Consortile di Bonifica (RIB) non istituiscono invece una tutela "tutela s.s.", ma attribuiscono la "competenza ai Consorzi di Bonifica Chiese e Garda-Chiese (inseriti nell'allegato C della D.G.R. 10/7581/2017) e demandano alle specifiche normative di riferimento per i consorzi di Bonifica (Regolamenti dei Consorzi di Bonifica e R.R. 3/2010 e s.m.i.) le attività vietate e/o soggette ad autorizzazione. Dalla consultazione del "Regolamento consortile di polizia idraulica", l'intervento in progetto non risulta essere compreso tra le attività vietate. Come indicato al punto 4.3 sono ammesse la realizzazione di attraversamenti con infrastrutture ed impianti, il loro parallelismo o la posa in subalveo in caso di comprovata necessità e impossibilità di diversa localizzazione, purché non lesive del valore della rete consortile. Le attività di terzi sulla Rete Consortile sono soggette ad atto di assenso da parte del Consorzio.

La fascia a medio grado di tutela del reticolo idrico minore di competenza comunale è caratterizzata invece da tale "medio grado" determinato dal ruolo di naturale zona di espansione delle acque durante eventi esondativi, nonché dalla possibilità che l'instaurarsi di fenomeni erosivi lungo le sponde e l'alveo del corso d'acqua provochino situazioni di rischio. Inoltre, la fascia a medio grado di tutela consente di lasciare lungo il reticolo idrico uno spazio con significato ambientale e paesaggistico in accordo con l'obiettivo del PAI di assicurare il progressivo miglioramento non solo delle condizioni di sicurezza ma anche della qualità ambientale e paesaggistica del territorio. Riguardo le infrastrutture a rete, in queste aree è vietato il posizionamento longitudinale in alveo infrastrutture a rete in genere, che riducano la sezione del corso d'acqua. Si evidenzia,

per l'opera in progetto, sostanziale coerenza con le attività vietate al Titolo IV (artt. 6, 7, 8 e 9) del "Documento di polizia idraulica – Elaborato tecnico-Elaborato normativo illustrativo" per il Comune in esame.

Dal punto di vista della fattibilità, il percorso interessa:

- aree in classe 1 – fattibilità senza particolari limitazioni;
- aree in classe 2 – fattibilità con modeste limitazioni
  - ✓ 2a – area ad alta vulnerabilità delle acque sotterranee (prima falda non sfruttata ad uso idropotabile);
  - ✓ 2c – aree di elevato interesse morfologico paesaggistico (peraltro in parte già rientranti in zone a vincolo ambientale ed idrogeologico);
  - ✓ 2d – area con versanti da debolmente a mediamente inclinati (inclinazione compresa tra 5° e 20°).

Per le aree in classe 1 si rimanda alle prescrizioni elencate per l'area dell'impianto agrivoltaico, mentre per le aree in classe 2 sono da considerare le prescrizioni di cui all'art.3 delle "Norme geologiche di Piano", per le quali in questa classe sono comprese zone con modeste limitazioni alla modifica della destinazione d'uso dei terreni ed all'utilizzo a scopi edificatori, che possono essere superate mediante approfondimenti d'indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Presso le aree 2a sono consentite tutte le tipologie di intervento. La loro realizzazione è in ogni caso subordinata ad uno studio idrogeologico che accerti la compatibilità dell'intervento con lo stato di vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee, valutando il possibile impatto sulle acque sotterranee, e che preveda, se necessario, l'adozione di accorgimenti in grado di tutelare la falda acquifera e di sistemi di controllo

Nelle aree 2c si riconoscono limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso legate al valore morfologico-paesaggistico e naturalistico di queste aree. Sono consentite tutte le tipologie d'intervento. Si raccomanda particolare attenzione alla regimazione delle acque superficiali ed alla modifica dello stato dei luoghi. Si raccomanda, a tal fine, di non modificare il naturale scorrimento delle acque meteoriche e di ridurre al minimo gli sbancamenti ed i riporti di materiali, al fine di non alterare l'equilibrio naturale dei pendii. L'impermeabilizzazione delle superfici sarà consentita solo laddove strettamente.

Per la sottoclasse 2d sono consentiti gli interventi di viabilità pubblica e privata, opere di urbanizzazione, interventi di ricostruzione, interventi di ampliamento in elevazione e in planimetria, nuovi interventi edificatori, attività produttive. La loro realizzazione è subordinata alla predisposizione di una relazione geologica eseguita ai sensi del D.M.LL.PP. 17/01/2018, supportata da indagini geognostiche mediante prove in situ (sondaggi, prove penetrometriche, indagini sismostratigrafiche, ecc.) e/o in laboratorio su campioni di terreno. Lo studio geologico dovrà valutare la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area, con particolare attenzione alla caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione ed alla verifica della stabilità dei versanti. Dovranno essere valutate attentamente le modalità realizzative per qualsiasi tipo d'intervento ed in particolare per quelli che prevedano l'esecuzione di operazione di scavo o interventi di riprofilatura dei versanti, predisponendo all'occorrenza opere di contenimento preventivo dei fronti di scavo e/o di consolidamento del pendio.

Date le caratteristiche dell'opera (un cavidotto interrato posato a meno di un metro di profondità) e la sua localizzazione (presso la sede stradale già presente) non si ritiene che tali vincoli e prescrizioni possano precludere la sua realizzazione.

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 66</b>

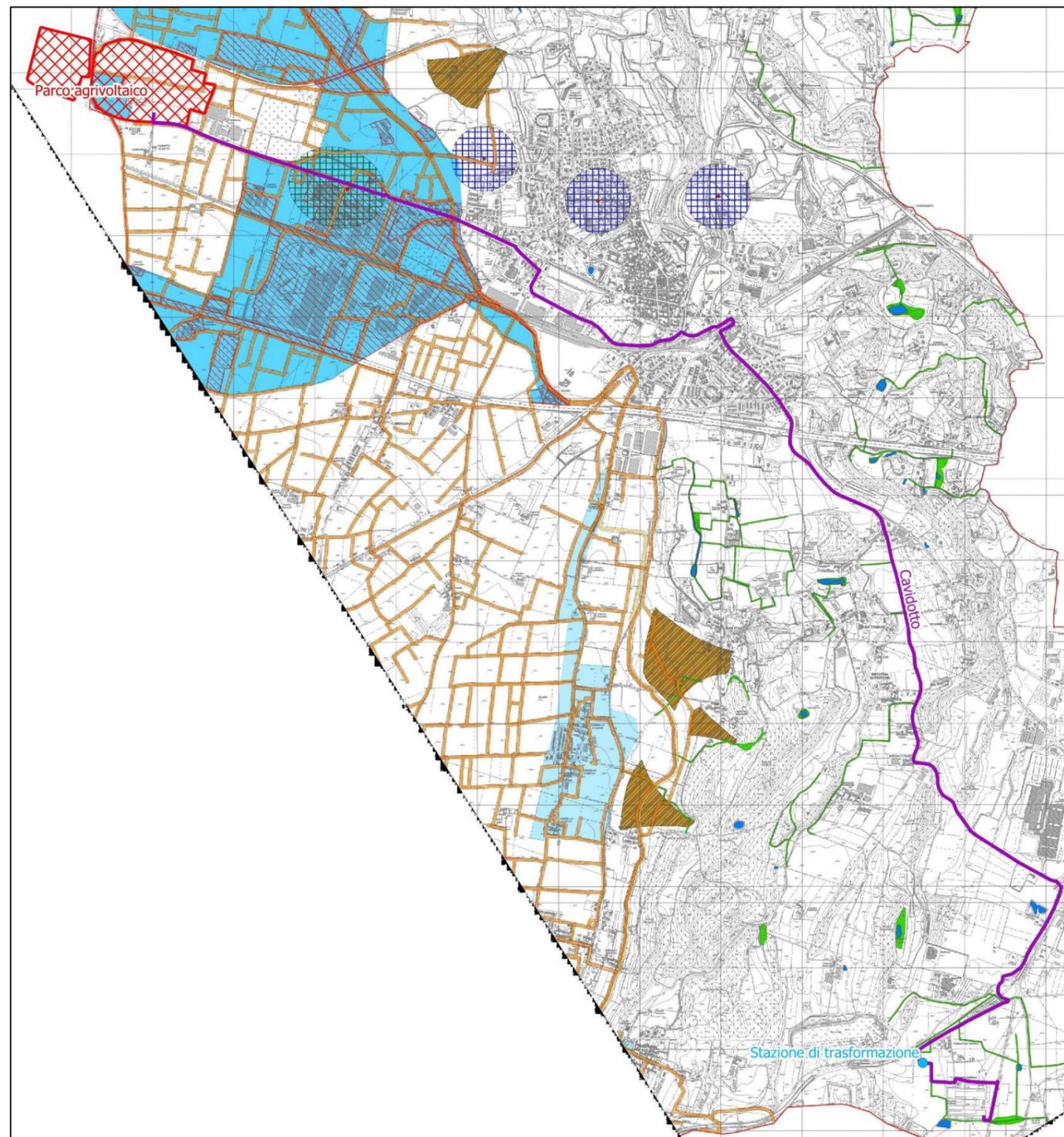


Figura 5.3: stralcio da "Carta dei vincoli geologici". Percorso cavidotto interrato. Per la consultazione della legenda si rimanda alla Figura 5.4.

## LEGENDA

### AMBITI SOGGETTI A VINCOLI NORMATIVI DI CARATTERE GEOLOGICO, AI SENSI DELLA D.G.R. 8/7374 DEL 28/05/2008

#### AREE SOGGETTE A VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO AI SENSI DELLA L. 183/89

Quadro del dissesto proposto in aggiornamento al vigente, (procedura "in itinere"), come riportato nella Carta del Dissesto con legenda uniformata PAI

 Area di conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa (Cn) (Pericolosità media o moderata)

#### AREE SOGGETTE A VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA

##### RETICOLO IDROGRAFICO PRINCIPALE (D.G.R. X/7581/2017 All. A)

 Fascia ad alto grado di tutela del reticolo idrico principale di competenza regionale. (pari ad almeno 10 m da ciascun lato del corpo idrico) Rif. Doc. di Piano RIM DPI (EN-ET) - Artt. 1-4

##### RETICOLO IDROGRAFICO DI COMPETENZA CONSORTILE (D.G.R. X/7581/2017 All. C)

 Fascia di competenza del Consorzio di Bonifica Chiese. (pari a 10 m da ciascun lato del corpo idrico) Rif. Doc. di Piano RIM DPI (EN-ET) - Artt. 3-4

 Fascia di competenza del Consorzio di Bonifica Garda Chiese. (pari a 10 m da ciascun lato del corpo idrico) Rif. Doc. di Piano RIM DPI (EN-ET) - Artt. 3-4

##### RETICOLO IDROGRAFICO MINORE DI COMPETENZA COMUNALE (D.G.R. X/7581/2017 All. D)

 Fascia ad alto grado di tutela del reticolo idrico minore di competenza comunale. (pari ad almeno 10 m da ciascun lato del corpo idrico) Rif. Doc. di Piano RIM DPI (EN-ET) - Artt. 1-4

 Fascia a medio grado di tutela del reticolo idrico minore di competenza comunale. (pari ad almeno 4 m da ciascun lato del corpo idrico) Rif. Doc. di Piano RIM DPI (EN-ET) - Artt. 2-4

#### AREE SOGGETTE A VINCOLI DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE

Aree di salvaguardia dei pozzi comunali di Lonato d/G e del pozzo Drugolo

 Zona di tutela assoluta.

 Zona di rispetto. (criterio geometrico)

 Zona di rispetto. (criterio temporale)

 Zona di tutela assoluta coincidente Zona di rispetto. (criterio idrogeologico - Pozzo Centenaro LO-009)

 Laghetti

 Confine Comunale

#### PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) APPROVATO CON D.P.C.M. 27/10/2016

##### Ambito territoriale RSP

 Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (Aree P3/H)

 Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (Aree P2/M)

 Aree classificate a rischio elevato R3 su RSP all'interno delle quali il Comune è tenuto ad effettuare una valutazione dettagliata della pericolosità e del rischio locale (§. 3.3.4 della D.G.R. n. X/6738/2017).

##### Ambito territoriale RSCM

 Aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (Aree P1/L)

##### Ambito territoriale ACL

 Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (Aree P3/H)

 Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (Aree P2/M)

 Aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (Aree P1/L)

Figura 5.4: stralcio da "Carta dei vincoli geologici". Legenda.

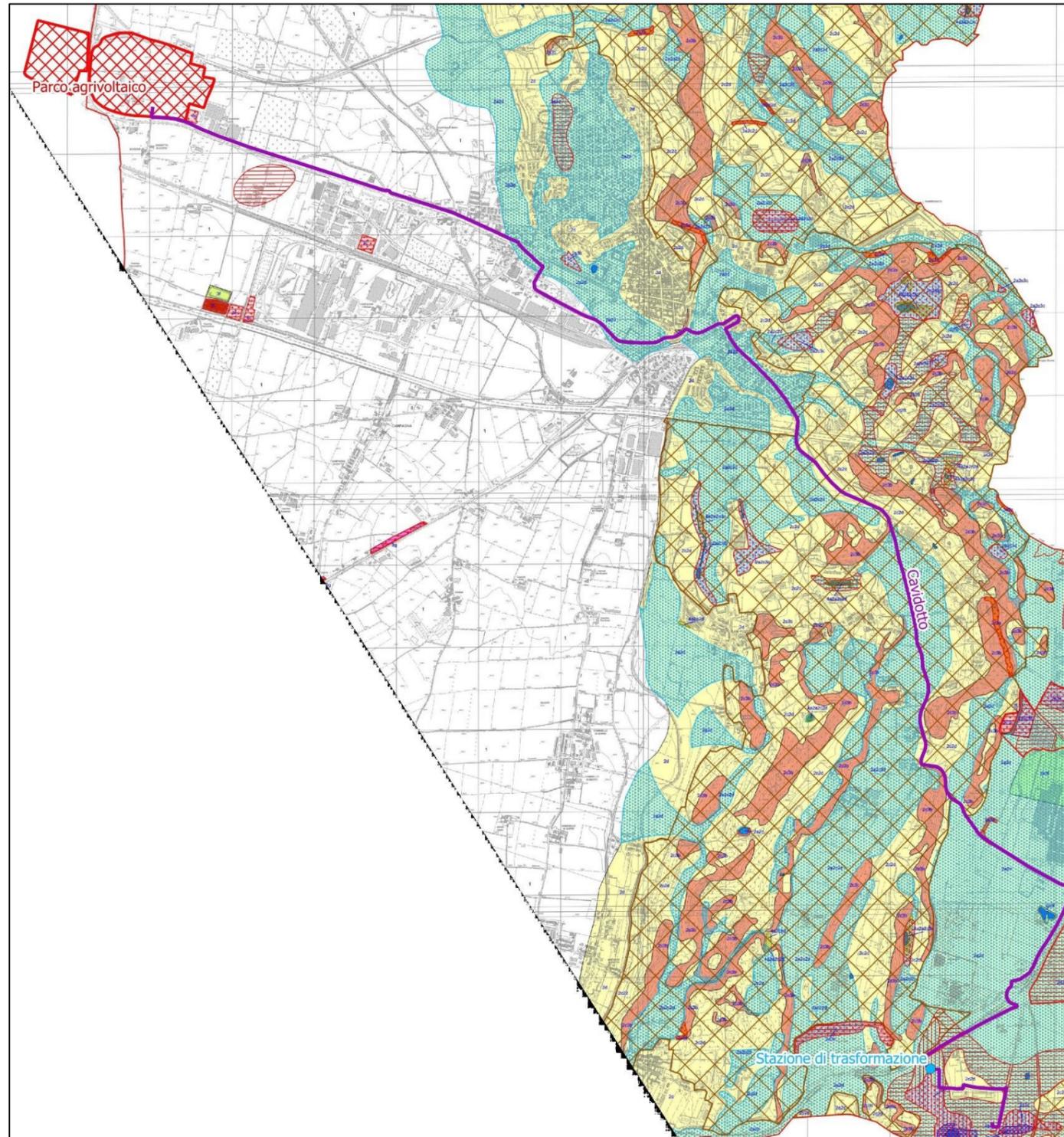


Figura 5.5: stralcio da "Carta di fattibilità per l'applicazione delle Norme geologiche di piano". Cavidotto interrato. Per la consultazione della legenda si rimanda alla Figura 5.6.

# LEGENDA

## TITOLO II - NORME GEOLOGICHE DI PIANO CORRELATE ALLA FATTIBILITA' GEOLOGICA

### CLASSE 4 - FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI - ART. 1

 4a - Aree umide

### CLASSE 3 - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI - ART. 2

-  3a - Area interessata da diffusi fenomeni di intensa erosione e/o di instabilità superficiale e/o fronti di scavo subverticali abbandonati.
-  3b - Area con versanti acclivi (inclinazione prevalentemente maggiore di 20°)
-  3c\* - Area con terreni aventi caratteristiche geotecniche scadenti
-  3d - Area di ex discarica non controllata (rifiuti, rifiuti inerti e speciali derubricati inerti, R.S.U.)
-  3e\* - Piano Cave Provinciale: "Cava di recupero Rg7"
-  3f\* - Area di cava dismessa  
Ex Area di recupero n° 2 ed ex Area di coltivazione CR31 del Piano Cave Provinciale"
-  3f<sub>1</sub>\* - Area di discarica controllata
-  3g - Area con possibile presenza di rifiuti interrati

**\* Nota:** Qualora la Classe 3c risulti sovrapposta alle Classi 3e-3f-3f<sub>1</sub>, è stata individuata in carta mediante la colorazione della Classe 3c ed è stata identificata mediante sigla comprendente tutte le classi presenti.

Figura 5.6: Figura 4.17: stralcio da "Carta di fattibilità per l'applicazione delle Norme geologiche di piano". Legenda

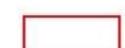
### CLASSE 2 - FATTIBILITA' CON MODESTE LIMITAZIONI - ART. 3

-  2a - Area ad alta vulnerabilità delle acque sotterranee (prima falda non sfruttata ad uso idropotabile)
-  2b - Area allagata per difficoltà di smaltimento delle acque di pioggia
-  2c - Aree di elevato interesse morfologico paesaggistico (peraltro in parte già rientranti in zone a vincolo ambientale ed idrogeologico):  
- Ambito delle colline moreniche maggiormente articolate, a morfologia ondulata con ripiani subpianeggianti; alternanza di zone boscate, oliveti, vigneti e prati permanenti.  
- Fascia perilacustre.
-  2d - Area con versanti da debolmente a mediamente inclinati (inclinazione compresa tra 5° e 20°).

### CLASSE 1 - FATTIBILITA' SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI - ART. 4

 1 - Area prevalentemente pianeggianti o a debole pendenza con caratteristiche geotecniche dei terreni da buone a mediocri

## TITOLO III - NORME GEOLOGICHE DI PIANO CORRELATE AL RISCHIO SISMICO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (PSL)

-  ART. 9: Aree con obbligo di approfondimento di 3° livello (D.G.R. 9/2616/2011)  
Scenari PSL Z1c-Z2a-Z2b
-  ART. 10: Obbligo di applicazione della procedura di 2° livello (D.G.R. 9/2616/2011) "Site-Specifica" per la definizione della categoria di sottosuolo di progetto  
ovvero  
Obbligo di approfondimento di 3° livello  
Scenari PSL Z4a-Z4b-Z4c con valori locali di Fa di sito (FAC) > Fa di soglia (FAS) - per edifici con periodo 0,1s-0,5s
-  FAC > FAS: per Categoria di Sottosuolo "B"
-  FAC > FAS: per Categoria di Sottosuolo "B" - "C"
-  ART. 11: Aree con obbligo di applicazione della normativa sismica nazionale  
Scenari PSL Z3a-Z3b con valori di Fa di sito (FAC) > di Fa di soglia (FAS)  
Scenari PSL Z4a-Z4b-Z4c con valori di Fa di sito (FAC) < di Fa di soglia (FAS)
-  ART. 12: Ambito oggetto di attività di cava  
Entro tale perimetro si rende necessario approfondire nel dettaglio il riconoscimento di eventuali scenari di pericolosità sismica, con applicazione di analisi di 2° livello ai sensi dell'Art.5 della D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008.

 Confine Comunale  Laghetto

**"Si raccomanda la consultazione obbligatoria della Carta dei Vincoli (SG Tav.11) per la verifica della presenza di Vincoli Normativi di carattere Geologico ai quali è associata specifica normativa (Titolo II delle NGP) e norme generali di fattibilità (Titolo I delle NGP)".**

Stazione MT/AT

Secondo le Norme Tecniche, l'areale ove sorgerà la stazione di trasformazione MT/AT è interamente compreso entro i terreni denominati "AAS – Aree agricole di salvaguardia" (art.48). Sono aree che, per qualità e produttività dei suoli, vengono destinate alla produzione agricola in ambiti territoriali extraurbani connotati da elevato valore paesistico. Tali ambiti ricomprendono, altresì, le "Aree agricole di valenza paesistica" nonché gli "Ambiti di elevato valore percettivo", connotati dalla presenza di fattori fisico-ambientali e/o storico-culturali che ne determinano la qualità d'insieme.

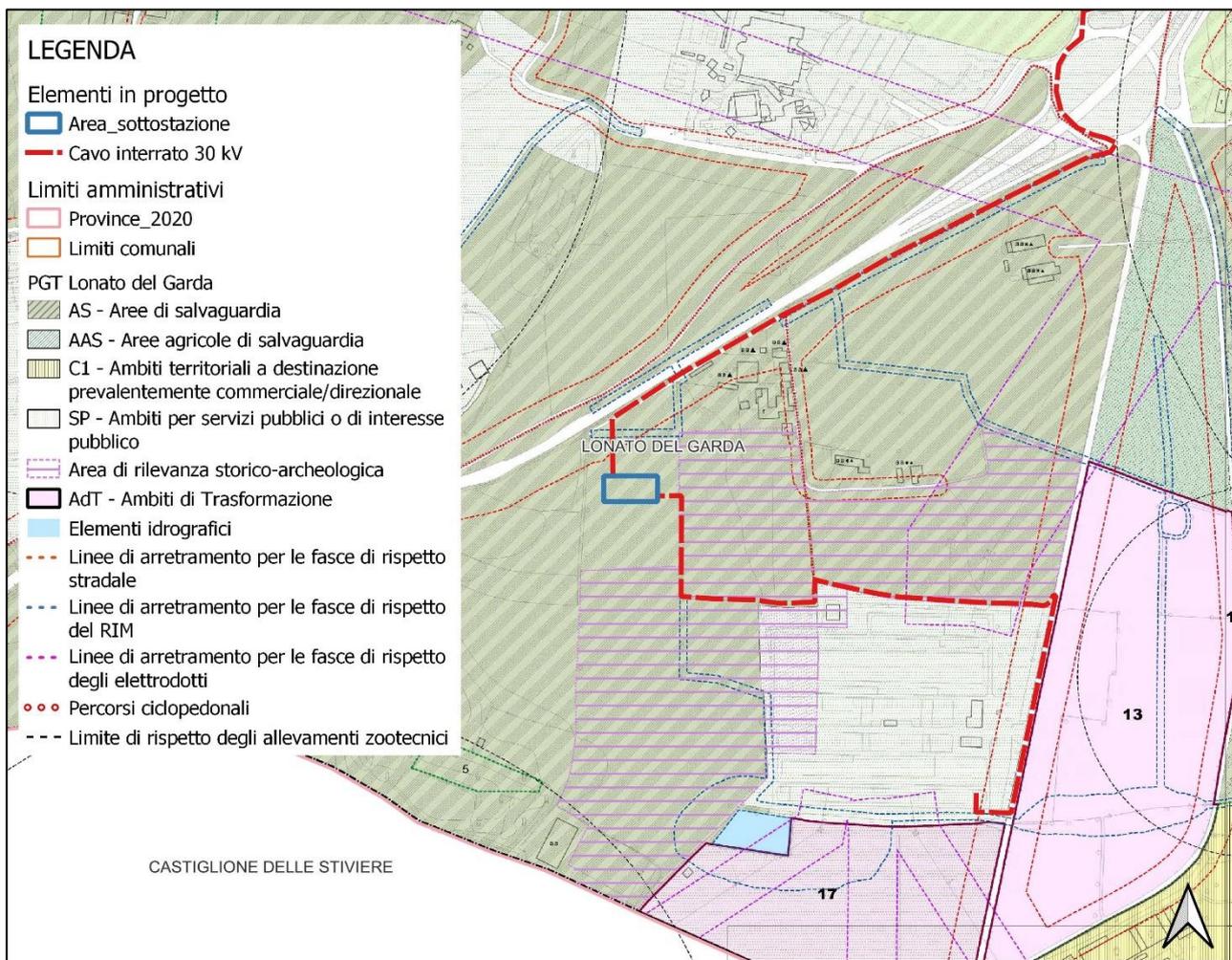


Figura 5.7: stralcio da tavole di zonizzazione del PdR di Lonato del Garda.

L'impianto è posto nelle vicinanze di un areale definito "Area di rilevanza storico-archeologica" con cui tuttavia non c'è interferenza diretta. L'interferenza con tali aree è dovuta unicamente al passaggio dei cavi interrati. In tali aree, secondo l'art. 27 delle NTA, qualsiasi intervento di trasformazione delle aree di valenza storico-archeologica dovrà essere preventivamente comunicato alla competente Soprintendenza per i Beni archeologici della Regione Lombardia ai fini della eventuale esecuzione di saggi di scavo e dell'esercizio dei poteri di tutela. Inoltre nelle NTA si prescrive che tutti i progetti di scavo, anche di minima entità, vengano trasmessi alla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia per l'espressione del parere di competenza.

<b>PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
<b>CODICE ELABORATO: 01_R01</b>	<b>PAG. 71</b>



**AGRIVOLTAICO "LONATO"**

**PROPONENTE: INE LA CASSETTA SRL - A COMPANY OF ILOS NEW ENERGY ITALY**



- **distanza dal confine stradale fuori dal centro abitato per qualsiasi escavazione > 3 m o > della profondità dell'escavazione;**
- **distanza recinzione fuori dal centro abitato > 3 m per le strade di tipo C, F;**

**distanza degli alberi dal confine stradale, fuori dai centri abitati > alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m.**

**PROGETTISTA: ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL**

**RELAZIONE GENERALE**

**CODICE ELABORATO: 01\_R01**

**PAG. 73**