

# Greencells Italia Srl

WALTHER-VON-DER-VOGELWEIDE PLATZ 8

BOLZANO .BOZEN

Regione Umbria

Comune di Magione

Provincia di Perugia

PROGETTO DEFINITIVO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRO-FOTOVOLTAICI  
DENOMINATO "TORRE DELL'OLIVETO" DELLA POTENZA DI PICCO  
COMPLESSIVA P=26'260.08 kWp E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A  
20'700 Kw SITO IN VIA REGIONALE 220 PIEVAIOLA NEL COMUNE DI  
MAGIONE (PG)

Oggetto:

RELAZIONE OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Codifica Elaborato:

NAT

A12

Referente Studio di Impatto Ambientale



**Servin**  
**Società cooperativa a r.l.**  
Circonvallazione Piazza d'Armi, 130  
48122 RAVENNA (RA)  
C.F. e P.IVA 01465700399

Tecnico Progettista



Dott. Agronomo Stefano Fornaci



Latitudine: 43.059998°  
Longitudine: 12.256721°

Cod. File:

Relazione opere di  
mitigazione.pdf

Scala:

-

Formato:

A4

Codice:

REL

Rev.:

00

Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	04/2023	Prima emissione	Agronomo Stefano Fornaci	Michele Carrozza	Pierluigi Talarico
1	mm/aaaa				
2	mm/aaaa				

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione riguarda gli interventi di mitigazione e compensazione previsti in relazione al progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "Torre dell'Oliveto", da ubicarsi nel Comune di Magione, in provincia di Perugia.

L'impianto ha potenza nominale complessiva pari a 26.260,08 kWp e di potenza di immissione in rete pari a 20,7 MW, e si sviluppa su una superficie di 37,22 ha, di cui circa 27,47 ha saranno interessati dall'effettiva realizzazione delle opere, ovvero inclusi all'interno della recinzione d'impianto.

## 2 INQUADRAMENTO AZIENDALE

L'azienda presa in considerazione risulta composta da più compendi aziendali situati sia all'interno della Regione Umbria che all'interno della Regione Toscana. Tuttavia, il compendio più esteso ed importante dal punto di vista produttivo risulta quello ubicato nel comune di Magione a brevissima distanza dal centro abitato di Agello, dov'è tra l'altro situata la sede aziendale e nel quale verrà realizzato l'impianto agri voltaico in progetto. I terreni del compendio preso in considerazione sono di origine alluvionale e caratterizzati da una tessitura di medio impasto, discretamente profondi e di buona fertilità, anche grazie all'apporto di sostanza organica e concimi minerali somministrati alle superfici coltivate. Buona parte dei terreni risultano inoltre irrigui grazie alla presenza di un vaso artificiale e di alcuni pozzi artesiani, asserviti da impianto di irrigazione fisso, almeno per quanto concerne le linee principali di adduzione. Il compendio preso in considerazione risulta

La maggior parte delle superfici aziendali risulta seminativa e coltivata con cereali, proteaginose e colture industriali di vario tipo, seguono per importanza le superfici ad oliveto e quelle a vigneto. L'azienda presa in considerazione dispone inoltre di un discreto patrimonio silvicolo, per la maggior parte dislocato nella limitrofa regione Toscana all'interno del comune di Ortignano Raggiolo per una superficie complessiva di poco superiore ai 100 ettari. Per una più precisa individuazione dell'ordinamento colturale si rimanda alla tabella che segue nella quale è stato riportato il dettaglio dei piani di coltivazione aziendali del quadriennio 2019-2022. L'azienda, sempre nel complesso di Magione, dispone inoltre di due stalle nelle quali effettua l'allevamento di suini. Le operazioni colturali necessarie alla coltivazione dei terreni, soprattutto per quanto riguarda le superfici seminate e quelle a vigneto, vengono espletate con l'ausilio di terzi in quanto l'azienda ha deciso di non dotarsi delle macchine utili a tal fine ritenendo più economico servirsi del servizio conto-terzi. Esulano dall'espletazione in conto-terzi le operazioni di irrigazione che vengono seguite direttamente dai titolari della società, e loro dipendenti, e buona parte delle operazioni necessarie alla gestione dell'ampia superficie aziendale coltivata ad oliveto.

Piano colturale	Olivo	Vite	Grano duro	Colza	Grano tenero	Pisello	Favino	Canapa	Lenticchie	Girasole	Orzo	Sup. ritirate produzione	Prato perm. e pascolo	Bosco	Tare e fabbricati	Superficie totale (Ha)
Campagna agraria 2019	34,10	19,76	48,94		14,65	36,54			19,21	17,73	25,45	4,24	1,23	98,05	7,81	327,71
Campagna agraria 2020	34,10	19,76	37,82	15,29	34,80	33,88			12,06		28,69	4,22	1,23	98,05	7,81	327,71
Campagna agraria 2021	33,11	18,90	32,54	17,28	22,95	34,73		0,38	10,38		24,03	4,19	1,29	98,05	8,03	305,87
Campagna Agraria 2022	33,11	18,90	35,15	20,48	27,63	28,26	4,85	0,38			25,55	4,19	1,28	98,05	8,04	305,87

Per una più precisa identificazione catastale dei compendi aziendali si rimanda alla scheda di validazione del fascicolo aziendale 2022 che viene allegata alla presente relazione.

## 2.1 Strutture aziendali

L'azienda risulta costituita da diversi fabbricati ad uso residenziale, uno dei quali dedicato alla residenza dell'imprenditore agricolo, altri utilizzati come abitazione per il personale dipendente e altri ancora utilizzati per l'attività di ricettività agrituristica. Altri fabbricati residenziali risultano invece non utilizzati o addirittura collabenti. Per quanto riguarda invece i fabbricati strumentali all'attività agricola l'azienda dispone di due stalle attualmente utilizzate per l'allevamento dei suini, di una serra momentaneamente non utilizzata e di altre strutture a suo tempo utilizzate per la coltivazione ed essiccazione del tabacco che oggi non vengono utilizzate se non per il rimessaggio del ristretto parco macchine ed attrezzature aziendale o per il momentaneo stoccaggio dei mezzi tecnici aziendali.

## 2.2 Ordinamento produttivo

L'ordinamento produttivo aziendale risulta estremamente diversificato, soprattutto per quanto riguarda la coltivazione delle essenze erbacee, la quale coltivazione viene comunque effettuata in concomitanza all'arboricoltura fondamentalmente riguardante vite e olivo. Per l'azienda rivestono una discreta rilevanza anche le superfici boscate che, seppur fuori regione sono state recentemente valorizzate grazie alla redazione di un piano pluriennale di taglio che ha permesso di avviare l'utilizzazione selvicolturale di queste ultime. In ultimo, ma per ordine di importanza, l'azienda pratica anche l'attività di allevamento suinicolo grazie alle due stalle presenti in azienda e con due distinte tipologie di allevamento che riguardano: l'accrescimento di scrofette e il mantenimento di circa 80 scrofe gravide per l'intero periodo di gestazione precedente al parto che avverrà su altra struttura esterna all'azienda.

## 3 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

### 3.1 Caratteristiche tecniche

L'impianto agrivoltaico preso in considerazione ricoprirà una superficie agricola lorda catastale di circa 29 ettari e sarà perimetrato da una recinzione a protezione dell'impianto stesso. Si vanno di seguito ad indicare alcune delle caratteristiche tecniche dell'impianto che si andrà a realizzare e in base alle quali è stata pianificata la gestione agronomica, ma soprattutto agro-meccanica, del compendio agricolo.

- Distanza interasse tracker – m.l. 8,00
- Distanza intraasse tracker – m.l. 3,827 – 3,892 (nella congiunzione dei tracker da 28 x 2 pannelli fv)
- Pannelli bifacciali
- Altezza dal piano di campagna del rotore – m.l. 3,24
- Sporgenza laterale del pannello fotovoltaico rispetto all'asse verticale – m.l. 2,384
- Altezza da terra del pannello fotovoltaico nel momento di massima inclinazione (60°) – m.l. 1,2
- Distanza minima tra la proiezione al suolo del pannello posto orizzontalmente e la recinzione perimetrale – m.l. 9,50
- Profondità minima di installazione di corrugati e fili elettrici di collegamento dei pannelli alle cabine di cablaggio – m.l. 0,6

Dalle caratteristiche tecniche sopra riportate si evincono le quattro grandezze che risultano fondamentali al fine della pianificazione dell'attività agricola da svolgersi all'interno del compendio considerato, in particolare:

1. L'altezza minima dei pannelli da terra che nel momento di massima inclinazione, arrivando a circa 120 centimetri da terra, non permetterà di effettuare la totalità delle lavorazioni previste per la gestione agricola nelle prime ore del mattino e nelle ultime ore prima del tramonto. Tuttavia, anche nel momento di massima inclinazione dei pannelli, sarà possibile effettuare lo sfalcio delle essenze foraggere e l'andatura delle stesse, con conseguente convogliamento della biomassa vegetale nello spazio sempre scoperto dalla copertura dei pannelli.
2. La distanza minima tra i pannelli dei tracker di due diversi moduli longitudinali che risulterà sfruttabile nel momento in cui i pannelli sono posizionati parallelamente al piano di campagna e che nel caso specifico sarà pari a m.l. 3,09. Naturalmente, in qualsiasi altro momento del giorno tale distanza non potrà che aumentare in ragione della rotazione effettuata dai pannelli.
3. Un'ampia area perimetrale della profondità minima di 9,5 m.l. che risulterà fondamentale per lo svolgimento delle operazioni agromeccaniche con particolare riferimento allo spazio di manovra per reinserirsi nello spazio di lavoro ricompreso tra un tracker e l'altro.
4. La profondità minima di almeno 60 cm per il posizionamento dei corrugati che permetteranno il convogliamento dei fili elettrici collegati ai pannelli verso le cabine di collegamento; tale interrimento non precluderà lo svolgimento delle ordinarie lavorazioni del terreno con particolare riferimento all'aratura o all'eventuale estirpatura superficiale.

### 3.2 Opere accessorie

Le opere accessorie all'impianto agrivoltaico saranno fondamentalmente rappresentate dalla recinzione perimetrale a difesa dell'impianto che sarà realizzata con le seguenti caratteristiche:

Recinzione realizzata in grigliato elettrofuso zincato a caldo in pannelli modulari con una lunghezza di 2,5 m.l. e un'altezza di 2,00 m.l. Le colonne di collegamento dei pannelli saranno naturalmente poste alla distanza di 2,5 m.l. e non eccederanno l'altezza dei pannelli stessi; sarà inoltre previsto un congruo numero di cancelli carrabili con uno spazio di passaggio non inferiore ai 4 m.l. per consentire un'agevole accesso al compendio da parte delle macchine operatrici agricole.

Saranno inoltre realizzate delle platee in cemento armato per il posizionamento delle cabine di cablaggio prefabbricate e dimensionate allo stretto utilizzo tecnico.

## 4 INTERVENTI DI MITIGAZIONE VISIVA

### 4.1 Progetto di mitigazione

Il primo intervento di mitigazione deve certamente riguardare le caratteristiche costruttive della recinzione stessa che, se realizzata per l'intero perimetro con pannelli metallici rigidi lambenti il piano di campagna, non consentirebbero il libero passaggio, su tratti abbastanza lunghi, della piccola fauna selvatica presente sull'areale. Le piccole dimensioni della maglia metallica non impedirebbero infatti il transito di piccoli roditori, lucertole e rettili in genere, ma risulterebbero sicuramente d'ostacolo per il passaggio di piccoli mammiferi come volpi, lepri, faine, donnole e di uccelli con abitudini terricole come starni, quaglie e fagiani.

Per tale motivo almeno ogni 40 metri uno dei pannelli metallici della recinzione dovrà essere installato in maniera rialzata rispetto al piano di campagna, garantendo una profondità di libero passaggio di circa 20 centimetri tra il suolo e la struttura metallica, per l'intera larghezza del pannello (2,5 metri). L'altezza di installazione del predetto pannello consentirà per l'appunto il passaggio della piccola selvaggina, ma risulterà comunque efficace contro l'intrusione di mammiferi di taglia maggiore come cinghiale, capriolo, tasso o istrice all'interno degli appezzamenti coltivati dell'agrivoltaico, scongiurando tra l'altro anche gli ingenti danni provocati da alcuni ungulati come la specie cinghiale.

Dal punto di vista dell'impatto visivo, considerando che la recinzione perimetrale dell'impianto sarà posta in opera a circa 2,00 m.l. dal confine di proprietà si disporrà di tutto lo spazio necessario per la piantumazione di una siepe perimetrale, posta sul lato esterno, che vada a mitigare sia l'impatto operato dai pannelli zincati elettrofusi, che degli stessi tracker e pannelli fotovoltaici su di essi installati.

In considerazione delle distanze da rispettare dai confini per la piantumazione delle siepi e dell'altezza di accrescimento di circa 3-3,5 metri che dovranno raggiungere le essenze vegetali per esplicare al meglio la loro azione di mitigazione, senza interferire con la produttività dell'impianto (ombreggiamento), per la messa a dimora si consiglia una distanza minima dai confini di proprietà non inferiore ad 1 m.l.

Si ritiene inoltre opportuno mitigare l'impatto visivo dell'impianto agrivoltaico anche da punti panoramici altolocati, visto che lo stesso impianto ricade all'interno di un'area di notevole interesse pubblico (art. 136 D.Lgs. 42/2004), prevedendo la messa a dimora di un'essenza arborea come il Cipresso (*Cupressus sempervirens*). L'impianto dell'essenza arborea in oggetto lungo il perimetro, anche posizionata alla distanza irregolare di 40-60 metri l'una dall'altra, con il particolare accrescimento in altezza e forma affusolata andrà sicuramente ad interrompere l'impatto visivo dell'impianto anche da punti altolocati interferendo in maniera veramente marginale sull'ombreggiamento dei pannelli. La piantumazione a distanza irregolare dei cipressi lungo il perimetro, che a volte verrà effettuata in maniera singola mentre in altri casi "a coppie" (si veda apposita tavola di progetto) andrà tra l'altro a riprendere la storica presenza di cipressi già presenti in azienda lungo le strade di accesso ai fabbricati residenziali.

### 4.2 Individuazione essenze idonee

Per quanto riguarda l'individuazione di essenze idonee si procederà alla messa a dimora alternata di almeno quattro specie arbustive abbastanza rustiche, con una buona velocità di accrescimento e soprattutto

“sempreverdi”, che ben si adattano all’allevamento in siepe. Tra le essenze consigliate viene riportato il Corbezzolo (*Arbutus Unedo*), il Viburno (*Viburnum spp.*), la Photinia (*Photinia*) e l’Alloro (*Laurus Nobilis*). Per tutte le essenze vegetali piantate a formare la siepe perimetrale di mitigazione dell’impatto visivo si sconsigliano sia frequenze troppo elevate di potatura, che potature atte a conferire una qualsivoglia forma geometrica alla siepe.

Una forma “mossa” della siepe, che tra l’altro grazie a non troppo frequenti potature sarà in grado di produrre un’abbondante quantità di fruttificazioni ed infiorescenze su un’ampia gamma di colori, ottempererà al meglio all’importante ruolo di mitigazione dell’impatto visivo che alla stessa viene affidato. La forma libera della siepe, oltre all’abbondanza di infiorescenze e fruttificazioni, conferiranno alla siepe anche un’azione attrattiva nei confronti della fauna locale che, oltre ad utilizzare la siepe per l’alimentazione ne potrà usufruire anche come rifugio, naturale habitat di nidificazione o come semplice corridoio di connettività biologica.

In fine, una tale tipologia di siepe, costituita da più essenze intervallate, esplicherà una importante azione anche sull’incremento della biodiversità intrinseca del sito con particolare riferimento alla proliferazione di insetti “utili” che nella fascia arbustiva troveranno un naturale habitat di riproduzione.



Photinia (Photinia)



**Alloro (Laurus Nobilis)**



**Corbezzolo (Arbutus Unedo)**



**Viburno (Viburnum spp.)**



**Cipresso (Cupressus sempervirens)**

Per quanto concerne le specifiche tecniche di impianto delle essenze dovranno essere poste a dimora piante in vaso di 3-5 anni per quanto riguarda le arbustive, mentre dovrebbero essere messe a dimora piante di 6-8 anni per quanto riguarda i cipressi. Il numero dei cipressi risulta abbastanza limitato con circa 40 individui da mettere a dimora nelle aree perimetrali dell'impianto per non creare interferenze all'ordinario svolgimento delle operazioni agromeccaniche per la coltivazione, tuttavia una più precisa ubicazione delle piante viene riportata con un cerchio verde isolato nell'apposita tavola di progetto.

Per quanto riguarda invece le essenze arbustive che dovranno essere messe a dimora per formare la siepe perimetrale, considerando una lunghezza della stessa di circa 2.820 metri lineari e una distanza di piantumazione di circa 1,5 metri lineari, sarà necessario piantumare circa 1.880 piante suddivise in proporzioni uguali tra le quattro essenze arbustive indicate precedentemente. Viene sconsigliata una piantumazione più ravvicinata delle essenze arbustive in quanto si vuole limitare il fenomeno della competizione radicale per ottenere un buon accrescimento dei vegetali e il raggiungimento di un'altezza ricompresa tra i 3 e i 3,5 metri, perfetta per la schermatura dell'impianto e poco impattante dal punto di vista visivo.

Rivestirà particolare importanza per la buona riuscita dell'impianto arboreo l'installazione di un'ala gocciolante utilizzata per l'irrigazione delle essenze nei periodi di carenza idrica. L'impianto di irrigazione dovrà essere dotato di apposito sistema di filtraggio per scongiurare l'ostruzione dei fori di fuoriuscita dell'acqua, di pompa per la messa in pressione e di idoneo regolatore di pressione. Vista la lunghezza della siepe sarà opportuno installare un'ala gocciolante di congrua portata o suddividere in settori l'intero perimetro da irrigare. Il sistema di irrigazione indicato rientra sicuramente tra i sistemi di micro irrigazione che consentono un ottimale utilizzo della risorsa idrica limitando fortemente i quantitativi di acqua da somministrare a fronte di un efficiente utilizzo della stessa. Vista l'efficienza del sistema di irrigazione localizzata previsto per la siepe e per i cipressi si stima un quantitativo di acqua da somministrare, in cinque o sei interventi annui, pari a circa 120-150 mc complessivi.

### 4.3 Attività post operam

Per tutte le essenze vegetali messe a dimora si sconsigliano sia frequenti potature che potature atte a conferire una qualsivoglia forma geometrica alla siepe, al fine di incentivare un andamento mosso della siepe e favorire la fioritura e la successiva fruttificazione delle essenze.

Sul medesimo perimetro di piantumazione della siepe dovrà essere garantita la corretta installazione di un'ala gocciolante con la quale provvedere all'irrigazione delle essenze vegetali almeno nei primi tre-quattro anni dall'impianto. Il tutto per garantirne l'attecchimento ed un buon accrescimento delle essenze anche nei primi anni di attività dell'impianto con un ottimale svolgimento dello specifico ruolo di mitigazione visiva che ad esse viene affidato.

Nel rispetto del criterio D.2) dovrà essere previsto un monitoraggio semestrale anche per la siepe, per verificare l'accrescimento e lo stato fitosanitario delle essenze impiantate e le eventuali necessità di potatura risanamento o, nei casi peggiori, di sostituzione dell'essenza.

### 4.4 Stime economiche

La stima seguente è stata predisposta per fornire una prima valutazione indicativa dell'andamento economico dell'attività di mitigazione dell'impianto agrivoltaico.

Nella tabella seguente sono riportate le essenze previste il prezzo unitario e totale, in base al numero totale previsto.

Essenza	Caratteristiche	Prezzo unitario al vivaio	Numero	Prezzo totale
Cipresso	6-8 anni	€ 180,00	40	€ 7.200,00
Photinia	Vaso 18	€ 9,00	470	€ 4.230,00
Viburno	Vaso 24	€ 15,00	470	€ 7.050,00
Corbezzolo	Vaso 24	€ 20,00	470	€ 9.400,00
Alloro	Vaso 18	€ 8,00	470	€ 3.760,00
<b>TOTALE</b>			<b>1920</b>	<b>€ 31.640,00</b>

Il prezzo indicato si riferisce all'acquisto presso il vivaio, a cui va aggiunto il trasporto e la piantumazione.

Di seguito si riporta lo stralcio dell'Elenco regionale dei prezzi, aggiornato a luglio 2022 della regione Umbria:

Numero d'ordine	Descrizione dell'articolo	u.m.	prezzo €	costo minimo manodopera €		prezzo €
20.1.60.0	MESSA A DIMORA DI ROSAI, CESPUGLI RAGGRUPPATI, CESPUGLI ROBUSTI E CONIFERE NANE. Messa a dimora di rosai, cespugli raggruppati, cespugli robusti e conifere nane. Sono compresi: la formazione della buca delle dimensioni occorrenti; il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto del materiale di risulta; la stesa di un adeguato strato di stallatico sul fondo dello scavo; la messa a dimora dell'elemento vegetativo; il riempimento del cavo con terra di coltura; il costipamento; l'innaffiamento finale. È compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. È esclusa la fornitura dell'elemento vegetativo.					
20.1.60.1	Rosai ed arbusti raggruppati (di piccola forza) con buca da cm 40x40 e di altezza minima cm 20.	cad	4,62	1,90	10%	4,20
20.1.80.0	MESSA A DIMORA DI PIANTE DI ALTO FUSTO. Messa a dimora di piante di alto fusto (tipo conifere e latifoglie). Sono compresi: la formazione della buca delle dimensioni occorrenti; il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto del materiale di risulta; la stesa sul fondo del cavo di un adeguato strato di stallatico; la messa a dimora delle piante; il riempimento del cavo con terra di coltura; il costipamento; l'innaffiamento finale. È compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. È esclusa la fornitura dell'elemento vegetativo.					
20.1.80.1	Di conifere con altezza inferiore a m 4 e latifoglie con circonferenza di cm 8-10 con buca di cm 40x40 e di altezza minima cm 40. Per un minimo di 25 piante.	cad	19,14	7,90	10%	17,40
20.1.80.2	Di conifere con altezza inferiore a m 4 e latifoglie con circonferenza di cm 11-17 con buca di cm 70x70 e di altezza minima cm 70. Per un minimo di 25 piante.	cad	33,00	13,50	10%	30,00
20.1.80.3	Di conifere con altezza superiore a m 4 e latifoglie con circonferenza di cm 18-20 con buca non inferiore a cm 100x100 e di altezza minima cm 100. Per un minimo di 25 piante.	cad	70,40	28,40	10%	64,00
20.1.90.0	PALI TUTORI. Pali tutori in legno di essenze varie del diametro fino a cm 8 e lunghezza cm 350-450, forniti e posti in opera. Sono compresi: l'appuntatura ad una estremità; gli eventuali tiranti in filo di ferro zincato del diametro di mm 3. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.					
20.1.90.1	Palo tutore singolo.	cad	13,75	2,77	10%	12,50

Infine, per quanto riguarda l'installazione del sistema di messa in pressione, filtraggio e della stessa ala gocciolante per l'irrigazione, da una stima e indagine di mercato si è definito un nuovo prezzo pari a 10.000 euro totali per la sua messa in opera.