



REGIONE CAMPANIA



PROVINCIA DI BENEVENTO



COMUNE DI APOLLOSA (BN)



COMUNE DI CASTELPOTO (BN)



COMUNE DI BENEVENTO (BN)

**OGGETTO:**

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO NELLA LOCALITA' "PEZZA DELLE CAVE" NEI COMUNI DI APOLLOSA (BN), CASTELPOTO (BN) E BENEVENTO (BN) DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 44.036,3 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC PARI A 35.000 KW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE NEL COMUNE DI BENEVENTO (BN)

ELABORATO N.  
H01

RELAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICO  
ECONOMICA DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO

SCALA  
-

COMMITTENTE

**APOLLOSA SOLAR PARK S.R.L.**  
VIALE FRANCESCO RASTELLI N.3/7  
20124 MILANO  
P.IVA 06055390659

FIRMA E TIMBRO  
IL TECNICO

Boursier  
ap



PROGETTAZIONE E  
COORDINAMENTO



M.E. Free Srl

Via Athena,29  
Cap 84047 Capaccio Paestum  
P.Iva 04596750655  
Ing. Giovanni Marsicano

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

Aggiornamenti	N°	Data	Cod. Stmg	Nome File	Eseguito da	Approvato da
		Rev 0	AGOSTO 2022	202100416	MMIT_APB_H01	Dr. Luca Boursier

## SOMMARIO

1	PIANO COLTURALE.....	2
2	GESTIONE DEL SUOLO .....	2
3	OMBREGGIAMENTO E ALTRI IMPEDIMENTI .....	2
4	SIEPE DI MITIGAZIONE PERIMETRALE .....	2
5	VALUTAZIONE DELLE COLTURE PRATICABILI.....	3
5.1	GESTIONE AREE NEI CAMPI AGRIFOTOVOLCAICI .....	3
6	PROGETTO AGRIVOLTAICO.....	4

## 1 PIANO COLTURALE

L'impianto riguarderà una superficie complessiva di circa **55,43 ha** di cui **48,02 ha** disponibili alla coltivazione agricola (20,67 ha derivanti dalle superfici di proiezione al suolo dei moduli fotovoltaici). La scelta delle rotazioni colturali segue l'ordinarietà dei luoghi in continuità con l'esistente, integrando le leguminose da granella come coltivazione di interessanti prospettive, già praticata da alcuni soggetti coinvolti nella gestione. Le rotazioni colturali sono differenziate e definite di seguito in dettaglio. Unitamente alle strategie di gestione del suolo e gli interventi accessori che affrontano temi fondamentali quali l'inserimento del progetto nel paesaggio, l'incremento della biodiversità, la mitigazione di impatto visivo.

## 2 GESTIONE DEL SUOLO

Aspetto essenziale, in considerazione degli elementi vegetali che si prevede di inserire, è la definizione delle attività di gestione del suolo per le aree non interessate da futura coltivazione o da interventi di mitigazione di impatto. Tali aree, ovunque posizionate, saranno gestite come superfici inerbite, in autunno, inverno e primavera e sfalciate regolarmente.

Al sopraggiungere delle temperature più elevate, si preferirà la lavorazione del terreno, attuando un diserbo meccanico tramite trattore agricola e fresa interceppo, per eliminare il rischio di incendi associato al disseccamento delle erbe spontanee.

**Visto che le aree interessate dai futuri campi fotovoltaici sono attualmente destinate a coltivazioni e che anche nel corso dei sopralluoghi hanno mostrato buone caratteristiche chimico-fisiche, non saranno necessarie sistemazioni idraulico-agrarie rilevanti.**

## 3 OMBREGGIAMENTO E ALTRI IMPEDIMENTI

L'impianto ad inseguimento mono-assiale, mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari e proietta le ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. Dalle simulazioni effettuate risultano esserci circa 6-8 ore di piena esposizione al sole in primavera-estate, che diventeranno inferiori in autunno-inverno. Ciò ovviamente suggerisce di praticare colture con sviluppo e maturazione in primavera-estate. L'ombreggiamento nel periodo estivo può determinare, allo stesso tempo, una riduzione dell'evapotraspirazione, comprimendo i fabbisogni idrici.

**La coltivazione dell'interfila necessiterà di una meccanizzazione piuttosto elevata, che risulta compatibile con le distanze tra le file di moduli fotovoltaici, sia in caso di tilt pari a 0° (ore centrali della giornata) che a 60° (prima mattina e tramonto) e soprattutto considerata l'altezza di installazione dei moduli a 3,5 m da terra.** Visto che la gran parte delle trattrici in commercio presenta larghezza totale entro i 2,50 m circa, si ritiene tale aspetto non rappresenti un problema, anche in merito agli spazi di manovra. La presenza di cavi interrati non caratterizza aree a futura destinazione agricola e la profondità di interrimento è comunque superiore a quella osservata per le lavorazioni relative alla conduzione agricola. Di seguito un dettaglio delle superfici interessate da diversi sistemi di gestione del suolo.

## 4 SIEPE DI MITIGAZIONE PERIMETRALE

Si prevede la realizzazione di una siepe di mitigazione visiva posta lungo il perimetro dei campi fotovoltaici, in adiacenza alla viabilità interna. Le siepi saranno impiantate in una fascia di circa 2,0 m di larghezza, posta in adiacenza ai campi e presenteranno composizione variabile in funzione dell'esposizione. In particolare, la siepe posta a nord dei campi fotovoltaici avrà una componente arborea significativa in modo da ottenere la

mitigazione voluta anche dalla viabilità a nord prossima all'area di impianto. Per tale siepe si stimano i costi di realizzazione e quelli di gestione. Sarà realizzata una trincea in cui saranno collocati gli arbusti in vaso 18 cm su fila singola (*Laurus nobilis* - alloro) e le specie arboree (tra cui gli olivi provenienti dalle particelle: foglio 8, particella 38, 197 del comune di Apollosa e foglio 13, particelle 86, 87, 45 nel comune Castelpoto), unitamente ad una concimazione di fondo. La lavorazione del terreno sarà entro i 30-40 cm.

## 5 VALUTAZIONE DELLE COLTURE PRATICABILI

L'impianto si estenderà su una superficie di circa 55,43 ha di cui 20,67 ha disponibili alla coltivazione, considerata l'altezza di installazione dei moduli fotovoltaici a 3,5 m, su terreni attualmente interessati da pascolo e solo in parte ridotta a vigneto e oliveto, con disponibilità di pozzi, con una buona rete viaria di collegamento. In tal senso, si è inteso sviluppare un progetto di coltivazione e conduzione in generale, configurando un vero e proprio sistema agri-fotovoltaico.

Quanto descritto di seguito trova quindi specifico riscontro in altri documenti relativi all'istanza per l'impianto in oggetto, riportando e sviluppando anche soluzioni elaborate per la mitigazione degli impatti (visivi, agricoli, ambientali), con implicazioni sulla gestione del suolo.

### 5.1 GESTIONE AREE NEI CAMPI AGRIFOTVOLCAICI

Coltivazione interfila e aree sotto i moduli fotovoltaici: Nell'interfila dei moduli fotovoltaici, così come nell'area di proiezione degli stessi su terreno, si è scelto di effettuare una rotazione colturale leguminose da granella/vite, interessando quasi completamente la superficie agricola utile, per i 10 anni necessari all'impianto completo del vigneto.

La rotazione vite/leguminose da granella è ipotizzata come detto, in attesa dell'impianto completo a vigneto delle superfici descritte. Si ipotizza una superficie di 5,0 ha autorizzata a vigneto al primo anno e una superficie residua, che andrà progressivamente, ripartita su due leguminose da granella (lenticchie e ceci). L'impianto del vigneto sarà al 50% con uve bianche, principalmente con cv 'Coda di volpe' e in misura ridotta cv. 'Fiano' e 'Greco', mentre per le uve rosse si preferirà cv Aglianico, con in misura ridotta 'Merlot' e 'Barbera'.

Le lavorazioni preliminari per le leguminose prevedono una aratura profonda o in alternativa un passaggio con ripuntatore e un doppio passaggio con frangizolle di cui il secondo in occasione della semina, effettuata con seminatrice di precisione. Nel corso del ciclo vegetativo sono previsti: una fertilizzazione e diserbo o controllo fitosanitario prima della mietitura. La raccolta avviene per mietitura anche per le leguminose da granella.

La realizzazione del vigneto nell'area di proiezione dei moduli fotovoltaici e nelle fasce interfila, con sesto di impianto di 2,5 x 1,2 m. dopo la valutazione delle analisi chimico-fisiche effettuate e l'apertura di profili pedologici adatti a stabilire le caratteristiche del suolo, si provvederà alle seguenti lavorazioni:

- livellamento del terreno (accorgimento importante: conservazione e riporto del terreno superficiale, per evitare problemi di avere zone prive di fertilità chimica e microbiologica del terreno);
- concimazione di fondo (chimica e organica, per migliorare eventuali anomalie, dovute al pH o alla eccessiva salinità del terreno);
- preparazione del terreno per l'impianto: scasso con aratro 90-100 cm, che può essere sostituito con ripuntatura profonda a 100-120 cm (operazione da stabilire dopo la valutazione dei profili pedologici);
- distribuzione dei concimi e aratura superficiale a 30-40 cm;
- operazioni di affinamento del terreno in vista dell'impianto delle barbatelle.

La messa a dimora sarà preceduta da un passaggio con ripper, dalla concimazione di fondo e dalla realizzazione dei sostegni (tutori). L'installazione di un sistema di irrigazione a goccia completerà la

sistemazione dell'area. La messa a dimora delle barbatelle sarà effettuata con l'utilizzo di macchine trapiantatrici e meccanizzata sarà anche la raccolta con vendemmiatrice trainata.

**Aree non coltivabili:** L'inerbimento delle aree residue non coltivabili sarà ottenuto con semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opererà per le seguenti specie: - *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio) o *Vicia sativa* (veccia) per quanto riguarda le leguminose; - *Hordeum vulgare* L. (orzo) e *Avena sativa* L. per quanto riguarda le graminacee. Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevederà pertanto le seguenti fasi: 1) In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo. 2) Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina. 3) Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulizia dei moduli); 4) Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso. La copertura con manto erboso nell'interfila non produrrà reddito significativo ma è da considerare è sicuramente da vedersi come una coltura "da reddito", ma è una pratica che permetterà di mantenere la fertilità del suolo dove verrà installato l'impianto fotovoltaico.

## 6 PROGETTO AGRIVOLTAICO

Si prevede, come anticipato, la realizzazione di un vigneto meccanizzato sia nelle aree poste sotto i moduli fotovoltaici che nelle aree interfila e che occuperà una superficie complessiva di 20,67 ha. Nella tavola allegata è possibile rilevare la distribuzione delle coltivazioni descritte.

Costi realizzazione siepi di mitigazione				
Voce costo	U d .m.	costo ad Ettaro	Quantità-ha	Totale
Lavorazioni preparatorie	€/ha	1.199,81 €	3,00	3.599,43 €
Preparazione delle buche	€/ha	31.510,00 €	3,00	94.530,00 €
Fornitura arbusti siepe V. 18 cm	€/ha	37.500,00 €	3,00	112.500,00 €
Fornitura alberi cfr. 12-14 cm	€/ha	5.000,00 €	3,00	15.000,00 €
<b>TOTALE</b>		<b>75.209,81 €</b>		<b>225.629,43 €</b>

Costi gestione siepi mitigazione				
Voce costo	U d .m.	costo ad Ettaro	Quantità-ha	Totale
Concimazioni di esercizio	€/ha	350,00 €	3,00	1.050,00 €
Diserbo e controllo fitosanitario	€/ha	250,00 €	3,00	750,00 €
<b>TOTALE</b>		<b>600,00 €</b>	<b>3,00</b>	<b>1.800,00 €</b>

Costi coltivazione lenticchie/ceci		
Voce costo	U d .m.	costo ad Ettaro
Lavorazioni preliminari	€/ha	140,00 €
Acquisto seme e semina	€/ha	235,00 €
Costi di coltivazione ( <i>concimazioni, diserbo, controllo fitosanitario, mietitura</i> )	€/ha	175,00 €
<b>TOTALE</b>		<b>550,00 €</b>

Costi coltivazione lenticchie/ceci (primi 3 anni)				
Voce costo	U d .m.	costo ad Ettaro	Quantità-ha	Totale
1 anno	€	550,00 €	43,02	23.661,00 €
2 anno	€	550,00 €	38,02	20.911,00 €
3 anno	€	550,00 €	33,02	18.161,00 €
4 anno	€	550,00 €	28,02	15.411,00 €
5 anno	€	550,00 €	23,02	12.661,00 €
6 anno	€	550,00 €	18,02	9.911,00 €
7 anno	€	550,00 €	13,02	7.161,00 €
8 anno	€	550,00 €	8,02	4.411,00 €
9 anno	€	550,00 €	3,02	1.661,00 €
10 anno	€	550,00 €	0,00	0,00 €

Costi realizzazione vigneto				
Voce costo	U d .m.	costo ad Ettaro	Quantità-ha	Totale
Lavorazioni preparatorie (livellamento terreno, aratura ecc.)	€/ha	4.430,00 €	48,02	212.728,60 €
Concimazioni di fondo	€/ha	1.000,00 €	48,02	48.020,00 €
Acquisto e posa in opera di sistema di sostegno (pali, fili, ancoraggi)	€/ha	7.800,00 €	48,02	374.556,00 €
Acquisto barbatelle e messa a dimora piantine	€/ha	7.600,00 €	48,02	364.952,00 €
Potatura e legatura di allevamento	€/ha	1.500,00 €	48,02	72.030,00 €
<b>TOTALE</b>		<b>22.330,00 €</b>		<b>1.072.286,60 €</b>

Costi gestione vigneto				
Voce costo	U d .m.	costo ad Ettaro	Quantità-ha	Totale
Lavorazioni terreno	€/ha	250,00 €	48,02	12.005,00 €
Fertilizzazione	€/ha	400,00 €	48,02	19.208,00 €
Irrigazione	€/ha	350,00 €	48,02	16.807,00 €
Diserbo e controllo fitosanitario	€/ha	900,00 €	48,02	43.218,00 €
Potatura	€/ha	1.200,00 €	48,02	57.624,00 €
Raccolta	€/ha	1.400,00 €	48,02	67.228,00 €
<b>TOTALE</b>		<b>4.500,00 €</b>		<b>216.090,00 €</b>

Costi gestione vigneto				
Voce costo	U d .m.	costo ad Ettaro	Quantità-ha	Totale
1 anno	€	4.500,00 €	5,00	22.500,00 €
2 anno	€	4.500,00 €	10,00	45.000,00 €
3 anno	€	4.500,00 €	15,00	67.500,00 €
4 anno	€	4.500,00 €	20,00	90.000,00 €
5 anno	€	4.500,00 €	25,00	112.500,00 €
6 anno	€	4.500,00 €	30,00	135.000,00 €
7 anno	€	4.500,00 €	35,00	157.500,00 €
8 anno	€	4.500,00 €	40,00	180.000,00 €
9 anno	€	4.500,00 €	45,00	202.500,00 €
10 anno	€	4.500,00 €	48,02	216.090,00 €

Costi di gestione									
	FASE DI RIFERIMENTO	SUP. RIF.	PROD. ANNUA (q/ha)	PROD. TOT. ANNUA (q)	PREZZO MEDIO (€/q)	RICAVO TOT. ANNUO PER COLTURA	COSTI TOTALI ANNUI PER COLTURA (€)	RICAVO TOT. ANNUO (vendita frutti - €)	COSTI TOTALI ANNUI (€)
1	Fase di allevamento (1°-2° anno)	5,00	0	0	80,00 €	0 €	22.500 €	47.236 €	46.161 €
	Leguminose da granella - 15,67 ha	43,02	12	516	102€-81€	47.236 €	23.661 €		
2	Fase di allevamento (1°-2° anno)	10,00	0	0	80,00 €	0 €	45.000 €	41.746 €	65.911 €
	Leguminose da granella - 5,67 ha	38,02	12	456	102€-81€	41.746 €	20.911 €		
3	Fase di allevamento (1°-2° anno)	10,00	0	0	80,00 €	0 €	45.000 €	57.056 €	85.661 €
	Fase di incremento produttivo (3° anno)	5,00	52	260	80,00 €	20.800 €	22.500 €		
	Leguminose da granella - 15,67 ha	33,02	12	396	102€-81€	36.256 €	18.161 €		
4	Fase di allevamento (1°-2° anno)	10,00	0	0	80,00 €	0 €	45.000 €	103.566 €	105.411 €
	Fase di incremento produttivo (3° anno)	5,00	52	260	80,00 €	20.800 €	22.500 €		
	Fase a produttività media costante (4°-30° anno)	5,00	130	650	80,00 €	52.000 €	22.500 €		
	Leguminose da granella - 5,67 ha	28,02	12	336	102€-81€	30.766 €	15.411 €		
5	Fase di allevamento (1°-2° anno)	10,00	0	0	80,00 €	0 €	45.000 €	150.076 €	125.161 €
	Fase di incremento produttivo (3° anno)	5,00	52	260	80,00 €	20.800 €	22.500 €		
	Fase a produttività media costante (4°-30° anno)	10,00	130	1300	80,00 €	104.000 €	45.000 €		
	Leguminose da granella - 15,67 ha	23,02	12	276	102€-81€	25.276 €	12.661 €		
6	Fase di allevamento (1°-2° anno)	10,00	0	0	80,00 €	0 €	45.000 €	196.586 €	144.911 €
	Fase di incremento produttivo (3° anno)	5,00	52	260	80,00 €	20.800 €	22.500 €		
	Fase a produttività media costante (4°-30° anno)	15,00	130	1950	80,00 €	156.000 €	67.500 €		
	Leguminose da granella - 5,67 ha	18,02	12	216	102€-81€	19.786 €	9.911 €		
7	Fase di allevamento (1°-2° anno)	10,00	0	0	80,00 €	0 €	45.000 €	243.096 €	164.661 €
	Fase di incremento produttivo (3° anno)	5,00	52	260	80,00 €	20.800 €	22.500 €		
	Fase a produttività media costante (4°-30° anno)	20,00	130	2600	80,00 €	208.000 €	90.000 €		
	Leguminose da granella - 15,67 ha	13,02	12	156	102€-81€	14.296 €	7.161 €		
8	Fase di allevamento (1°-2° anno)	10,00	0	0	80,00 €	0 €	45.000 €	289.606 €	184.411 €
	Fase di incremento produttivo (3° anno)	5,00	52	260	80,00 €	20.800 €	22.500 €		
	Fase a produttività media costante (4°-30° anno)	25,00	130	3250	80,00 €	260.000 €	112.500 €		
	Leguminose da granella - 5,67 ha	8,02	12	96	102€-81€	8.806 €	4.411 €		
9	Fase di allevamento (1°-2° anno)	10,00	0	0	80,00 €	0 €	45.000 €	336.116 €	204.161 €
	Fase di incremento produttivo (3° anno)	5,00	52	260	80,00 €	20.800 €	22.500 €		
	Fase a produttività media costante (4°-30° anno)	30,00	130	3900	80,00 €	312.000 €	135.000 €		
	Leguminose da granella - 15,67 ha	3,02	12	36	102€-81€	3.316 €	1.661 €		
10	Fase di allevamento (1°-2° anno)	5,00	0	0	80,00 €	0 €	22.500 €	384.800 €	202.500 €
	Fase di incremento produttivo (3° anno)	5,00	52	260	80,00 €	20.800 €	22.500 €		
	Fase a produttività media costante (4°-30° anno)	35,00	130	4550	80,00 €	364.000 €	157.500 €		
11	Fase di allevamento (1°-2° anno)	3,02	0	0	80,00 €	0 €	13.590 €	436.800 €	216.090 €
	Fase di incremento produttivo (3° anno)	5,00	52	260	80,00 €	20.800 €	22.500 €		
	Fase a produttività media costante (4°-30° anno)	40,00	130	5200	80,00 €	416.000 €	180.000 €		
12	Fase di incremento produttivo (3° anno)	3,02	52	157	80,00 €	12.563 €	13.590 €	480.563 €	216.090 €
	Fase a produttività media costante (4°-30° anno)	45,00	130	5850	80,00 €	468.000 €	202.500 €		
13	Fase a produttività media costante (4°-30° anno)	48,02	130	6243	80,00 €	499.408 €	216.090 €	499.408 €	216.090 €

Note: si considera il costo totale d'impianto su tutta la superficie disponibile (48,02 ha) anche se lo stesso è realmente riferito a più anni in relazione alla concessione di nuovo impianto che effettua la Regione Campania e di cui non è noto a priori l'esito in termini di superfici concesse ai richiedenti; le superfici destinate a leguminose da granella sono ripartite in pari misura tra ceci e lenticchie; la resa per la coltivazione di ceci e lenticchie è stata uniformata a 12 q/ha; i prezzi per la vendita delle leguminose da granella sono: lenticchie 102 €/q, ceci 81 €/q.

<b>TOTALE REALIZZAZIONE*</b>	<b>337.279,43 €</b>
<b>TOTALE GESTIONE**</b>	<b>47.961,00 €</b>

Note: \* Si considerano unicamente i costi di installazione del vigneto sui primi 5 ha eventualmente autorizzati, i costi di costruzione della siepe perimetrale ai campi agrovoltai. I costi di impianto e gestione delle leguminose da granella sono caricati sui costi di gestione. Si tenga presente che il totale dei costi di realizzazione del vigneto risulta invece essere di € 1.072.286,6 distribuiti in circa 10 anni); \*\* Si considerano i costi di gestione della siepe di mitigazione e dei primi 5 ha di vigneto, oltre ai costi di impianto e gestione delle leguminose da granella nei restanti 43,02 ha.

COLTURE	PIANO COLTURALE	RICA 2017	RICA 2020	
	€/ha	€/ha	Resa q/ha	€/ha
<b>Vite</b> <i>(vino per DOC e DOCG)</i>	5 900,00 €	5 604,00 €*	126,3**	5 010,00 €*
<b>Lenticchie</b>	1 190,00 €	1 370,00 €	12	1 066,00 €
<b>Ceci</b>	635,00 €	432,00 €	12	641,00 €

Note: \*Produzione Lorda Totale (PLT); \*\*Resa nazionale – dati RICA 2016.

Allegati

Planimetria descrittiva del progetto Agrovoltaiico