

Regione Siciliana



Comune di Partanna

Libero Consorzio Comunale di Trapani

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO DA COLLEGARE ALLA RTN CON POTENZA NOMINALE DC 49.490,40 kWp (FOTOVOLTAICO) + DC 30.000 kW (BESS) E POTENZA NOMINALE AC 76.600 kW DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI PARTANNA (TP) - C/DA LA PIANA_BIGGINI



Elaborato:	RELAZIONE AGRONOMICA		
Relazione:	Redatto:	Approvato:	Rilasciato:
REL_11	G. Pecoraro	AP ENGINEERING	AP ENGINEERING
		Foglio A4	Prima Emissione
Progetto: IMPIANTO PARTANNA 1	Data: 30/09/2022	Committente: AP GREEN ONE S.R.L. P.zza Falcone e Borsellino, 32 - 91100 Trapani (TP)	
Cantiere: PARTANNA C/DA LA PIANA & C/DA BIGGINI		Progettista: 	



INDICE

1. DESCRIZIONE GENERALE	3
1.1. Premessa	3
1.2. Descrizione del progetto	4
2. METODOLOGIA DI STUDIO	5
2.1. Dati catastali	8
3. AREA VASTA E AMBITI TERRITORIALI DI RIFERIMENTO	12
3.1. Il clima dell'area di studio.....	12
3.2. Caratterizzazione pedologica dell'area vasta di studio.....	13
4. SUPERFICI AGRICOLE NELL'AREA DI RIFERIMENTO	16
4.1. Redazione della Carta dell'Uso del Suolo	16
4.2. Aree di pregio agricolo presenti	20
4.2.1. <i>Denominazioni di origine italiane</i>	20
4.2.2. <i>Considerazioni sulla presenza di culture di pregio e/o specie tutelate</i>	21
5. PROGETTO AGRIVOLTAICO	23
5.1. Colture arboree della fascia di mitigazione.....	23
5.1.1. <i>Oliveto nelle aree di compensazione</i>	24
5.1.2. <i>Modalità di espianto e reimpianto degli ulivi</i>	24
5.1.3. <i>Riepilogo impianto Oliveto</i>	26
5.1.4. <i>Scelta varietale</i>	27
5.1.5. <i>Concimazione di fondo</i>	27
5.1.6. <i>Scasso</i>	28
5.1.7. <i>Piantagione</i>	28
5.1.8. <i>Operazioni successive all'impianto (1° anno)</i>	28
5.2. Vigneto	29
5.2.1 <i>Estirpazione e reimpianto vigneto</i>	29
5.2.2 <i>Riepilogo superfici vigneto</i>	31
5.2.3. <i>Scelta varietale</i>	32
5.2.4. <i>Scasso del terreno con mezzi meccanici</i>	33
5.2.5. <i>Concimazione di fondo</i>	34

5.2.6. <i>quadro e picchettamento</i>	34
5.2.7. <i>Posa in opera di Pali di Testata e Pali Intermedi</i>	34
5.2.8. <i>Posa in opera di filo di ferro in zinco</i>	35
5.2.9. <i>Posa in opera di Trivelle ad elica per ancoraggio</i>	35
5.2.10. <i>Posa in opera di Tutori</i>	35
5.2.11. <i>Posa in opera di Barbatelle</i>	35
5.2.12. <i>Sistema di allevamento</i>	36
5.2.13. <i>Consociazione vigneto – moduli FV</i>	37
5.3. <i>Piante aromatiche, medicinali e da condimento</i>	38
5.4. <i>Chiudenda e passaggi faunistici</i>	38
5.5. <i>Inerbimento per il mantenimento di un prato stabile</i>	39
5.6. <i>Arnie</i>	41
5.7. <i>Cumuli di pietrame</i>	42
6. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI	43
6.1. <i>Requisito A: l’impianto rientra nella definizione di “agrivoltaico”</i>	43
6.2 <i>Requisito B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell’impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli</i>	45
7. SISTEMI DI MONITORAGGIO ATTIVITÀ AGRICOLA	49
7.1. <i>Requisito D.1: Monitoraggio del risparmio idrico</i>	49
7.2. <i>Requisito D.2: Monitoraggio della continuità dell’attività agricola</i>	50
7.3. <i>Requisito E.1: Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo</i>	50
7.4. <i>Requisito E.2: Monitoraggio del microclima</i>	50
7.5. <i>Requisito E.3: Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici</i>	51
8. CONCLUSIONI	52

1. DESCRIZIONE GENERALE

1.1. Premessa

Il sottoscritto Dottore Agronomo Giuseppe Pecoraro, iscritto all'albo dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Palermo al numero 1470, Sezione A, in qualità di tecnico della Società di Ingegneria AP Engineering Srls, sono stato incaricato dalla stessa per la redazione di una relazione agronomica al fine di valutare l'idoneità di un'area da destinare all'installazione di un impianto Agrivoltaico.

Obiettivo dello studio è dimostrare che l'area oggetto di intervento, ubicata in contrada La Piana - Biggini ricadente nel Comune di Partanna, possa essere destinata ad un impianto Agrivoltaico con potenza complessiva DC installata di 49.490,40 kWp, mentre il sistema di accumulo avrà una potenza complessiva DC installata di 30.000 kWp, e valutare l'impatto che esso può avere:

- Sulla fertilità del suolo;
- Sull'erosione;
- Sulla compattazione;
- Sulla perdita di biodiversità;

Su eventuali aree di pregio agricolo così come individuate dal "Pacchetto Qualità" culminato nel regolamento UE n.1151/2012 e nel regolamento UE n.1308/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio e nell'ambito della produzione biologica incentrata nel regolamento CE n.834/2007 del Consiglio e nel regolamento CE n.889/2007 del consiglio, dove si realizzano le produzioni di eccellenza siciliana come di seguito elencate: I) Produzioni biologiche II) Produzioni D.O.C. III) Produzioni D.O.C.G. IV) Produzioni D.O.P. V) Produzioni I.G.P. VI) produzioni S.T.G. e tradizionali.

Pertanto dopo aver riportato una breve descrizione dell'impianto da realizzare e dopo aver localizzato il sito, si è passati allo studio dell'area vasta di riferimento, alla determinazione del clima dell'area di studio, dei suoli e della capacità degli stessi ai fini agronomici e forestali, alla analisi della vegetazione naturale e potenziale delle aree, alla determinazione delle aree di pregio dei bacini ed ai rapporti con le aree protette. Il risultato di tale analisi ha consentito di valutare l'impatto dell'impianto sulle componenti ambientali, mediante la metodologia MEDALUS e su eventuali aree di pregio agricolo.

1.2. Descrizione del progetto

Il componente principale di un impianto fotovoltaico è un modulo composto da celle di silicio che grazie all'effetto fotovoltaico trasforma l'energia luminosa dei fotoni in corrente elettrica continua. Dal punto di vista elettrico più moduli fotovoltaici vengono collegati in serie a formare una stringa e più stringhe vengono collegate in parallelo tramite quadri di parallelo DC (denominati "string box"). L'energia prodotta è convogliata attraverso cavi DC dalle string box ad un gruppo di conversione (detto Inverter), e successivamente più inverter vengono collegati in parallelo tramite quadri di parallelo AC da un trasformatore elevatore, che innalza la potenza a 30 kV. A questo punto l'energia elettrica sarà raccolta tramite una dorsale MT e trasferita al quadro Generale di Media Tensione e successivamente, tramite una dorsale in MT, viene trasferito alla SEU (Impianto di Utenza) dove la tensione viene innalzata a 150 kV e immessa nella rete elettrica nazionale, in alternativa potrebbe essere utilizzata (anche in parte) per ricaricare il sistema di accumulo ed essere immessa nella rete elettrica nazionale quando cresce la domanda di energia o nelle ore notturne. Per maggiori dettagli si veda come riferimento lo schema elettrico unifilare generale.

Schematicamente, l'impianto fotovoltaico è dunque caratterizzato dai seguenti elementi:

- N° 24 unità di generazione di diversa potenza, costituite da moduli fotovoltaici. Con una potenza totale installata è pari a 49.490,40 kWp, per un totale di 82.484 moduli fotovoltaici;
- N° 233 unità di conversione da 200 kW, dove avviene la conversione DC/AC;
- N° 24 trasformatori elevatori 0,4/30 kV, dove avviene il cambio di tensione da bassa alla media;
- N° 1 cabina quadro generale di Media Tensione;
- N° 10 unità di accumulo composte da 8 batterie per unità aventi una potenza di 3.000 kWp, per una capacità di accumulo totale di 240.000 kW/h;
- N° 1 Edificio Magazzino/Sala Controllo;

Impianto elettrico e impianto di utenza, costituito da:

- N° 1 rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice ecc.);
- N° 1 rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica e/o RS485 per il controllo dell'impianto fotovoltaico (parametri elettrici relativi alla generazione di energia) e trasmissione dati via modem o via satellite;
- N° 1 rete di distribuzione dell'energia elettrica in MT in cavidotto interrato costituito da un cavo a 30 kV per la connessione del Campo agrivoltaico alla Sottostazione di Trasformazione AT/MT;
- N° 1 Sottostazione di trasformazione MT/AT e relativo collegamento alla RTN (si faccia riferimento al progetto definitivo dell'Impianto di Utenza);
- N° 1 Sistema di sbarre AT condiviso con altri produttori;
- N° 1 Cavidotto AT 150 kV condiviso con altri produttori;
- N° 1 Stallo arrivo linea a 150 kV condiviso con altri produttori.

Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti cabine, edifici prefabbricati, opere di viabilità, posa cavi, recinzione, fosso di guardia e invasi artificiali.

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 4 | 52

2. METODOLOGIA DI STUDIO

L'area di studio interessa il comune di Partanna, in contrada La Piana - Biggini, ubicato all'interno del bacino Idrografico del F.Modione e il F. Belice (cod. 056), identificata nella Tavola IGM 1 :25.000 al foglio 618 - I e nella Carta Tecnica Regionale n. 618070:

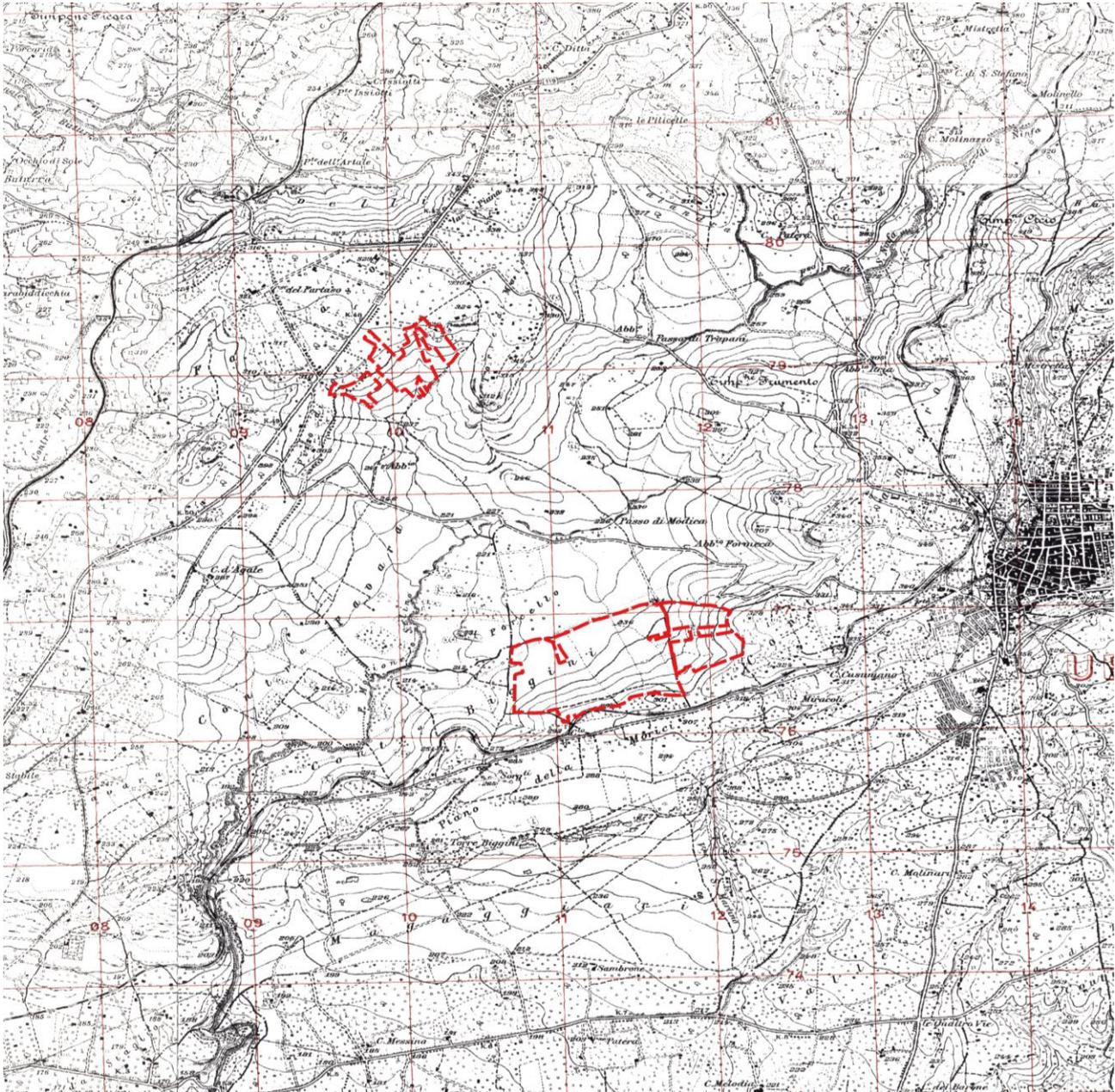


Figura 1: Stralcio IGM 1:25.000 foglio 618 - I

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:

 AP engineering

Pag. 5 | 52

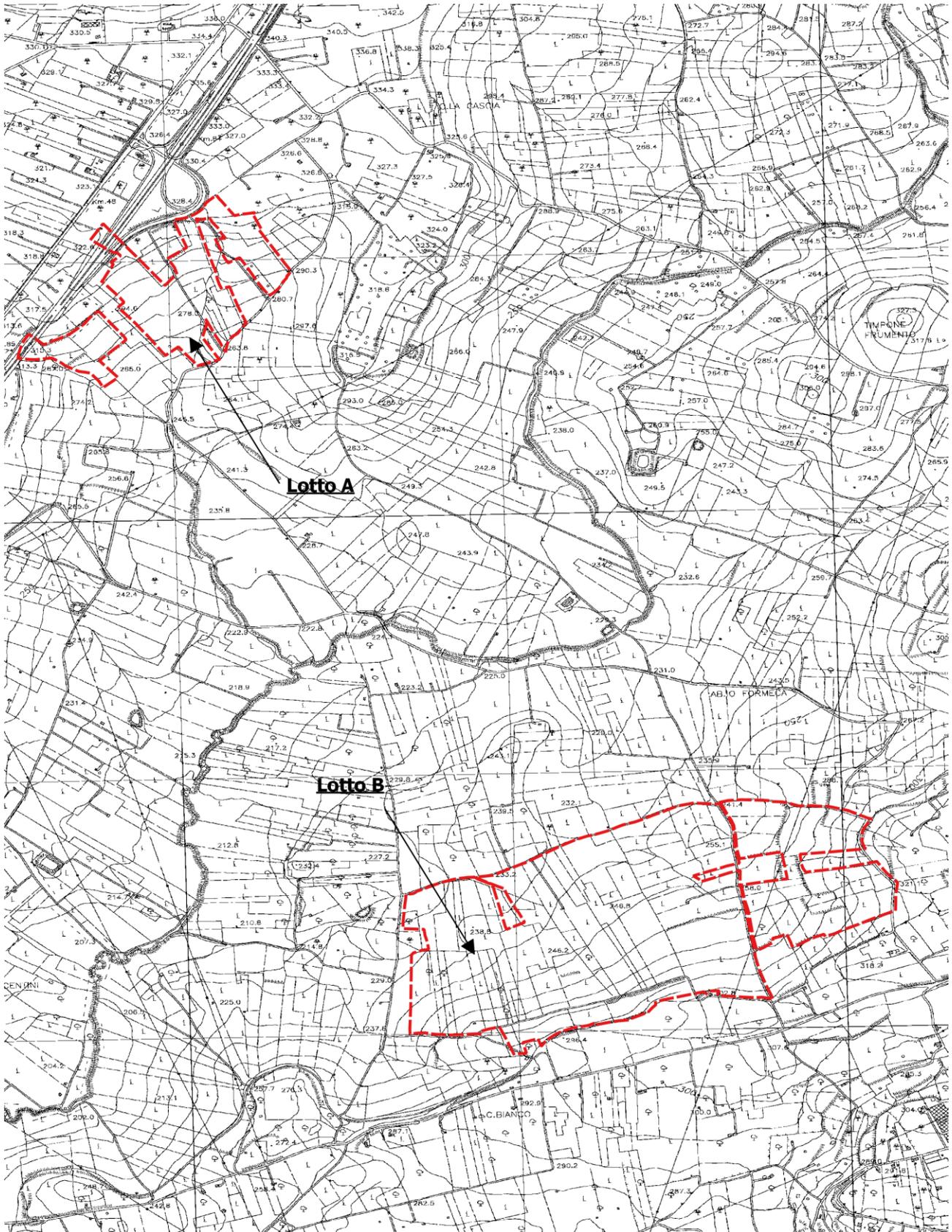


Figura 2: Stralcio Carta Tecnica Regionale n. 618070

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 6 | 52

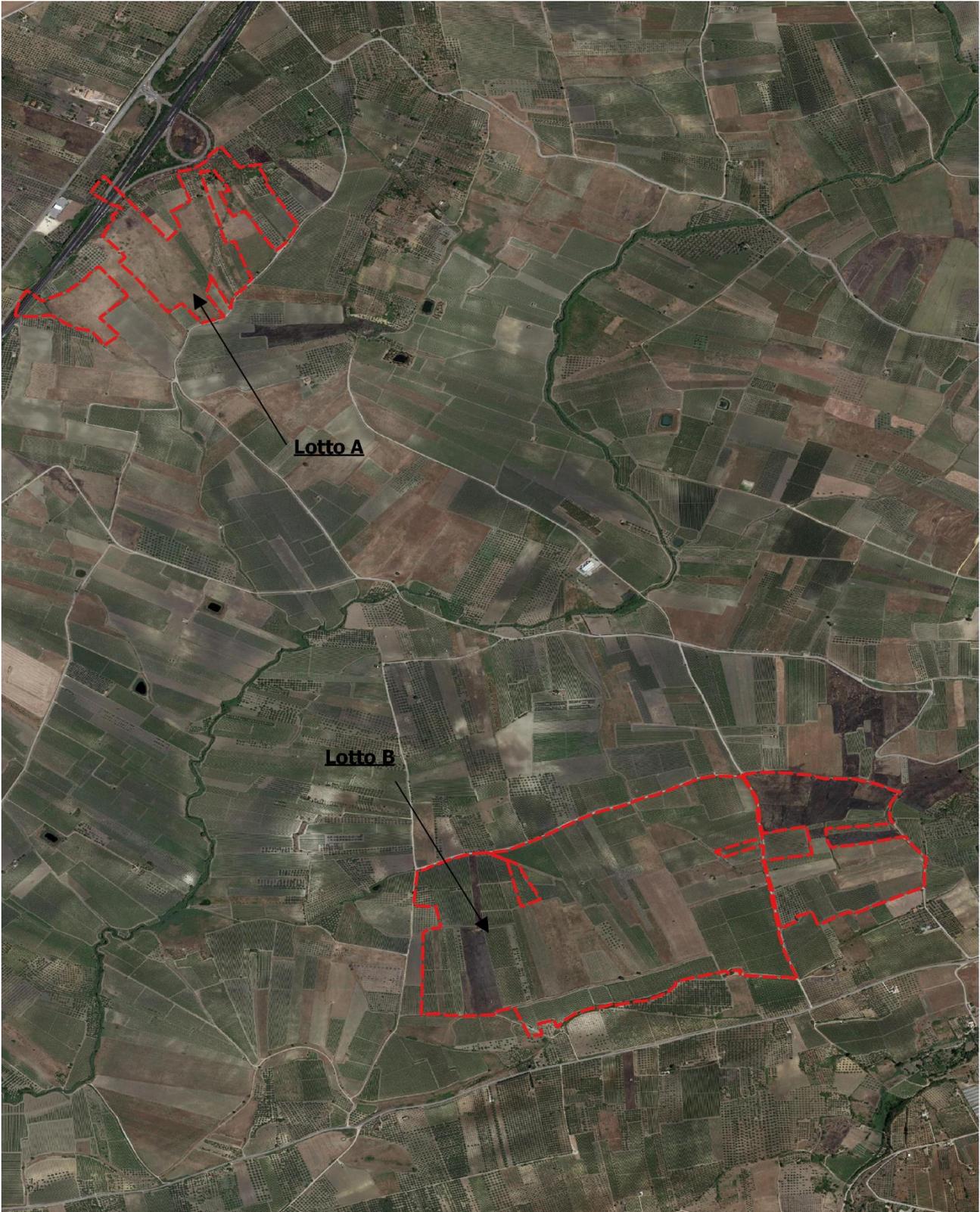


Figura 3: Stralcio Ortofoto

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 7 | 52

2.1. Dati catastali

L'area, sulla quale è prevista la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, è divisa in diversi fondi, la Società ha provveduto a stipulare diversi contratti preliminari di compravendita in modo da raggiungere una superficie adatta all'importanza dell'iniziativa. Gli estremi catastali dei fondi di terreno oggetto dei contratti sono riassunti nella tabella successiva e ricadono interamente nel Comune di Partanna (TP).

Comune	Foglio	Particella	Estensione	Proprietà	Tipo di contratto
Partanna	14	134-194	01.01.00	ACCARDO FRANCESCO	COMPRAVENDITA
Partanna	14	103-143-94-95-104-142	00.75.21	AIELLO ANTONINO	COMPRAVENDITA
Partanna	14	96-97	00.52.40	MULE' ANTONINO MULE' NICOLO'	COMPRAVENDITA
Partanna	14	106	00.29.30	ATRIA NICOLO'	COMPRAVENDITA
Partanna	14	225	01.68.00	CARACCI FILIPPO MONTELEONE GIOVANNA	COMPRAVENDITA
Partanna	14	235	00.33.90	FALSITTA NICOLO'	COMPRAVENDITA
Partanna	14	226-236-227	01.40.90	FALSITTA FRANCESCO	COMPRAVENDITA
Partanna	14	112-113	00.65.40	DITTA CALOGERA	COMPRAVENDITA
Partanna	14	102-145	00.44.90	GENOVESE ROSA	COMPRAVENDITA
Partanna	14	98-287	00.48.20	GULINO NATALE CANGEMI ANGELA	COMPRAVENDITA
Partanna	14	105-107-108-109-110-111-138-139-140-265-48-49-50	02.45.70	LEONARDI VINCENZO	COMPRAVENDITA
Partanna	14 (46)	115 (9)	00.91.60	NASTASI PROVVIDENZA	COMPRAVENDITA
Partanna	14	120-136-262	01.38.70	ABBATE LUIGIA PROFERA GIOVANNA	COMPRAVENDITA
Partanna	14	121-132-133-135-209-220-257-258-261-279-322-40	04.30.44	PROFERA GIOVANNA	COMPRAVENDITA
Partanna	14	234	00.65.70	PUMA FRANCESCO	COMPRAVENDITA
Partanna	14	114	00.81.20	RAMETTA ROCCO	COMPRAVENDITA
Partanna	14	137-99-237	01.60.70	ZARZANA PALMA ROSA	COMPRAVENDITA

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 8 | 52

Partanna	14	259-307-308-313-54-55-56-57-58-60-321	01.12.12	INGOGLIA ANTONINO	COMPRAVENDITA
Partanna	14	286-61-64-92-93	01.53.50	CARACCI VINCENZO	COMPRAVENDITA
Partanna	44	59	00.45.40	BIANCO ANTONINO	COMPRAVENDITA
Partanna	44	128	00.36.60	CASCIO MARIA	COMPRAVENDITA
Partanna	44	129-237	02.57.20	DITTA CALOGERA TRINCERI & C.	COMPRAVENDITA
Partanna	44	142	00.62.00	GIAMBALVO ANTONINA GIAMBALVO DANIELA GIAMBALVO VITA MARIA	COMPRAVENDITA
Partanna	44	57	00.31.10	LA ROCCA ANTONINO SPARACIA FRANCESCA SPARACIA FRANCESCO	COMPRAVENDITA
Partanna	44	58	00.33.40	LA ROCCA ANTONINO	COMPRAVENDITA
Partanna	44	150-151	00.47.80	LA ROCCA PINA MARIA	COMPRAVENDITA
Partanna	44	127	00.86.40	MAGGIO NADIA	COMPRAVENDITA
Partanna	44 (46)	163 (73-75)	01.00.30	MULE' BALDASSARE	COMPRAVENDITA
Partanna	44	63	00.35.85	NASTASI GAETANO NASTASI LORENA	COMPRAVENDITA
Partanna	44	130-131-133-134-135-157-243	02.05.10	PALUMBO LORENZO MARIA TRIOLO MARIAGRAZIA	COMPRAVENDITA
Partanna	44 (46)	144-145-149 (180-182-90)	06.12.56	SANFILIPPO MARIANO MASARACCHIA ANGELA	COMPRAVENDITA
Partanna	44	136	00.52.90	TOLOMEO FRANCESCO PAOLO	COMPRAVENDITA
Partanna	44 (46)	139-140-141 (165-166-56-79-80-81)	04.31.70	TRIOLO GIUSEPPE	COMPRAVENDITA
Partanna	44 (46)	143 (5-6)	01.82.60	ZAPPALA' ANNA ZAPPALA' ANTONIO VINCENZO ZAPPALA' BENEDETTA ZAPPALA' LUIGIA ZAPPALA' PAOLO GIUSEPPE ZAPPALA' MARIA PINA ZAPPALA' GIUSEPPE	COMPRAVENDITA
Partanna	44	61	01.33.10	BATTAGLIA ROSA	COMPRAVENDITA
Partanna	44	138-254	00.32.10	RUSSO ANTONINO RUSSO GIUSY RUSSO PIETRO	COMPRAVENDITA

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 9 | 52

Partanna	44	244	00.40.70	BELLACERA LEONARDO	COMPRAVENDITA
Partanna	44	137-60	01.90.20	ZARZANA PALMA ROSA	COMPRAVENDITA
Partanna	44	253	00.35.85	LI VIGNI FILIPPO	COMPRAVENDITA
Partanna	44	54-55-56-64-65	03.51.60	RALLO ANTONINO	COMPRAVENDITA
Partanna	46	76-8	01.12.90	ARENA ANTONINO	COMPRAVENDITA
Partanna	46	2-3	00.75.30	BATTAGLIA CARACCIA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	66-67-71-68-70-69-65	03.85.30	INGOGLIA ANTONINO	COMPRAVENDITA
Partanna	46	85-86	01.02.70	GIOIA MARIA ANNA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	179-181-93	04.42.34	CONTE VINCENZA MARCHESE NATALE	COMPRAVENDITA
Partanna	46 (44)	78 (123-124-125-126-241-242)	03.28.80	CARACCI ROCCO BRUSCIA LEONARDA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	1	00.37.60	LA ROCCA AGATA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	18	00.98.90	LA ROCCA PINA MARIA VENZA ANDREA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	172-20-161	01.78.60	LA ROCCA PINA MARIA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	4-89	01.20.90	LI VIGNI ROSARIO	COMPRAVENDITA
Partanna	46	82	00.32.70	MONTELEONE GIUSEPPINA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	13-147	00.84.80	MURANIA MARILENA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	57	01.50.30	REGAZZO MASSIMO	COMPRAVENDITA
Partanna	46	83-84-87-88	01.80.90	TRIOLO MARIA GRAZIA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	7-92	02.78.00	TRIOLO SALVATORE	COMPRAVENDITA
Partanna	46	91	00.44.70	BOLOGNA GRAZIA BOLOGNA ANGELA BOLOGNA SALVATORE	COMPRAVENDITA
Partanna	46	62-53-54-61-63-52-59-60-157-58	02.49.69	VARVARO GIUSEPPE	COMPRAVENDITA
Partanna	46	21	00.45.30	RAGOLIA PASQUALE	COMPRAVENDITA
Partanna	46	16	00.95.43	ZINNANTI MARIA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	22	01.11.00	TIGRI PASQUALA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	23	01.05.20	ITALIANO TONA ELENA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	25-26-28	01.41.00	TRIOLO SALVATORE	COMPRAVENDITA
Partanna	46	27	00.61.40	VARVARO GIUSEPPE	COMPRAVENDITA

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 10 | 52

				VARVARO IGNAZIO	
Partanna	46	31	00.42.60	LEONE NATALE	COMPRAVENDITA
Partanna	46	32	00.43.00	GUZZO CATERINA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	33	00.44.50	RUSSO GIUSEPPE	COMPRAVENDITA
Partanna	46	37-47-106- 107-167	01.82.50	GENNA ANTONINO	COMPRAVENDITA
Partanna	46	36-102- 103-104- 105	01.82.20	GENNA GIUSEPPE GENNA ANTONINO	COMPRAVENDITA
Partanna	46	108-109- 110	00.99.20	ZARZANA VITA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	24 - 162	01.25.40	CARACCI VITO	COMPRAVENDITA
Partanna	46	38-42-43- 44-46-48- 49-50-51- 96-97-98- 99	03.35.20	GENCO VITO	COMPRAVENDITA
Partanna	46	40-41	00.19.10	VALENTI DOMENICA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	100-152	01.14.70	IPPOLITO BENEDETTA	COMPRAVENDITA
Partanna	46	29-30	00.71.20	CONTE MELCHIORRE	COMPRAVENDITA
Partanna	46	209-112- 111-160	01.83.90	SPARACIA FRANCESCO	COMPRAVENDITA
Partanna	46	19	00.38.40	CUTTONE PAOLA	COMPRAVENDITA

La superficie totale del terreno in cui è prevista la realizzazione del campo agrivoltaico è pari a 101 Ha, 88 are, 99 centiare.

3. AREA VASTA E AMBITI TERRITORIALI DI RIFERIMENTO

L'area vasta di riferimento ai fini agronomici è il paesaggio costituito dall'alta valle del fiume Belice e si estende fino a comprendere, in direzione Ovest, anche la parte iniziale del bacino del Modione. La valle e il fiume costituiscono uno degli scenari più espressivi della natura e della storia della Sicilia. L'area del bacino del Modione, nella parte Ovest del Paesaggio locale, è caratterizzata da un'altimetria prevalentemente modesta solcata al centro dal fiume che, a Sud di Santa Ninfa, presenta due rami.

Le coltivazioni di vigneti e oliveti, interrotte da minori estensioni di seminativo e incolto, interessano l'intero paesaggio locale. Nella Valle, i centri agricoli di Partanna e Santa Ninfa sono gli unici che non hanno subito il trasferimento a seguito del terremoto: ricostruiti in sito, hanno subito però gli effetti del processo di ricostruzione che ha proposto tipologie edilizie nuove e soprattutto formalmente diverse, più anonime e omologanti, rispetto a quelle tradizionali. Poggioreale e Salaparuta, abbandonati i pendii dei rilievi, sono stati spostati a valle, in regolare successione e rigidamente geometrica posizione ai bordi della teoria di dagale che accompagnano lo scorrere del fiume Belice. La natura moderna di questi insediamenti avrebbe dovuto essere più qualificata e valorizzata, mantenendo al contempo entro canoni tradizionali e socialmente identitari i caratteri spaziali e urbanistici delle nuove città.

3.1. Il clima dell'area di studio

La provincia di Trapani ha un'estensione di 2.462 km² e rappresenta l'estrema punta occidentale della Sicilia. Le sue coste si affacciano sia sulla fascia tirrenica, con il Golfo di Castellammare e la punta di S.Vito lo Capo, che su quella occidentale e meridionale del Mar Mediterraneo.

Il territorio può essere schematicamente diviso tra una fascia occidentale prevalentemente sub-pianeggiante, ed una fascia orientale di bassa e media collina, che assume qua e là connotazioni montane. Le caratteristiche morfologiche appena citate determinano distinzioni marcate delle caratteristiche climatiche sui diversi comparti provinciali, di pianura e di collina-montagna.

Dall'analisi dei valori medi annuali delle temperature, è possibile anzitutto distinguere il territorio in due grandi aree: la prima, comprendente tutta la pianura costiera (S.Vito lo Capo, Trapani, Marsala), le aree più immediatamente all'interno (Castelvetrano).

Passando all'analisi delle elaborazioni probabilistiche, per i valori medi delle temperature minime, nelle aree marittime i valori normali (50° percentile) dei mesi invernali non scendono mai sotto gli 8°C; nelle zone di collina, invece, le temperature si fanno più rigide e raggiungono valori fino a 5,6°C (Partanna). Il mese più freddo è febbraio in quasi tutte le stazioni.

I valori minimi assoluti sono sempre sopra lo zero, sia nelle località costiere che in quelle dell'alta collina interna: nel 50% dei casi osservati nel trentennio, la temperatura non è stata mai inferiore a 2,3°C nelle zone interne, e a 3,2°C in quelle costiere; lungo l'area litoranea.

Sul fronte delle temperature massime i valori medi normali oscillano tra i 30°C e i 31°C, con l'eccezione di Castelvetrano dove il termometro registra temperature di 33°C.

Passando ad analizzare le temperature massime assolute, si notano valori compresi normalmente tra 34°C e 35,5°C; si allontanano da questi, Castelvetrano e Calatafimi dove la colonnina di mercurio

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 12 | 52

segna, rispettivamente, 37°C e 36,6°C (50° percentile). Per quanto riguarda le precipitazioni, i valori medi annuali della provincia sono di circa 545 mm, ben al di sotto dei 632 mm della media regionale. Data la maggiore presenza sul territorio di stazioni pluviometriche, rispetto a quelle termometriche, è possibile approfondire situazioni specifiche, mettendone in luce le particolari caratteristiche ed effettuando le dovute distinzioni. In via del tutto generale è possibile individuare, sulla base dei totali annui di precipitazione, tre macro aree: la fascia costiera, con valori medi annuali tra 450 e 500 mm.

Passando ad analizzare le classificazioni climatiche che scaturiscono dall'uso degli indici numerici notiamo che, secondo la classificazione di Lang, tutte le stazioni sono caratterizzate da un clima steppico; viceversa, l'indice di Emberger le accomuna tutte secondo un clima sub-umido.

In base alle analisi fin qui fatte sul comportamento termo-pluviometrico delle diverse stazioni, e sulla base delle nostre conoscenze del territorio, più adeguati sembrano gli indici di De Martonne e di Thornthwaite. Il primo, classifica le stazioni di Partanna a Calatafimi con un clima temperato-caldo, e tutte le altre con clima semi-arido. Anche l'indice di Thornthwaite, attribuisce un clima semi-arido a tutte le stazioni, sempre ad eccezione di quelle di Partanna e Calatafimi, che questa volta vengono considerate a clima asciutto sub-umido.

Il bilancio idrico dei suoli mette in evidenza che i valori di evapotraspirazione potenziale annua media oscillano tra gli 854 mm di Partanna e i 970 mm di S.Vito lo Capo, con valori minimi assoluti di 769 mm, sempre a Partanna, e punte massime assolute di 1081 mm a Castelvetrano. Dal confronto tra il livello annuale di deficit e di surplus, appare netta la differenza tra le aree di collina e quelle costiere. Nelle prime, si raggiungono valori di surplus elevati; infatti, durante il periodo autunnale e invernale, l'effetto concomitante delle precipitazioni abbondanti e delle basse temperature che fanno scendere i livelli di ETP, favoriscono il fenomeno di surplus idrico. In queste zone i mesi di deficit sono normalmente sei e le prime situazioni di deficit compaiono in aprile.

3.2. Caratterizzazione pedologica dell'area vasta di studio

Per suolo si intende lo strato superficiale che ricopre la crosta terrestre, derivante dall'alterazione di un substrato roccioso, chiamato roccia madre, per azione chimica, fisica e biologica esercitata da tutti gli agenti superficiali e dagli organismi presenti in o su di esso. Il suolo può comprendere sia sedimenti sia regolite. Il suolo è composto da una parte solida (componente organica e componente minerale), una parte liquida e da una parte gassosa.

Durante la sua evoluzione il suolo differenzia lungo il suo profilo una serie di orizzonti. I più comuni orizzonti identificabili, ad esempio, sono un orizzonte superficiale organico (sovrastato talvolta da uno strato di lettiera indecomposta), in cui il contenuto di sostanza organica insieme alle particelle minerali raggiunge una percentuale notevole (es: 5%-10%), un sottostante orizzonte di eluviazione, in cui il processo di percolazione delle acque meteoriche ha eluviato una parte delle particelle minerali fini lasciando prevalentemente la componente limosa o sabbiosa, e il sottostante orizzonte di illuviazione corrispondente, dove le suddette particelle fini (argillose) si sono accumulate. Ciascuna formazione geologica locale dà luogo ad una differente costituzione

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 13 | 52

strutturale dei suoli. La notevole variabilità pedologica dipende dallo stretto interagire di bioclimi, litotipi e vegetazione che danno origine a suoli estremamente mutevoli.

L'analisi dell'area ha messo in evidenza le principali caratteristiche dei paesaggi della regione Sicilia che, sebbene smantellati e modificati in alcune loro parti dall'azione dell'erosione, possono essere considerati come superfici autoctone in cui, almeno sotto il profilo pedogenetico, è rilevabile una diretta relazione fra substrato geolitologico e materiale parentale del suolo.

Dalla documentazione disponibile che riguardasse i tematismi d'interesse (geologia, morfologia, paesaggio). In particolare, sono stati acquisiti i seguenti documenti:

- Cartografia IGM in scala 1:25.000;
- Cartografia dei suoli della Sicilia redatta dai professori Giampiero Ballatore e Giovanni Fierotti;
- Commento alla carta dei suoli della Sicilia (Fierotti, Dazzi, Raimondi);

Da un primo studio preliminare si è potuto appurare che il territorio da analizzare, dal punto di vista pedologico, ricade all'interno dell'associazione n. 23 Suoli bruni calcarei, così come riportato nella carta dei suoli della Sicilia.

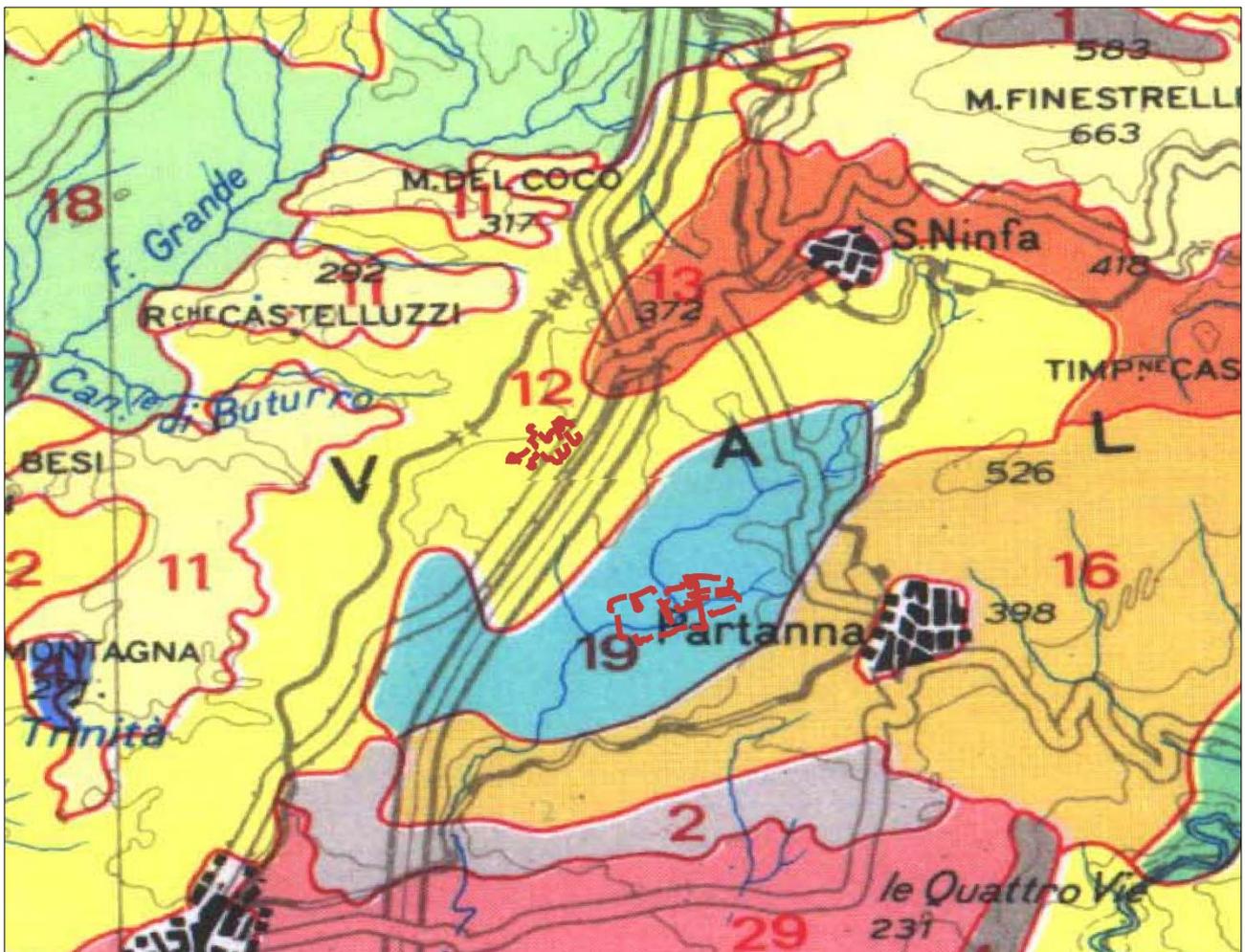


Figura 4: Cartografia dei suoli della Sicilia Giampiero Ballatore e Giovanni Fierotti;

Associazione n. 12

Typic Xerochrepts - Calcixerollic Xerochrepts - Typic e/o Lithic Rendolls

Committente:

Progettista:

AP GREEN ONE S.R.L.

 AP engineering

Pag. 14 | 52

Eutric Cambisols - Calcic Cambisols - Rendzinas
Suoli bruni - Suoli bruni calcarei – Rendzina

È simile alla associazione n.20 da cui differisce esclusivamente per il terzo termine. Anch'essa è tipica della Sicilia sud-orientale, eccezion fatta per un'area abbastanza estesa fra S. Stefano Quisquina (AG) e Cammarata (AG). Complessivamente sono interessati circa 41.150 ettari (1,60%) a quote che da 350 m raggiungono i 1.560 m di Monte Cammarata, ma che prevalentemente ricadono fra 300 m e 600 m.s.m.. La morfologia è collinare e sub-montana, con pendii da poco inclinati a ripidi. Il substrato è prevalentemente costituito da calcari e marne calcaree. Rimane sempre predominante il gruppo degli Xerochrepts caratterizzati dalla presenza talora anche eccessiva di carbonati, mentre i Typic e/o Lithic Rendolls compaiono come terzo termine dell'associazione.

Questa, in virtù della morfologia che la caratterizza e della quota alla quale è presente, trova una migliore utilizzazione nel bosco, nel pascolo e nell'arboreto e mostra nel complesso una discreta potenzialità agronomica.

Associazione n.19

Typic Haploxererts

Chromic e/o Pellic Vertisols

Vertisuoli

Principalmente nella Sicilia occidentale e in quella sud-orientale, laddove la tipica morfologia collinare si smorza in giacitura dolcemente ondulata, sui pianori e nelle valli largamente aperte con fondo piano o terrazzato, è possibile riscontrare i Typic Haploxererts. L'associazione è qui costituita da un solo tipo pedologico che ricopre una superficie di circa 92.200 ettari (3,60%), e si rinviene a quote prevalenti di 100-400 m.s.m., anche se è presente a quote che dal livello del mare raggiungono i 1.000 m.s.m.. Il loro uso prevalente è rappresentato dalle colture erbacee, ed in particolare dai cereali, dalle foraggere, dalle leguminose da granella e dalle ortive di pieno campo. Sono i suoli che forniscono le rese più elevate e più stabili, il grano duro di migliore qualità e meno bianconato, i prodotti più pregiati. Se il contenuto di argilla si abbassa e la struttura migliora, si prestano ottimamente anche per la coltura della vite; potendo fruire dell'irrigazione, consentono di poter intensificare la produzione foraggera, le colture industriali (cotone, pomodoro) e l'orticoltura di pieno campo (carciofo, melone, pomodoro da mensa, ecc.), a seconda dell'altitudine, dell'esposizione e dell'ampiezza dell'azienda agraria. La potenzialità agronomica è senz'altro da giudicare buona se non ottima.

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 15 | 52

4. SUPERFICI AGRICOLE NELL'AREA DI RIFERIMENTO

Agroecosistema in scienze agrarie, è un ecosistema secondario caratterizzato dall'intervento umano finalizzato alla produzione agricola e zootecnica. Rispetto all'ecosistema naturale, nell'agroecosistema i flussi di energia e di materia sono modificati attraverso l'apporto di fattori produttivi esterni (fertilizzanti, macchine, irrigazione ecc.), con l'obiettivo di esaltare la produttività delle specie agrarie vegetali coltivate dall'uomo, eliminando quei fattori naturali (altre specie vegetali, insetti, microrganismi) che possono risultare dannosi o entrare in competizione con la coltura agricola a scapito della sua produttività. Caratteristiche fondamentali di un agroecosistema sono, quindi, l'elevata specializzazione e la riduzione della diversità biologica. Il controllo antropico dei cicli biogeochimici e degli elementi climatici può essere minimo, come nel caso dei pascoli, o totale, come nel caso delle colture protette.

La superficie agricola in cui sorgerà l'impianto FV, è impiegata in prevalenza come seminativo e vigneto, a seguire vi è anche la coltivazione dell'olivo per la produzione di olio Evo.

La vite da vino, è predominante in questo territorio e lo caratterizza profondamente ormai dai primi dell'ottocento. Le altre colture hanno una importanza secondaria, anche la stessa olivicoltura che, invece, nei comuni limitrofi di Campobello di Mazara e Castelvetro è maggiormente presente. A questa premessa, purtroppo, bisogna aggiungere la nota dolente del prezzo dell'uva. Tranne qualche caso di più o meno famose aziende vitivinicole presenti sul mercato con "bottiglie" di fascia medio alta o alta, la maggior parte dell'uva viene venduta alle varie cantine ad un prezzo che a malapena riesce a coprire i costi sostenuti nell'annata agraria dai singoli agricoltori. Nonostante i notevoli passi da gigante fatti dalla viticoltura siciliana nell'ultimo decennio, la maggior parte dei viticoltori, con i prezzi dell'uva così bassi, riesce a stento a mandare avanti i propri vigneti.

Le tecniche colturali utilizzate sono spesso di buon livello e la raccolta meccanizzata dell'uva è sempre più utilizzata. Infine si esclude la presenza di emergenze vegetali isolate e, nel dettaglio, non si rilevano "specie vegetali e habitat prioritari di cui agli allegati della direttiva n. 92/43/CEE".

4.1. Redazione della Carta dell'Uso del Suolo

La metodologia utilizzata per la redazione della Carta dell'Uso del Suolo consta di una serie di fasi, finalizzate al raggiungimento della conoscenza dettagliata della distribuzione degli usi del suolo presenti nell'area in esame.

Un momento fondamentale di tale metodologia prevede l'interpretazione di foto aeree, in scala adeguata al dettaglio desiderato, riportando sulla cartografia topografica di base quanto osservato sulle immagini fotografiche. Di seguito si riportano sinteticamente le diverse fasi seguite per la realizzazione del lavoro.:

- Reperimento del materiale di base

Inizialmente sono state individuate, tra le foto aeree di proprietà della Regione Siciliana, quelle relative all'area presa in esame. È stato utilizzato l'ultimo volo effettuato per conto dell'Istituto Geografico Militare (IGM), in scala media 1: 40.000, le cui foto sono state ingrandite fino alla scala 1: 10.000. Le basi cartografiche ritenute più idonee ed utilizzate, tra quelle disponibili, sono state le

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



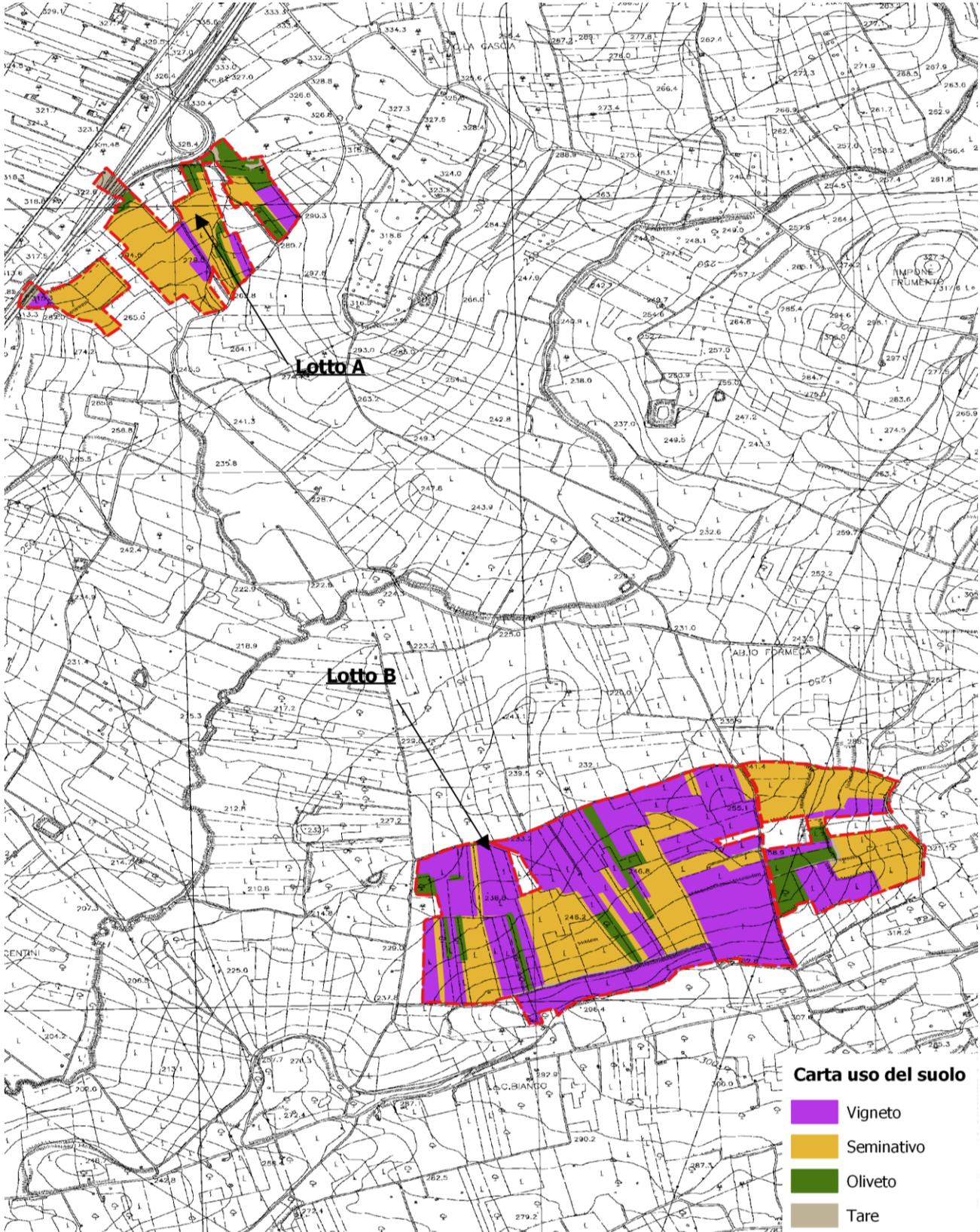
Pag. 16 | 52

Carte Tecniche Regionali in formato raster in scala 1: 10.000; successivamente è stato esaminato, mediante il software QGIS, il territorio indagato, così da poter aggiornare i tematismi presenti sulle ortofotocarte mediante un procedimento di Overlay mapping.

▪ Fotointerpretazione e controlli in campo

Per redigere la Carta dell'Uso del Suolo dell'intera area è stato necessario identificare le cosiddette "chiavi di lettura del territorio", necessarie per l'interpretazione degli usi del suolo presenti. Si è dunque proceduto a rilevare sulle immagini fotografiche, alcune aree ove erano presenti le principali tipologie d'uso del suolo, mettendo a punto una legenda di massima che veniva integrata col procedere del lavoro. Per verificare le "chiavi" fotointerpretative si è proceduto a sopralluoghi in campo.

È stata quindi effettuata la restituzione cartografica, mediante software Gis, delle tipologie d'uso del suolo presenti, realizzando controlli in campo quando si riscontravano, sulle foto aeree, situazioni non comprese tra quelle individuate nelle aree campione. Sono stati infine effettuati controlli a campione su tutta l'area rilevata per verificare la rispondenza e la validità di quanto cartografato.



Carta uso del suolo

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Si procede di seguito ad analizzare le singole classi di uso del suolo riscontrate all'interno del territorio in esame, utilizzando la descrizione, per classi, della legenda di cui al Progetto Europeo Corine Land Cover aggiornato al 2018.

Seminativi semplici e colture erbacee estensive - Si tratta della classe di uso del suolo più estesa in assoluto relativamente all'area in esame. Nella maggior parte dei casi si fa riferimento a colture cerealicole, quali frumento duro, avvicendate a colture da rinnovo e/o colture miglioratrici della fertilità del suolo (prevalentemente leguminose, quali cece, favino, sulla, trifoglio, etc.). Tutti i lotti costituenti l'impianto agrivoltaico, ed in particolare le aree direttamente interessate dalla collocazione dei pannelli fotovoltaici, sono caratterizzati dalla presenza di questa classe di uso del suolo, precisamente **53,4 HA pari al 42,3 % della superficie totale.**

Vigneti – I vigneti consociati appartengono ad una agricoltura datata, non razionale, ed in cui l'estensione dei terreni non era particolarmente ampia, e pertanto si cercava in ogni modo di sfruttarla al massimo, consociando una o più specie vegetali. Così come evidenziato precedentemente, tale coltura non risulta particolarmente diffusa sul territorio di interesse, tutti i lotti costituenti l'impianto agrivoltaico, ed in particolare le aree direttamente interessate dalla collocazione dei pannelli fotovoltaici, sono caratterizzati dalla presenza di questa classe di uso del suolo, precisamente **42,7 HA pari al 41,8 % della superficie totale.**

Oliveti - Superfici piantate ad olivo, comprese particelle a coltura mista di olivo e vite. Si tratta di impianti piuttosto recenti, di tipo razionale, per la produzione di olive da olio. tutti i lotti costituenti l'impianto agrivoltaico, ed in particolare le aree direttamente interessate dalla collocazione dei pannelli fotovoltaici, sono caratterizzati dalla presenza di questa classe di uso del suolo, precisamente **6,1 HA pari al 5,9 % della superficie totale.**

Di seguito il quadro riepilogativo dell'uso del suolo, suddiviso per singolo lotto in cui verrà realizzato l'impianto FV.:

Lotto	Coltura	Superficie	
		Mq	HA
A	Seminativo	141.545,06	14,15
A	Vigneto	24.445,99	2,44
A	Oliveto	31.292,52	3,13
Totale			19,73

Lotto	Coltura	Superficie	
		Mq	HA
B	Seminativo	392.547,55	39,25
B	Vigneto	402.837,84	40,28
B	Oliveto	29.318,52	2,93
Totale			82,47

Lotto	Coltura	Superficie		%
		Mq	HA	
A+B	Seminativo	534.092,61	53,4	52,3
A+B	Vigneto	427.283,84	42,7	41,8
A+B	Oliveto	60.611,04	6,1	5,9
Totale			102,20	100,0

4.2. Aree di pregio agricolo presenti

Le aree sono ritenute di pregio agricolo quando comprendono produzioni di qualità identificabili come denominazioni italiane e da agricoltura biologica.

4.2.1. Denominazioni di origine italiane

La tipicità è un aspetto qualitativo al quale i consumatori danno una crescente importanza.

Questo termine indica la "specificità territoriale" delle caratteristiche qualitative di un alimento, dove il termine "territoriale" include e porta nei prodotti agricoli sia fattori naturali, clima e ambiente, che fattori umani (tecniche di produzione tramandate nel tempo, artigianalità, savoir-faire, cultura, tradizionale artigianale, etc.). Nelle tipicità il termine sostenibilità resta un aggettivo inscindibile con le altre caratteristiche. A garanzia delle tipicità, la Comunità Europea con il Reg. Ce 2081 /92 sostituito nel 2006 con il Reg. UE 510/06, ha istituito gli strumenti di valorizzazione individuati come D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C.G. di seguito definiti:

- 1) DOP denominazione di origine protetta, è un marchio di tutela giuridica della denominazione che viene attribuito dall'Unione europea agli alimenti le cui peculiari caratteristiche qualitative dipendono essenzialmente o esclusivamente dal territorio in cui sono stati prodotti.
- 2) IGT «indicazione geografica», il nome di una regione, di un luogo determinato o, in casi eccezionali, di un paese che serve a designare un prodotto agricolo o alimentare: - come originario di tale regione, di tale luogo determinato o di tale paese e - del quale una determinata qualità, la reputazione o altre caratteristiche possono essere attribuite a tale origine geografica e - la cui produzione e/o trasformazione e/o elaborazione avvengono nella zona geografica delimitata.
- 3) DOC, è un marchio di origine utilizzato in enologia che certifica la zona di origine.
- 4) S.T.G. è un marchio di origine volto a tutelare produzioni che siano caratterizzate da composizioni o metodi di produzione tradizionali.
- 5) D.O.C.G. è un marchio di origine italiano riservato ai vini già riconosciuti a denominazione di origine controllata (DOC) da almeno dieci anni che siano ritenuti di particolare pregio, in relazione alle caratteristiche qualitative intrinseche, rispetto alla media di quelle degli analoghi vini così classificati, per effetto dell'incidenza di tradizionali fattori naturali, umani e storici e che abbiano acquisito rinomanza e valorizzazione commerciale a livello nazionale e internazionale (al momento solo il Cerasuolo di Vittoria).

È comune a tutte le suddette denominazioni che, affinché un prodotto possa essere definito e immesso sul mercato con la denominazione DOP/DOC, etc, non basta che le fasi di produzione, trasformazione ed elaborazione avvengano in un'area geografica delimitata, ma è necessario che i

produttori si attengano alle rigide regole produttive stabilite nel disciplinare di produzione. Il rispetto di tali regole è garantito da uno specifico organismo di controllo, appositamente accreditato dall'Organismo Nazionale designato dal Ministero, oggi ACCREDIA.

L'Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette delle Indicazioni Geografiche Protette e delle specialità tradizionali garantite (Regolamento UE n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012) (aggiornato al 27 maggio 2016) è pubblicato sul sito del Ministero risorse agricole ed alimentari.

Da questo elenco sono state selezionate le denominazioni presenti nel territorio di Enna e comunque nei cosiddetti SISTEMI LOCALI (da: Atlante nazionale del territorio rurale italiane), che ospita l'area di studio

4.2.2. Considerazioni sulla presenza di culture di pregio e/o specie tutelate

In riferimento all'art. 16.4 del D.M. 10 settembre:

“Nell'autorizzare progetti localizzati in zone agricole caratterizzate da produzioni agro-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, deve essere verificato che l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non comprometta o interferisca negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.”

Si specifica che all'interno del territorio in cui sorgerà l'impianto agrivoltaici, sono presenti i seguenti marchi di qualità:

- **Produzioni vinicole D.O.C. (Denominazione di Origine Controllata)**

- **Salaparuta DOC:** L'area geografica vocata alla produzione del Vino DOC Salaparuta si estende sulle colline adiacenti all'omonima località, il cui territorio è adeguatamente ventilato, luminoso e favorevole all'espletamento di tutte le funzioni vegeto-produttive delle vigne. La Zona di Produzione del Vino DOC Salaparuta è localizzata in: provincia di Trapani e comprende il territorio del comune di Salaparuta.

- **Marsala DOC:** L'area geografica vocata alla produzione del Vino DOC Marsala si estende nelle zone pianeggianti della fascia costiera e dell'entroterra marsalese, in un territorio adeguatamente ventilato, luminoso e favorevole all'espletamento di tutte le funzioni vegeto-produttive delle vigne. La Zona di Produzione del Vino DOC Marsala è localizzata in: provincia di Trapani e comprende il territorio dei comuni di Buseto Palizzolo, Calatafimi Segesta, Campobello di Mazara, Castellammare del Golfo, Castelvetro, Custonaci, Erice, Gibellina, Marsala, Mazara del Vallo, Paceco, Partanna, Petrosino, Poggioreale, Salaparuta, Salemi, San Vito Lo Capo, Santa Ninfa, Trapani, Valderice, Vita.

- **Produzioni D.O.P. (Denominazione di Origine Protetta)**

<i>Committente:</i>	<i>Progettista:</i>	
AP GREEN ONE S.R.L.		Pag. 21 52

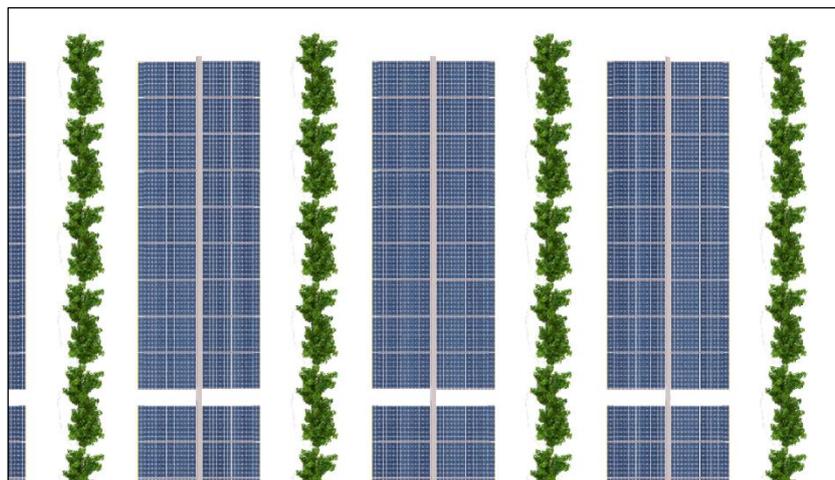
- La D.O.P. «**Valle del Belice**» è riservata all'olio extravergine di oliva ottenuto dalla molitura delle olive prodotte negli oliveti ricadenti nei territori dei comuni di Castelvetro, Campobello di Mazara, Partanna, Poggioreale, Salaparuta e Santa Ninfa.

La cultivar che concorre principalmente alla produzione dell'olio D.O.P. extravergine di oliva «Valle del Belice» è la «Nocellara del Belice», cultivar a duplice attitudine, che è presente negli impianti tradizionali per almeno il 70%. Le altre cultivar, che concorrono alla composizione dell'olio extravergine D.O.P., sono quelle coltivate nell'areale di produzione ed in particolare: la Giarraffa, la Biancolilla, la Cerasuola, la Buscionetto, la Santagatese, l'Ogliarola Messinese ed altre cultivar minori. Singolarmente o complessivamente esse non potranno superare il 30%.

Come specificato in precedenza, la superficie d'intervento è impiegata principalmente come seminativo, in cui si alterna la coltivazione dei cereali autunno-vernini con le leguminose foraggere o da granella. Per quanto riguarda le colture arboree, sono presenti circa 41,8 HA di vigneto e 6,1 HA di Oliveto.

Alla luce dell'attuale uso del suolo è possibile ribadire che: come indicato all'art. 16.4 del d.m. 10 settembre 2010, nell'area d'intervento, sono presenti colture di pregio, nello specifico vigneto ed oliveto.

Al fine di non compromettere negativamente il settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale; è stato deciso di consociare nella medesima superficie, i moduli fotovoltaici con le colture agricole di pregio. Infatti, come da progetto, l'oliveto esistente verrà espantato e reimpiantato lungo la fascia di mitigazione. Mentre, per quanto riguarda i 41,8 HA di vigneto esistenti, circa 35,1 HA verranno estirpati, per lasciare spazio all'installazione dei moduli FV. Al fine di non perdere i diritti di impianto, concessi ai produttori, mantenendo la vocazionalità dei suoli; dei 35,1 HA di vigneto che verranno espantate, 25,2 HA verranno reimpiantanti lungo le aree comprese tra i moduli, così da realizzare un filare in controspalliera tra i pannelli. Mentre, la restante parte, come da accordi con i proprietari dei fondi, gli stessi provvederanno all'estirpazione ed al rimpianto su altra superficie, come previsto dal Reg. 1308/2013 - D.M. del 15 dicembre 2015 n. 12272 - Legge 12 dicembre 2016, n. 238.



Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 22 | 52

5. PROGETTO AGRIVOLTAICO

Gli impianti agrivoltaici sono stati concepiti per integrare la produzione di energia elettrica e di cibo sullo stesso appezzamento. Le coltivazioni agrarie sotto o in aree adiacenti ai pannelli fotovoltaici sono possibili, utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che, all'ombra dei pannelli riduce l'evapotraspirazione e il consumo idrico di conseguenza. Le colture che crescono in condizioni di minore siccità, richiedono meno acqua, possiedono una maggiore capacità fotosintetica e crescono in modo più efficiente.

L'area di intervento dell'impianto fotovoltaico occuperà complessivamente una superficie di 101,8899 HA circa, il cui utilizzo è limitato alla durata di vita dell'impianto stimato circa in 30 anni. Dopodiché si riporterà di nuovo il terreno allo stato originario grazie all'uso di fondazioni facilmente sfilabili dal suolo che consentono in questo modo una totale reversibilità dell'intervento. Infatti, l'impianto prevede il fissaggio delle strutture di sostegno dei pannelli nel suolo senza opere edilizie e senza getti in calcestruzzo per cui, una volta smantellato l'impianto, il terreno riacquisterà l'effetto primitivo non avendo subito alcun effetto negativo permanente.

I settori di attività proposti dal presente progetto agro-energetico possono essere sintetizzati come segue:

- Fascia di mitigazione e compensazione, destinata alla produzione di olive da olio;
- Estirpazione e reimpianto di vigneto tra i moduli FV;
- Impianto di Piante aromatiche, medicinali e da condimento
- Copertura permanente con leguminose da granella tra i moduli fotovoltaici per la realizzazione di superfici destinate al pascolo apistico.

5.1. Colture arboree della fascia di mitigazione

Per il contenimento dell'impatto visivo, è stata prevista la predisposizione di una fascia arborea perimetrale della larghezza minima di 10 m, costituita da specie arboree che saranno mantenute ad un'altezza di circa 3,5 m dal suolo. **La superficie complessiva della fascia di mitigazione è di 14,1 HA.** La valutazione delle specie arboree da utilizzare, è stata dettata dalla volontà di conciliare l'azione di mitigazione/riqualificazione paesaggistica, con la valorizzazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto.

Le piante di olivo, saranno disposte su due file distanti m 5,0 con distanze sulla fila pari a m 5,0. Le due file saranno disposte con uno sfalsamento di 2,5 m per facilitare l'impiego della raccogliatrice meccanica. Inoltre, questa disposizione sfalsata consentirà di creare una barriera visiva più efficace. Sul fondo in cui sorgerà l'impianto FV, sono già presenti degli oliveti, di cui 3,7 HA, verranno estirpati per garantire lo spazio ai moduli. Considerando il buon stato di salute degli alberi, è stato previsto l'espianto ed il rimpianto degli stessi lungo la fascia di mitigazione. Pertanto, il piano colturale prevede il recupero degli alberi preliminarmente all'avvio delle attività di costruzione, e reimpiantati nell'area in esame.

5.1.1. Oliveto nelle aree di compensazione

La società intende conferire un'elevata capacità produttiva al comparto della produzione di olive da olio, oltre che a compensare le aree che verranno impiegate per l'installazione degli impianti tecnologici. *Per tale motivo, all'interno del campo, nelle aree escluse dall'installazione dei moduli FV, verrà realizzato un impianto di un oliveto di circa 10,9 HA.*

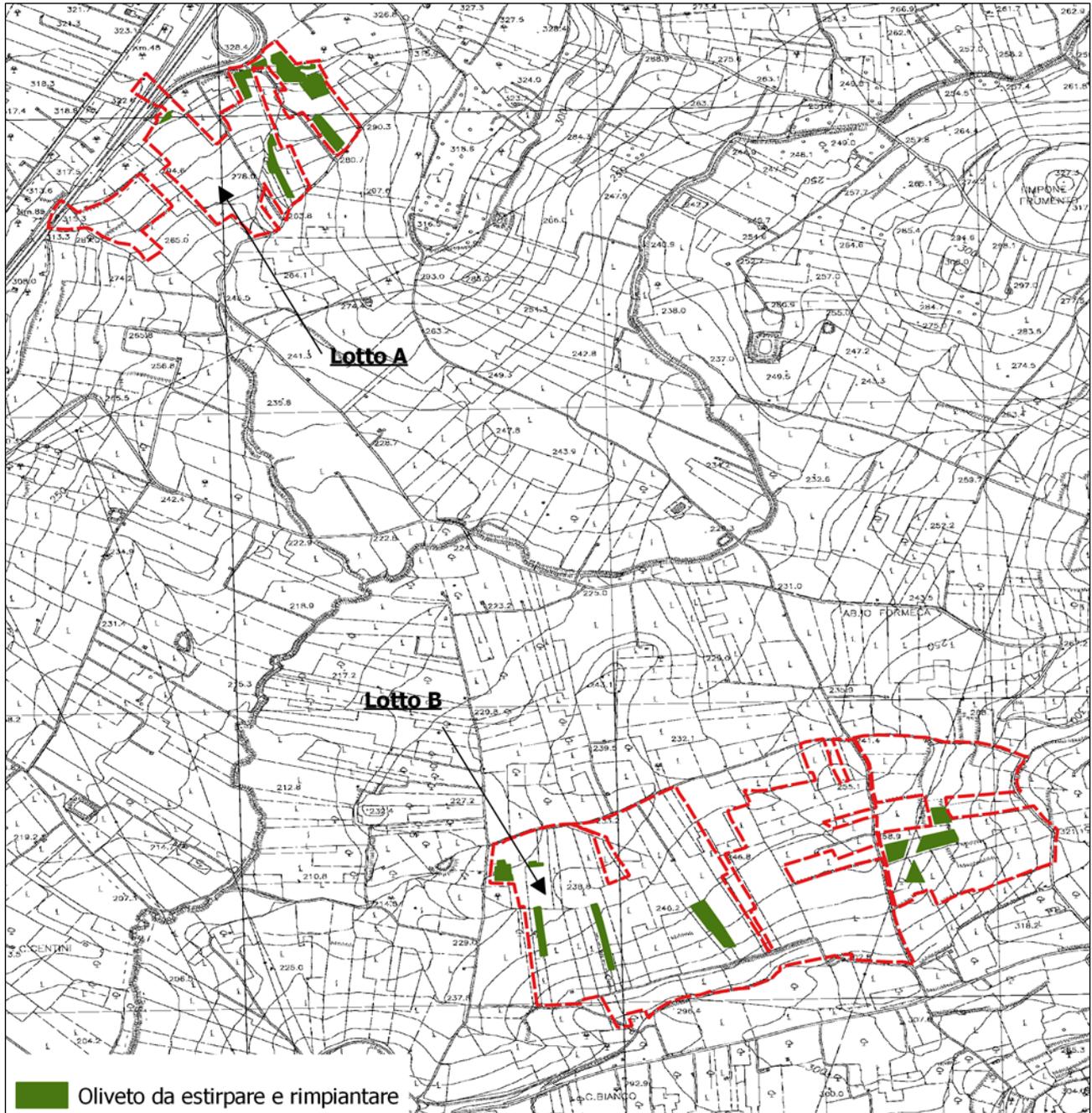
Tale impianto sarà suddiviso su entrambi i lotti, precisamente 1,29 HA verrà realizzato nel lotto A, mentre i restanti 8,9 HA nel lotto B. l'impianto avrà una estensione discontinua e frammentaria all'interno della vasta area di progetto, così da compensare e creare discontinuità con gli impianti tecnologici. Le piante di olivo, saranno disposte su due file distanti m 5,0 con distanze sulla fila pari a m 5,0. Per quanto riguarda invece la scelta varietale si rimanda al *punto 5.1.4.*

5.1.2. Modalità di espianto e reimpianto degli ulivi

Come già citato in precedenza, al fine di rimodulare l'area d'impianto, e coniugare la produzione di energia e l'attività agricola, gli oliveti già presenti all'interno del campo, verranno espantati e reimpiantati lungo la fascia di mitigazione.

Gli alberi di Olivo in oggetto, possiedono mediamente 12/15 anni, hanno un portamento a globo, un sesto d'impianto di circa 6*6, godono di una buona condizione fitosanitaria, e possiedono una buona capacità produttiva. Le varietà principali sono, Nocellara del Belice e Biancolilla.

Da una stima effettuata e successivamente verificata in capo, ***le piante che verranno spostate lungo la fascia di mitigazione sono circa 700.*** Di seguito, viene indicata la planimetria delle aree di progetto in cui sono attualmente ubicate le piante di olivo che verranno espantate e reimpiantate.



Prima dell'espianto, da effettuarsi nel periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo), sarà necessario attuare misure per l'accertamento dello stato sanitario delle piante soggette alle operazioni, adempiere ad un piano di profilassi, garantire un sistema di tracciabilità efficace per la movimentazione (espianto, stoccaggio e ritorno nel sito di origine) dei soggetti, predisporre le piante alle operazioni di espianto. Ciò sarà articolato come segue:

- Accertamento dello stato sanitario: prima dell'espianto nell'area originaria, tutte le piante saranno sottoposte ad ispezione visiva;

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 25 | 52

- **Profilassi:** Esecuzione degli ordinari interventi fitosanitari nei confronti dei parassiti dell'olivo ed in particolare per il controllo della tignola, della mosca delle olive, con idonei prodotti autorizzati;
- **Predisposizione delle piante alle operazioni di espianto:** Stabilire una congrua dimensione della zolla radicale e/o del vaso in cui trasferire le piante temporaneamente; diametro zolla = diametro fusto (misurato a 130 cm dal colletto) x 2,2; profondità zolla > 2/3 del diametro della zolla;
- **Preparazione dei terreni di destinazione:** Sarà predisposta una lavorazione del terreno circostante alla locazione delle piante espiantate allo scopo di eliminare erbe ed arbusti spontanei.
- **Pratiche agronomiche per il reimpianto:** Per quanto concerne il terreno di destinazione (ubicato lungo la fascia perimetrale di mitigazione) dei soggetti da reimpiantare, saranno effettuate:
 - L'aratura profonda o scarificazione del terreno;
 - Lo scavo di buca opportunamente dimensionata rispetto alle caratteristiche volumetriche dell'albero/zolla;
 - L'aggiunta di torba/terreno fertile - medio impasto o sabbia a compensare eventuali disequilibri del terreno e a garanzia di un sufficiente drenaggio;
 - La distribuzione di concime a lento rilascio;
- **Per la messa a dimora delle piante e successivamente ad essa sarà opportuno:**
 - Trasportare delicatamente le piante (in vaso e con apparato radicale avvolto in sacchi di juta) presso il sito di dimora e depositandole nella buca ponendo particolare attenzione ad eventuali azioni di scortecciamento;
 - Aggiungere torba/terreno fertile - medio impasto per riempire e livellare il terreno;
 - Compattare il terreno;
 - Prevedere l'irrigazione da maggio a ottobre per un periodo di 12 mesi dalla messa a dimora; con tale previsione il reimpianto potrebbe essere effettuato durante tutto l'arco dell'anno (evitando soltanto i mesi più caldi) visto che non ci sarebbe nessuna differenza tra mantenere le piante nel luogo di dimora temporanea o nel luogo di origine, qualora l'apporto idrico venisse garantito;
 - Prevedere una concimazione organo-minerale alla successiva ripresa vegetativa.

5.1.3. Riepilogo impianto Oliveto

L'oliveto che verrà impiantato avrà una superficie complessiva di 25 HA, suddiviso tra fascia di mitigazione perimetrale, e aree di compensazione dell'interno del campo. Questo vasto impianto sarà realizzato ex novo con la messa a dimora di piante di olivo di circa 3 anni già innestate, mentre

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 26 | 52

3,7 HA di oliveto verrà recuperato attraverso estirpazione e reimpianto degli alberi già presenti in campo.

Al fine di rendere chiaro la distribuzione delle superfici dell'oliveto, all'interno dei lotti di progetto, si allega il seguente quadro riepilogativo:

Oliveto fascia di mitigazione								
Lotto	Superficie		Lotto	Superficie		Lotto	Superficie	
	Mq	HA		Mq	HA		Mq	HA
A	51.608,97	5,16	B	88.929,46	8,89	A+B	140.538,4	14,1
Oliveto espianto e reimpianto								
A	13.619,16	1,36	B	23.008,35	2,30	A+B	36.627,51	3,7
Oliveto aree di compensazione								
A	12.852,78	1,29	B	88.929,46	8,9	A+B	109.101,2	10,9

5.1.4. Scelta varietale

Considerando che l'area d'impianto ricade all'interno del territorio della D.O.P. «Valle del Belice», marchio di qualità riservato all'olio extravergine di oliva ottenuto dalla molitura delle olive prodotte negli oliveti ricadenti nei territori dei comuni di Castelvetro, Poggioreale, Partanna, Campobello di Mazara, Salaparuta e Santa Ninfa. Si è ritenuto opportuno selezionare le cultivar incluse nel disciplinare di produzione della D.O.P., pertanto verrà impiantata principalmente le varietà di olivo Nocellara del Belice in misura non inferiore all'80%, mentre come altra cultivar è stata selezionata la Biancolilla, che concorre alla composizione dell'oliveto complessivamente non supererà il 20%. Considerando la superficie ed il sesto d'impianto, verranno messe a dimora circa 8520 piante di olivo ripartiti secondo le seguenti cultivar:

- n. 6816 "Nocellara del Belice"
- n. 1704 "Biancolilla"

Come si evince dalla ripartizione delle varietà selezionate per l'impianto, la cultivar di Nocellara del Belice, costituisce 80 % delle piante messe a dimora.

5.1.5. Concimazione di fondo

La fertilizzazione di fondo ha lo scopo di portare la fertilità a livelli adeguati per un buono sviluppo delle piante. Per eseguirla razionalmente, occorre effettuare le analisi del terreno e confrontare i valori ottenuti con quelli di riferimento, in modo da stabilire le quantità di fertilizzanti da apportare. La fertilizzazione di fondo non riguarda l'azoto poiché, essendo questo elemento solubile, sarebbe soggetto a lisciviazione.

In terreni di media fertilità, generalmente, occorrono 40-60 t/ha di letame maturo (si può arrivare a distribuire fino 100 t/ha), 150-250 kg/ha di fosforo e 200-300 kg/ha di potassio. Se la quantità di sostanza organica da apportare è molto elevata, perché il contenuto di partenza del terreno, come spesso accade, è basso, occorre raggiungere il livello ottimale gradualmente nel corso di più anni, effettuando apporti di sostanza organica anche con la coltura in atto.

5.1.6. Scasso

Lo scasso consiste nell'eseguire una lavorazione profonda del terreno. Con questa operazione si perseguono diversi scopi: favorire l'approfondimento delle radici ed il percolamento dell'acqua anche attraverso la rimozione di eventuali ostacoli meccanici, migliorare l'aerazione del suolo, interrare ammendanti e materiali per correggere la composizione chimica ed il pH, migliorare la disponibilità di elementi nutritivi, mescolare eventuali strati di terreno con differente tessitura se ciò porta a un miglioramento della tessitura finale, completare la rimozione dei residui radicali (questa operazione andrebbe fatta subito dopo l'estirpazione quando è più facile asportare le radici perché ancora fresche e non friabili).

L'esecuzione dello scasso è particolarmente importante in terreni compatti, in cui se non fosse fatto le piante avrebbero uno sviluppo stentato, dove bisogna raggiungere una profondità di 80-100 cm. Il periodo migliore per eseguire lo scasso è l'estate.

5.1.7. Piantagione

La piantagione nei climi ad inverno mite, dove i rischi di danni da freddo sono trascurabili, soprattutto se caratterizzati anche da limitate precipitazioni primaverili, è preferibile farla in autunno. Per mettere a dimora le piante occorre fare delle buche a mano o con trivella azionata da un trattore o con una moto-trivella, larghe e profonde 40 cm. Dopo la messa a dimora delle piante, si riempie la buca mettendo sotto e intorno al pane di terra della piantina il terreno accantonato al momento dello scavo, comprimendolo in maniera da farlo ben aderire al pane di terra stesso e quindi creare una buona continuità per favorire lo sviluppo dell'apparato radicale. Si lega la piantina al tutore e si somministrano circa 10 l di acqua per favorire il contatto fra terreno e radici. L'impianto dell'oliveto verrà realizzato su file con sesto in quadrato, con distanze di piantagione di 5x5 impiegando piante in fitocelle già innestate di due anni di età e con vegetazione di un anno.

5.1.8. Operazioni successive all'impianto (1° anno)

Dopo l'impianto, a partire dalla ripresa vegetativa, o nel caso di impianto in primavera dopo 10-15 giorni dalla messa a dimora delle piantine, è opportuno effettuare le seguenti operazioni:

- concimazioni localizzate di azoto (2-4 somministrazioni durante la primavera, per un quantitativo complessivo di circa 50 g/pianta, evitando il diretto contatto del concime con il fusticino);
- eliminazione delle infestanti (sarchiature o diserbo), che possono esercitare una forte azione competitiva nei confronti dell'acqua e degli elementi nutritivi con negative conseguenze sull'accrescimento dei giovani olivi;
- eliminazione con interventi al verde degli eventuali germogli che si sviluppano lungo il fusticino delle piantine e l'asportazione dei germogli più bassi;
- all'inizio dell'autunno, esecuzione di un trattamento con poltiglia bordolese all'1-1,2% per interrompere l'accrescimento dei germogli e favorire la lignificazione (indurimento) degli stessi;
- monitoraggio dei patogeni e fitofagi che possono attaccare e produrre gravi danni alle piantine, con particolare riguardo a tignola e oziorrinco, ed esecuzione di trattamenti antiparassitari in

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 28 | 52

caso di bisogno; questi fitofagi danneggiando gli apici determinano l'interruzione della crescita e lo sviluppo di germogli laterali, con conseguenti rallentamenti dell'accrescimento e maggiori difficoltà nella conformazione della chioma;

- sostituzione delle piante non attecchite.

5.2. Vigneto

Questo impianto è stato concepito al fine di creare una forte sinergia tra la produzione vitivinicola e quella elettrica sullo stesso appezzamento. La coltivazione di uva da vino avverrà nelle aree comprese tra i pannelli fotovoltaici.

I pannelli saranno disposti in direzione Nord-Sud, su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse minimo di 8,50 mt), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. Lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 4 metri (quando essi sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata).

I filari di vigneto saranno disposti tra i moduli paralleli ai tracker monoassiali, in direzione Nord – Sud, così da ottimizzare l'esposizione ai raggi solari e ridurre gli ombreggiamenti tra fascia di vegetazione e moduli fotovoltaici.

Questo ha il vantaggio di mitigare la portata della luce solare che colpisce le piantagioni nel corso delle estati, sempre più calde e secche per effetto dei cambiamenti climatici. Il sole e il caldo asfissiante portano a una maturazione precoce dell'uva, che al momento della vendemmia risulta avere un tenore di acidità inadeguato e una sovrabbondanza di zuccheri.

All'interno dell'area di progetto, è presente un vasto vigneto di circa 42,7 HA, allevato a cordone speronato orizzontale. I filari di vigna si trovano su entrambi i lotti in cui verrà realizzato l'impianto FV, precisamente, 2,4 HA sul Lotto A, mentre, 40,3 HA sul lotto B.

Per consentire l'installazione dei moduli FV, dei 42,7 HA di vigneto, circa 35,1 HA verranno estirpati. Trattandosi di colture di pregio ai sensi dell'art. 16.4 del d.m. 10 settembre 2010, tra le opere di progetto è prevista l'estirpazione ed il reimpianto del vigneto tra i moduli fotovoltaici, finalizzato al mantenimento integrale delle superfici esistenti, come di seguito descritto.

5.2.1 Estirpazione e reimpianto vigneto

Come detto in precedenza, la superficie da destinare all'impianto FV è attualmente impiegata in buona parte per la coltivazione di uva da vino. Gli impianti sono allevati a spalliera, una forma di allevamento costituita da un tronco verticale, in cui è inserito un tralcio a frutto di 8-10 gemme di lunghezza, piegato orizzontalmente lungo la direzione del filare, ed uno sperone basale di 1-2 gemme usato per il rinnovo dell'anno seguente. Vengono utilizzati pali in metallo, posti a distanze che non superano i 6 metri.

Si procederà all'estirpazione complessiva di 35,1 HA di vigneto, di cui, 2,1 HA ubicati nel lotto A, mentre i restanti 33,0 HA ubicati nel lotto B.

È opportuno sottolineare che dei 35,1 HA di vigneto espianato, 10,1 HA verranno trasferiti dai conduttori proprietari degli stessi su altra superficie vitata mentre i restanti 25 HA verranno reimpiantati tra i moduli fotovoltaici.

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 29 | 52



Le fasi operative che determineranno eliminazione totale del vigneto esistente compreso di radici, pali testata, pali rompi-tratto, fili e tutti gli accessori presenti , in modo da lasciare il terreno libero. Quest'operazione verrà eseguita sia manualmente che con l'aiuto di mezzi meccanici.

I ceppi espantati, i pali ed i fili metallici che compongono la spalliera, verranno provvisoriamente accantonanti all'interno di un'area accessibile dai mezzi di trasporto, così da garantire il carico delle stesse, e l'invio allo smaltimento presso centri di raccolta.



5.2.2 Riepilogo superfici vigneto

Di seguito si sintetizzano le superfici di vigneto che verranno estirpate e reimpiantate, al fine di dimostrare che la superficie del vigneto estirpata verrà integralmente reimpiantata nella stessa area, mentre la quota restante verrà trasferita dai conduttori del fondo su altra superficie.

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:

 AP engineering

Pag. 31 | 52

Coltura	Lotto	Ettari	Lotto	Ettari	Complessivi	Ettari
Vigneto esistente	A	2,4	B	40,3	A+B	42,7
Vigneto estirpato	A	2,1	B	33,0	A+B	35,1
Vigneto trasferito dal conduttore su altra superficie	A	-	B	10,1	A+B	10,1
Vigneto impiantato tra i moduli	A	5,10	B	19,90	A+B	25,0

5.2.3. Scelta varietale

Considerando la vocazionalità del territorio, e le caratteristiche uniche di questo nuovo impianto di vigneto tra i moduli fotovoltaici. La scelta delle varietà è stata indirizzata verso l'impianto di varietà autoctone a bacca bianca. Tali varietà garantiscono una buona resistenza alle malattie di natura parassitaria, alle avversità meteoriche ed agli eccessi termici.

Fra queste, le più importanti della Sicilia si ricordano Carricante, Catarratto, Grecanico, Grillo, Inzolia – nota anche con i nomi di Insolia o Ansonica – Malvasia di Lipari, Moscato Bianco e Zibibbo o Moscato d'Alessandria.

Le varietà che verranno impiantate sono le seguenti:

Varietà: Grillo

Caratteristiche ed Attitudini culturali

Vigoria: ottima; forma di allevamento a piccola espansione (alberello basso marsalese); potatura corta o mista (una branca viene potata alla Guyot).

Produzione: buona e costante.

Posizione del primo germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: 1.

Fertilità delle femminelle: scarsa.

Resistenza alle avversità: buona alle malattie di natura parassitaria ed alle avversità meteoriche in genere, ottima agli eccessi termici.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: ha buona affinità con quasi tutti i portinnesti diffusi nella zona di coltivazione del vitigno, specialmente con i seguenti: "Berlandieri x Riparia 420A"; "Chasselas x Berlandieri 41B"; "Berlandieri x Rupestris 1447 Paulsen"; particolare affinità dimostra con il primo, sul quale vengono molto attenuati i fenomeni della colatura dei fiori e dell'acinellatura.

Varietà: Catarratto Bianco Lucido B.

Caratteristiche ed Attitudini culturali

Vigoria: buona; forma di allevamento a media espansione ("alcamese") o a piccola espansione (alberello siciliano a vaso con o senza "racinante"); potatura mista o corta

Produzione: abbondante (maggiore di quella del "Catarratto bianco comune") e costante.

Posizione del primo germoglio fruttifero: 2a gemma.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: 1.

Fertilità delle femminelle: scarsa.

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 32 | 52

Resistenza alle avversità: il vitigno è, in genere, abbastanza resistente alle malattie parassitarie, ai forti calori ed alla siccità; il grappolo lo è meno verso l'oidio, le tignole e la muffa grigia, a causa della compattezza del medesimo. Nel marsalese è stata notata una certa recettività della cultivar verso la fumaggine.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: buona affinità con tutti i portinnesti diffusi nella zona.

Varietà: Grecanico Dorato B.

Caratteristiche ed Attitudini colturali

Vigoria: ottima; forma di allevamento a piccola espansione (alberello basso marsalese); potatura corta (talora una branca dell'alberello viene potata alla Guyot)

Produzione: abbondante (in media, 60-100 q.li ad ha) e costante

Posizione del primo germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: 1.

Fertilità delle femminelle: saltuaria.

Resistenza alle avversità: buona, particolarmente resistente alla siccità;

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: buono, specialmente sui seguenti portinnesti: "Berlandieri x Riparia 420A"; "Berlandieri x Rupestris 17/37"; Berlandieri R.N.2 x (Aramon x Rupestris Ganzin N.1) 1045 P"; "Berlandieri x Rupestris 779 P".

Varietà: Zibibbo B.

Caratteristiche ed Attitudini colturali

Vigoria: discreta; esige forme di allevamento non molto espanse e potatura corta.

Produzione: regolare anche se non molto abbondante.

Posizione del primo germoglio fruttifero: -

Numero medio di infiorescenze per germoglio: -

Fertilità delle femminelle: -

Resistenza alle avversità: foglie e grappoli sono apparsi talora un po' sensibili alla peronospora, viceversa non va molto soggetta al marciume e si conserva bene un po' di tempo sulla pianta ed in fruttajo.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: buono, specialmente sui seguenti portinnesti: nel complesso abbastanza buona, particolarmente con gli ibridi di Berlandieri.

5.2.4. Scasso del terreno con mezzi meccanici

In agricoltura, lo scasso è una lavorazione profonda del terreno eseguita prima dell'impianto di nuove colture. Esso si attua lavorando tutta la superficie a una profondità di 80-120 cm circa, che a volte può arrivare fino a 150 cm. Nella fattispecie si compie un'aratura allo scopo di determinare un'inversione del profilo del terreno.

Questa operazione verrà effettuato nell'area compresa tra i moduli fotovoltaici, così da poter successivamente realizzare il nuovo impianto di vigneto.

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 33 | 52

5.2.5. Concimazione di fondo

La concimazione ottimizza l'interazione tra vigneto e suolo; essa ha lo scopo sia di migliorarne l'abitabilità che di modificare le caratteristiche nutrizionali del terreno, soddisfacendo così le necessità nutrizionali della vite. In questo processo vengono forniti al terreno i principali elementi minerali che servono per lo sviluppo e per la produzione delle piante: azoto, fosforo e potassio.

L'azoto rientra nel processo metabolico e influisce sulla crescita della pianta (sviluppo vegetativo) e sul grado di maturità della bacca, favorendo inoltre anche la formazione delle gemme e l'allegagione. Il fosforo favorisce i processi di trasferimento energetico dentro le cellule e tra gli organi della vite, dando anche i profumi al vino. Mentre il potassio regola i flussi idrici all'interno della pianta; esso è un agente osmotico molto importante nello scambio ionico e soprattutto nella traspirazione, in quanto controlla l'apertura degli stomi. Nell'impianto del vigneto, l'apporto di concime si aggira intorno ai 6 q.li a ettaro.

5.2.6. quadro e picchettamento

Prima di procedere con l'impianto, una procedura particolarmente importante da fare consiste nello squadro e nel picchettamento dell'appezzamento. Con lo squadro vengono stabiliti i confini dell'impianto e tracciati i filari con uno spago, individuando la posizione di piante e pali, con lo scopo di garantire anche un perfetto allineamento lungo il filare per non creare intralci alla meccanizzazione. L'ordine estetico di un vigneto non deve mai essere tralasciato, per questo lo squadro ideale è quello che permette il perfetto allineamento di pali e piante in tutte le direzioni.

Una volta definiti i filari, si procede a picchettare i punti in cui dovranno essere messi a dimora le piante e i pali. Al momento del trapianto, il punto preciso in cui mettere a dimora la pianta è individuato tramite un'asta. Così, dopo aver terminato il picchettamento, viene eseguito un conteggio in campo, al fine di determinare con precisione il quantitativo di barbatelle e pali necessari.

5.2.7. Posa in opera di Pali di Testata e Pali Intermedi

Una volta completato lo squadro e il picchettamento si passa alla posa in opera dei pali sia di testata che intermedi proprio nei punti dove è stata messa l'asta segnaposto, aiutandosi con una trivella di un diametro inferiore al palo che si intende piantare, oppure manualmente o meccanicamente a secondo del terreno. In alternativa, ci si può farsi aiutare anche dallo stesso palo, realizzando un primo foro intorno ai 20-30 cm di profondità e, successivamente, con l'ausilio di una macchina battipalo che esegue ripetutamente pressione in cima al palo posto verticalmente sul terreno fino ad arrivare a una profondità definitiva di circa 70 cm.

I pali di testata che verranno impiegati saranno in castagno (naturale) scortecciato e con punta con diametro di 80 mm, mentre per i pali intermedi verranno impiegati pali zincati in acciaio laminato a freddo.

Su un ettaro di vigneto vengono messi in opera circa 24 pali di testata di 3 metri di altezza e circa 250 pali intermedi di 2,50 m di altezza.

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 34 | 52



5.2.8. Posa in opera di filo di ferro in zinco

Dopo aver fatto i buchi per le barbatelle, occorre stendere i fili di metallo. Il primo filo, detto “filo portante”, si posiziona a un’altezza di circa 80-100 cm e sarà quello sul quale poggerà il capo a frutto, ovvero il ramo su cui nasceranno le pigne d’uva. A intervalli di circa 30-35 cm dal filo portante (di 2,50 mm di spessore) si montano il binario centrale (di 1,80 mm di spessore) e il filo superiore (di 2,50 mm di spessore), la cui funzione principale sarà quella di contenere la vegetazione e farla crescere verso l’alto. Affinché i fili di metallo possano svolgere al meglio le proprie funzioni, è necessario che quest’ultimi siano quanto più tesi possibile. Inoltre, è necessario fissare il filo nelle asole del palo intermedio per dargli la stessa linearità. Su un ettaro di vigneto vengono messi in opera circa 75 kg di filo di 1,80 mm di spessore e circa 40 kg di filo di 2,50 mm di spessore.

5.2.9. Posa in opera di Trivelle ad elica per ancoraggio

Per assicurare la giusta stabilità e durata alle testate è necessario assicurarle al terreno mediante delle ancore fissate nella parte esterna del filare. Le ancore utilizzate si prestano per essere avvitate nel terreno, sono realizzate in acciaio inossidabile e consentono una rapida messa in opera. Queste ancore si avvitano nel terreno per la loro intera lunghezza mediante l’ausilio di una barra d’acciaio che funge da leva. Quando l’ancora sarà stata completamente avvitata nel terreno, rimarrà in superficie solo l’estremità superiore che presenta un foro in cui far passare il filo di ferro da 20 (di 4,5 mm di spessore), che verrà poi legato alla parte superiore della testata. Su un ettaro vengono messe in opera circa 80 trivelle.

5.2.10. Posa in opera di Tutori

La funzione del tutore è quella di assicurare la perfetta verticalità del ceppo. Esso deve contribuire a recare solidità e stabilità al filare. Per non intralciare la meccanizzazione delle diverse operazioni colturali, vendemmia compresa, occorre scegliere materiali robusti e duraturi e curare con attenzione il fissaggio del tutore ai fili. Il tutore viene messo nel terreno a sostegno di ogni barbatella a una profondità di circa 20 cm, mentre fuori terra esce in misura dagli 80 ai 100 cm. Su un ettaro vengono piantati circa 1500 pali tutore.

5.2.11. Posa in opera di Barbatelle

La barbatella può essere piantata in modi diversi e in funzione dello stato del terreno e del momento d’impianto. Un primo metodo consiste nel praticare un solco lungo il filare e impiantare manuale

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 35 | 52

delle giovani viti, ma ciò è consigliabile quando il terreno è pesante e non perfettamente preparato. Questo modo di procedere consente un miglior attecchimento della barbatella e uno sviluppo più rapido. Il metodo della “forchetta” è una procedura molto rapida, che può arrivare anche a 1.700-1.800 viti al giorno con un cantiere di 3 persone. Esso richiede la quasi totale asportazione dell'apparato radicale e può essere utilizzato con pieno successo nei suoli ben preparati, asciutti e sciolti. L'impianto a macchina, invece, è un sistema in netto incremento negli ultimi anni, grazie alla semplicità e rapidità d'esecuzione. Con un cantiere di 4 persone si possono piantare, in un terreno pianeggiante con filari lunghi oltre i 100 m, fino a 10-12.000 barbatelle al giorno, che si riducono a 5-7.000 in collina in condizioni ovviamente meno favorevoli. Uno dei vantaggi che deriva da questo metodo consiste nella possibilità di piantare la vite a radice intera, particolarmente utile per impianti tardivi, riferiti ai mesi di giugno e luglio per i quali è necessaria una rapida e pronta entrata in attività vegetativa della vite. In tutti i casi conviene optare per la tradizionale apertura del solco che, con l'ausilio dell'intervento manuale, offre maggiori garanzie di riuscita. Su un ettaro, si può considerare la messa a dimora circa 1.500 barbatelle.

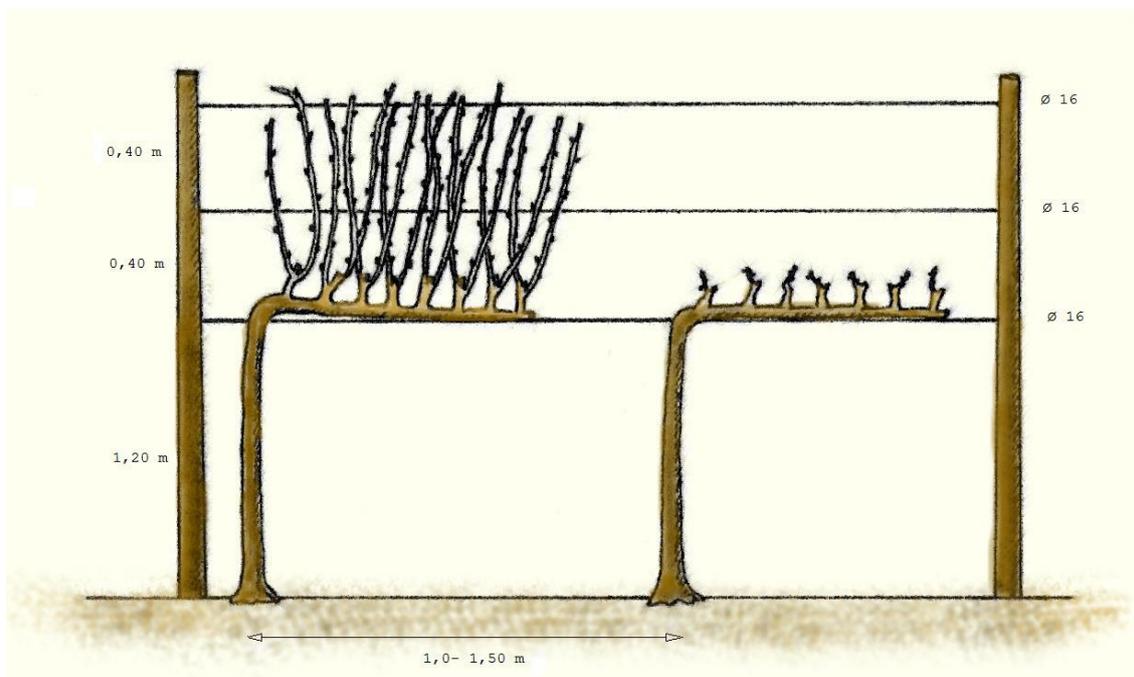
5.2.12. Sistema di allevamento

La scelta della forma di allevamento è una delle decisioni più importanti che il viticoltore compie, in quanto si tratta di definire una tipologia di coltivazione che caratterizza l'impianto per tutta la sua durata. Per stabilire quale forma di allevamento scegliere, il viticoltore deve valutare le varietà di vite da impiantare, la pendenza del terreno, il prodotto che vuole ottenere (produzioni elevate o limitate ma di qualità eccellente) e la possibilità o meno di meccanizzare le operazioni colturali. Le più comuni forme di allevamento sono:

- **meccanizzabili:** Guyot, Cordone speronato, Casarsa;
- **non meccanizzabili:** Tendone, Alberello;
- **a potatura corta:** Alberello, Cordone speronato;
- **a potatura mista:** Guyot, Casarsa;
- **a potatura lunga:** Sylvoz, GDC, Pergola, Tendone.

Considerando l'esigenza di realizzare un impianto consociato con i moduli FV e meccanizzabile sia per la raccolta che per la fase di mantenimento si è scelto un sistema di allevamento a cordone speronato.

Questa forma di allevamento a spalliera tra le più usate dalla moderna viticoltura, in quanto riesce ad associare un'ottima qualità potenziale delle uve alla quasi totale possibilità di meccanizzazione. E' costituito da un fusto altro 60-100 cm che si prolunga orizzontalmente in un cordone permanente di lunghezza variabile in funzione della densità di impianto, sul quale sono inseriti speroni di 2/4 gemme. Si adatta bene a vitigni che presentano una buona fertilità delle prime gemme del tralcio e frutto.



5.2.13. Consociazione vigneto – moduli FV

Come descritto nei precedenti capitoli, la società intende consociare i moduli fotovoltaici installati su tracker monoassiale e la coltivazione di uva da vino su spalliera. I filari saranno disposti in direzione Nord – Sud così da ottimizzare la radiazione solare, ridurre gli effetti dell’ombreggiamento. L’ombreggiamento parziale dei moduli fotovoltaici, nel periodo estivo, può generare dei miglioramenti al vigneto. I principali miglioramenti sono:

- 1) **RIDOTTA ESPOSIZIONE AL SOLE ED EVENTI METEOROLOGICI ESTREMI.** Sebbene i pannelli creino ombra per le colture, le piante richiedono solo una frazione della luce solare incidente per raggiungere il loro tasso massimo di fotosintesi. Troppa luce solare ostacola la crescita del raccolto e può causare danni. La copertura fornita dai pannelli protegge anche da eventi meteorologici estremi, che rischiano di diventare più frequenti con i cambiamenti climatici.
- 2) **UMIDITÀ E TEMPERATURA DEL SUOLO.** L’ombra fornita dai pannelli solari riduce l’evaporazione dell’acqua e aumenta l’umidità del suolo (particolarmente vantaggiosa in ambienti caldi e secchi). A seconda del livello di ombra, è stato osservato un risparmio idrico del 14-29%. Riducendo l’evaporazione dell’umidità, i pannelli solari alleviano anche l’erosione del suolo. Anche la temperatura del suolo si abbassa nelle giornate afose.
- 3) **TEMPERATURA AMBIENTE.** Gli studi indicano che la temperatura dell’aria giornaliera sotto i pannelli può variare a seconda della posizione e della tecnologia. Uno studio francese, condotto da un istituto agrario di Montpellier, ha riportato temperature simili in pieno sole (nessuna copertura dei pannelli fotovoltaici) alle temperature sotto i pannelli, indipendentemente dalla stagione.

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 37 | 52

5.3. Piante aromatiche, medicinali e da condimento

Oltre alla realizzazione degli impianti arborei, è previsto anche l'impianto di colture aromatiche e da condimento, esse verranno impiantate lungo le file dei moduli fotovoltaici. In questo modo sarà possibile diversificare la produzione agricola aziendale.

La superficie complessiva da destinare a queste colture è di circa 3,0 Ha. Considerando le condizioni pedoclimatiche, tra le specie idonee selezionate per la messa a dimora delle specie aromatiche e da condimento vi saranno:

- Rosmarino;
- Timo;
- Salvia;
- Origano.

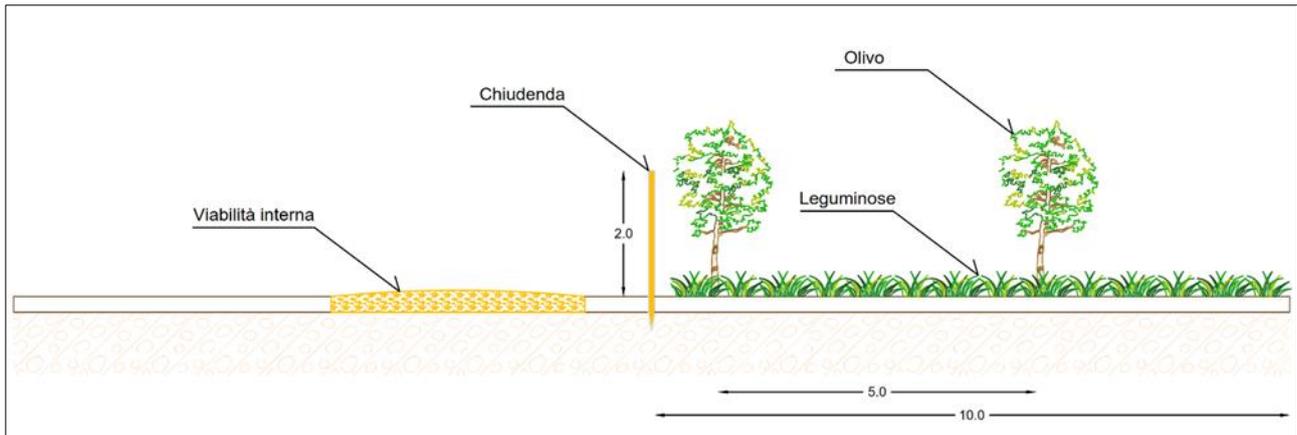
5.4. Chiudenda e passaggi faunistici

La recinzione perimetrale dell'impianto sarà posizionata tra la fascia di mitigazione ed il parco fotovoltaico al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico del progetto.

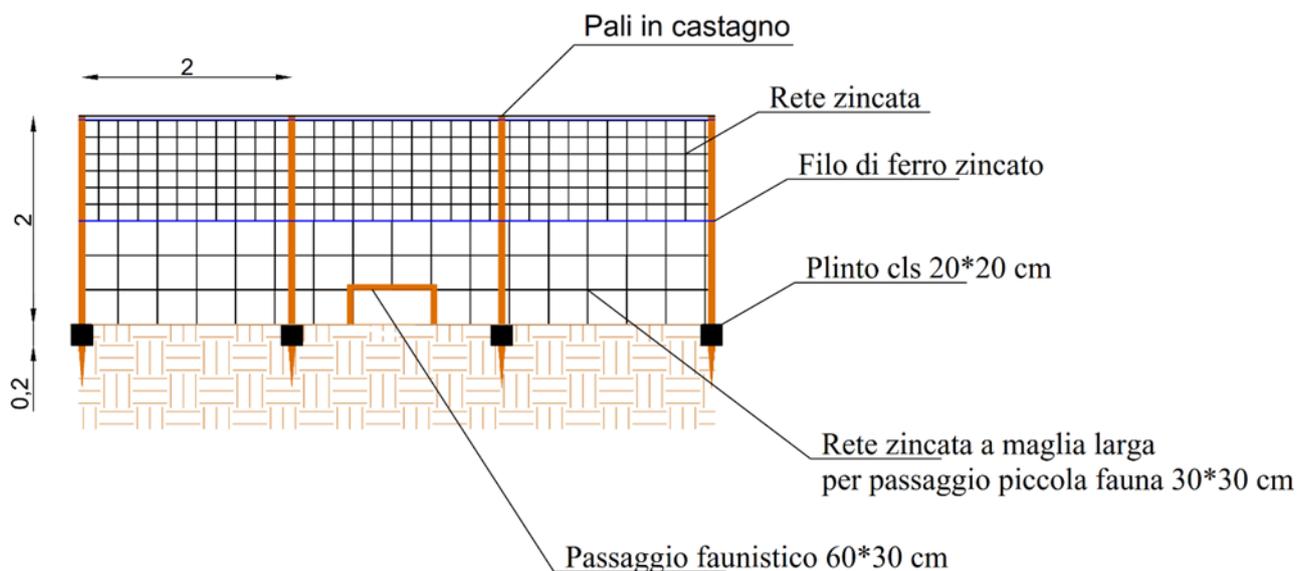
Come indicato nello studio botanico faunistico. Tra le specie di mammiferi che è possibile riscontrare nell'area oggetto vi sono:

- Apodemus sylvaticus Linnaeus (Topo selvatico);
- Hystrix cristata Linnaeus (Istrice);
- Oryctolagus cuniculus Linnaeus (Coniglio selvatico);
- Lepus europaeus Linnaeus (Lepre);
- Erinaceus europaeus Linnaeus (Ricciocinese);
- Vulpes vulpes Linnaeus (Volpe rossa);
- Felis silvestris Schreber (Gatto selvatico);

Per garantire il passaggio all'interno dell'area d'intervento delle suddette specie target, la recinzione ed i cancelli perimetrali saranno costituiti da rete metallica fissata su pali in legno di pino infissi nel terreno. La rete metallica caratterizzata da una doppia trama, la parte superiore con una rete a maglie di dimensione 15x15 cm, mentre le maglie della parte inferiore di dimensione 30x30 cm, così da garantire il passaggio della piccola fauna target.



Per facilitare la libera circolazione di alcune specie di mammiferi all'interno del campo, verranno disposti ogni 100 metri nella recinzione dei varchi per facilitare la libera circolazione di alcune specie di mammiferi all'interno del campo, in direzione dei corridoi ecologici presenti nell'area di riferimento, saranno inseriti nella recinzione dei varchi, essi, avranno una dimensione di 60x30 cm e permetteranno l'accesso di specie come la Volpe rossa e l'Istrice all'interno dell'area.



5.5. Inerbimento per il mantenimento di un prato stabile

Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del manto erboso può essere praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche tra le interfile dell'impianto fotovoltaico.

La coltivazione del manto erboso permanente verrà praticata tra le aree escluse dagli impianti tecnici, nella fascia di un metro lungo i tracker al di sotto dei moduli FV, e tra le colture arboree. Lo scopo è di mantenere costantemente coperta la superficie totale dell'impianto; complessivamente il prato stabile di leguminose impegnerà una superficie di 11,5 HA.

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 39 | 52

Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico, si opterà per un tipo di inerbimento parziale, ovvero, il cotico erboso si manterrà sulle fasce di terreno tra le file, soggette al calpestamento, così dà facilitare la circolazione delle macchine ed aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale. Saranno preferite specie di leguminose che garantiscono un aumento del titolo di azoto nel suolo, grazie alla caratteristica dell'azotofissazione, hanno cioè la prerogativa di poter stabilire un rapporto di simbiosi con un batterio azotofissatore (*Bacillus radicola* e similari); il microrganismo si insedia sulle radici e vi forma dei tubercoli nei quali fissa l'azoto dell'aria assorbito dalla pianta ospite. La caratteristica delle leguminose di fissare l'azoto atmosferico e di trasferirlo al suolo, i principali effetti positivi dell'inerbimento sono i seguenti:

- Aumento della portanza del terreno.
- Effetto pacciamante del cotico erboso. La presenza di una copertura erbosa ha un effetto di volano termico, riducendo le escursioni termiche negli strati superficiali. In generale i terreni inerbiti sono meno soggetti alle gelate e all'eccessivo riscaldamento.
- Aumento della permeabilità. La presenza di graminacee prative ha un effetto di miglioramento della struttura grazie agli apparati radicali fascicolati. Questo aspetto si traduce in uno stato di permeabilità più uniforme nel tempo: un terreno inerbito ha una minore permeabilità rispetto ad un terreno appena lavorato, tuttavia la conserva stabilmente per tutto l'anno. La maggiore permeabilità protratta nel tempo favorisce l'infiltrazione dell'acqua piovana, riducendo i rischi di ristagni superficiali e di scorrimento superficiale.
- Protezione dall'erosione. I terreni declivi inerbiti sono meglio protetti dai rischi dell'erosione grazie al concorso di due fattori: da un lato la migliore permeabilità del terreno favorisce l'infiltrazione dell'acqua, da un altro la copertura erbosa costituisce un fattore di scabrezza che riduce la velocità di deflusso superficiale dell'acqua.
- Aumento del tenore in sostanza organica. Nel terreno inerbito gli strati superficiali non sono disturbati dalle lavorazioni pertanto le condizioni di aereazione sono più favorevoli ad una naturale evoluzione del tenore in sostanza organica e dell'umificazione. Questo aspetto si traduce in una maggiore stabilità della struttura e, contemporaneamente, in un'attività biologica più intensa di cui beneficia la fertilità chimica del terreno.
- Sviluppo superficiale delle radici assorbenti. Negli arboreti lavorati le radici assorbenti si sviluppano sempre al di sotto dello strato lavorato pertanto è sempre necessario procedere all'interramento dei concimi fosfatici e potassici. Nel terreno inerbito le radici assorbenti si sviluppano fin sotto lo strato organico, pertanto gli elementi poco mobili come il potassio e il fosforo sono facilmente disponibili anche senza ricorrere all'interramento.
- Migliore distribuzione degli elementi poco mobili lungo il profilo. La copertura erbosa aumenta la velocità di traslocazione del fosforo e del potassio lungo il profilo. La traslocazione fino a 30-40 cm negli arboreti lavorati avviene nell'arco di alcuni anni, a meno che non si proceda ad una lavorazione profonda che avrebbe effetti deleteri sulle radici degli alberi. Gli elementi assorbiti in superficie dalle piante erbacee sono traslocati lungo le radici e portati anche in profondità in breve tempo, mettendoli poi a disposizione delle radici arboree dopo la mineralizzazione.

L'inerbimento tra le interfile sarà realizzato seminando miscugli di 2-3 specie ben selezionate, in particolare si opterà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio);
- *Vicia sativa* (veccia);
- *Hedysarum coronarium* L. (sulla);

Attraverso la fioritura delle seguenti specie, nel periodo primaverile (marzo- maggio) si assicura alle api, un pascolo ed una raccolta di polline costante ed abbondante.

5.6. Arnie

Tra le opere di progetto, verranno inserite all'interno del sito, 32 arnie per l'allevamento dell'Apis Mellifera. Esse saranno distribuite equamente in 8 siti selezionati nel campo agrivoltaico, precisamente all'interno delle seguenti particelle:

- **Foglio 14, particelle 134, 137, 259;**
- **Foglio 46, particelle 8, 162, 100, 46;**
- **Foglio 44, particella 56.**

Come indicato al paragrafo "5.4. Inerbimento per il mantenimento di un prato stabile", tutte le aree comprese tra i moduli FV, e tra le colture arboree, verrà effettuato nel mese di novembre- dicembre, la semina con un miscuglio di leguminose da granella, così oltre a garantire l'aumento del titolo di azoto, nel periodo della fioritura tra marzo – aprile si avrà una vasta area di bottinatura.

Le aree in cui verranno ubicati le arnie sono state selezionate al fine da garantire una vasta area di bottinatura, grazie al cartiglio floristico delle specie erbacee ed arboree impiantate. Inoltre tali punti subiranno una minore pressione antropica legata all'attività agricola e di manutenzione degli impianti.

Mentre per quanto riguarda le attività di smielatura ed il confezionamento verranno commissionate presso un contoterzista.



5.7. Cumuli di pietrame

All'interno dei lotti, saranno realizzati, n° 8 cumuli in pietrame da circa 3 mc ciascuno, che verranno realizzati prelevando pietra direttamente in loco e delimitati da una staccionata in legno. Essi, costituiscono un elemento ecologico altamente significativo per l'avifauna, la pedofauna ed i rettili. Essi costituiscono un habitat di rifugio e al loro interno si creano condizioni di umidità e temperatura favorevoli sia per gli animali, ma anche per i semi che vi cadono, favorendone la germinazione, mentre le plantule sono protette dal calpestio e dal passaggio dei mezzi.

I cumuli, saranno collocati all'interno delle seguenti particelle:

Foglio 46, particelle 7, 56, 29, 152;

Foglio 14, particelle 237, 322, 99, 259;



6. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

Nella presente sezione sono trattati con maggior dettaglio gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi.

Possono in particolare essere definiti i seguenti requisiti:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Si ritiene dunque che:

Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.

Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.

Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

Al fine di attestare la conformità con le linee guida in materia di impianti "agrivoltaici" emanate nel giugno 2022, nei paragrafi successivi verranno verificati il rispetto dei requisiti A, B necessari per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico"

6.1. Requisito A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

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, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 43 | 52

Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

- **A.1)** Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;
- **A.2)** LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

A.1 Superficie minima per l'attività agricola

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola.

Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021)8.

Pertanto si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, Stot) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$\text{Superficie agricola} \geq 0,7 * \text{Superficie totale}$$

La superficie totale complessiva è di **101,8899** HA così suddivisi:

POST OPERAM		
Macrouso	Coltura	Superficie HA
Arboree	Oliveto di qualità (DOP)	25,0
Arboree	Vigneti uva da vino di qualità (DOP e IGP)	32,6
Ortive	Piante aromatiche, medicinali e da condimento	3
Prati permanenti	Prato permanente per pascolo apistico	11,5
TOTALE HA		72,1

$$\text{Superficie agricola (72,5 HA)} \geq 0,7 * \text{Superficie totale (101,8899 HA)}$$

Per tale motivo, il requisito A.1 può ritenersi congruo in quanto la superficie agricola è maggiore del 70 %.

A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

Come già detto, un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità".

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 44 | 52

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Nella prima fase di sviluppo del fotovoltaico in Italia (dal 2010 al 2013) la densità di potenza media delle installazioni a terra risultava pari a circa 0,6 MW/ha, relativa a moduli fotovoltaici aventi densità di circa 8 m²/kW (ad. es. singoli moduli da 210 W per 1,7 m²). Tipicamente, considerando lo spazio tra le stringhe necessario ad evitare ombreggiamenti e favorire la circolazione d'aria, risulta una percentuale di superficie occupata dai moduli pari a circa il 50%.

L'evoluzione tecnologica ha reso disponibili moduli fino a 350-380 W (a parità di dimensioni), che consentirebbero, a parità di percentuale di occupazione del suolo (circa 50%), una densità di potenza di circa 1 MW/ha. Tuttavia, una ricognizione di un campione di impianti installati a terra (non agrivoltaici) in Italia nel 2019-2020 non ha evidenziato valori di densità di potenza significativamente superiori ai valori medi relativi al Conto Energia.

Una certa variabilità nella densità di potenza, unitamente al fatto che la definizione di una soglia per tale indicatore potrebbe limitare soluzioni tecnologicamente innovative in termini di efficienza dei moduli, suggerisce di optare per la percentuale di superficie occupata dai moduli di un impianto agrivoltaico.

Al fine di non limitare l'adozione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %:

Di seguito si riportano i calcoli, al fine di valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione considerando come indicatori la densità di potenza (MW/ha) e la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

- Densità di potenza (MW/ha):

Potenza impianto MW	76,00
Superficie complessiva impianto HA	101,8899
Densità impianto MW/HA	0,75

- Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Superficie complessiva impianto HA	101,8899
Superficie totale effettivamente occupata dai moduli HA	25,70
Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) %	25,22

Per tale motivo, il requisito A.2 può ritenersi congruo, in quanto la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) è inferiore al 40 %

6.2 Requisito B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

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.

Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

B.1 Continuità dell'attività agricola

Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:

a) L'esistenza e la resa della coltivazione

Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha, confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione.

In alternativa è possibile monitorare il dato prevedendo la presenza di una zona di controllo che permetterebbe di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto.

Si precisa che, tale valutazione destinata al sistema agrivoltaico verrà effettuata all'entrata in esercizio dell'attività agricola dell'impianto, secondo i requisiti stabiliti dal DL 77/2021, che prevede l'adozione di un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

- ***D.1) il risparmio idrico;***
- ***D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.***

b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 46 | 52

economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate. A titolo di esempio, un eventuale riconversione dell'attività agricola da un indirizzo intensivo (es. ortofloricoltura) ad uno molto più estensivo (es. seminativi o prati pascoli), o l'abbandono di attività caratterizzate da marchi DOP o DOPG, non soddisfano il criterio di mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Nel caso del progetto agrivoltaico di Partanna, gli interventi di miglioramento fondiario, comporteranno degli effetti positivi socio economici relativi alla presenza di un campo agrivoltaico che riguardano specificatamente le comunità che vivono nella zona di realizzazione del progetto. Gli introiti provenienti dall'attività agricola, infatti, il progetto prevede opere innovative di miglioramento fondiario che permettono di valorizzare e diversificare le aree oggetto di intervento che ad oggi risultano aree impiegate come seminativo e vigneto, con una modesta redditività per ettaro, come da tabella seguente:

ANTE OPERAM				
Macrouso	Coltura	HA	Produzione standard €/HA	Produzione Standard
Seminativo	Frumento duro	53,4	842,12	44.969,21
Arboree	Vigneti <i>uva da vino comune</i>	42,7	6.821,94	291.296,88
Arboree	Oliveto	6,1	1.283,01	7.826,34
TOTALE REDDITO LORDO ANNUALE				344.092,43

POST OPERAM				
Macrouso	Coltura	HA	Produzione standard €/HA	Produzione Standard
Arboree	Oliveto di qualità (DOP)	25,0	1.890,20	47.186,88
Arboree	Vigneti di qualità (DOP e IGP)	32,6	9.049,04	294.887,66
Ortive	Piante aromatiche e da condimento	3	25.000,00	75.000,00
TOTALE REDDITO LORDO ANNUALE				417.074,54

Variazione percentuale Ante-Post %	21,21
---	--------------

Come facilmente intuibile dalle tabelle sopra riportate, il committente, prevede di incrementare la redditività rispetto alle colture ad oggi in atto, per tale motivo il requisito può ritenersi congruo

B.2 Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato,

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 47 | 52

paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 * FV_{standard}$$

La produzione elettrica specifica dell'impianto è di 0,6187 GWh/ha/anno, mentre, La produzione elettrica specifica di un impianto fotovoltaico standard nella medesima area di riferimento è di 0,624 GWh/ha/anno.

Il requisito relativo al punto B.2 può ritenersi congruo in quanto, la produzione elettrica specifica dell'impianto di progetto non è inferiore al 60 % rispetto ad un impianto fotovoltaico standard come di seguito calcolato:

$$FV_{agri} (0,8958 \text{ GWh/ha/anno}) \geq 0,6 * FV_{standard} (1,039 \text{ GWh/ha/anno})$$

7. SISTEMI DI MONITORAGGIO ATTIVITÀ AGRICOLA

L'attività di monitoraggio è utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Gli esiti dell'attività di monitoraggio, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse. A tali scopi il DL 77/2021 prevede un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio. (REQUISITO D):

- D.1) il risparmio idrico;
- D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Di seguito si riportano i parametri che dovrebbero essere oggetto di monitoraggio:

- Il recupero della fertilità del suolo;
- Il microclima;
- La resilienza ai cambiamenti climatici.

Di seguito una breve disamina di ciascuno dei predetti parametri e delle modalità con cui possono essere monitorati.

7.1. Requisito D.1: Monitoraggio del risparmio idrico

I sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo.

Il fabbisogno irriguo per l'attività agricola può essere soddisfatto attraverso:

- auto-provvigionamento: l'utilizzo di acqua può essere misurato dai volumi di acqua dei serbatoi/autobotti prelevati attraverso pompe in discontinuo o tramite misuratori posti su pozzi aziendali o punti di prelievo da corsi di acqua o bacini idrici, o tramite la conoscenza della portata concessa (l/s) presente sull'atto della concessione a derivare unitamente al tempo di funzionamento della pompa;
- servizio di irrigazione: l'utilizzo di acqua può essere misurato attraverso contatori/misuratori fiscali di portata in ingresso all'impianto dell'azienda agricola e sul by-pass dedicato all'irrigazione del sistema agrivoltaico, o anche tramite i dati presenti nel SIGRIAN;
- misto: il cui consumo di acqua può essere misurato attraverso la disposizione di entrambi i sistemi di misurazione suddetti

Al fine di monitorare l'uso della risorsa idrica a fini irrigui sarebbe, si precisa che le colture ante investimento non utilizzano alcuna risorsa idrica, di fatto le aree di seminativi vengono impiegate per la coltivazione di cereali e leguminose autunno-vernini, mentre la situazione post investimento prevede la diversificazione l'attività agricola ed aumentare la redditività dell'azienda agrivoltaica, per realizzare livelli di produttività economicamente soddisfacenti con una particolare attenzione all'impiego della risorsa irrigua, le colture arboree che verranno realizzate saranno dotate di impianti di irrigazione a microportata, mentre l'acqua necessaria per gli impianti di irrigazione verrà

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 49 | 52

prelevate dagli invasi che verranno realizzati all'interno dell'area di progetto. (vedi paragrafo 6.1.4. Realizzazione invasi)

Gli invasi previsti a progetto quindi, saranno collocati in aree dove ad oggi, allo stato di fatto, sono potenzialmente soggette a fenomeni di ristagno idrico naturale ragion per cui non si andranno a stravolgere le condizioni idriche ed idrogeologiche dell'area ad oggi esistenti.

Il monitoraggio avverrà attraverso un confronto dei volumi irrigui che verranno effettuati nel corso delle annate agrarie, la misurazione verrà effettuato tramite contatori di portata che verranno installati lungo le tubazioni dedicate all'irrigazione del sistema agrivoltaico.

7.2. Requisito D.2: Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

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

- l'esistenza e la resa della coltivazione;
- 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 verranno 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).

Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del "fascicolo aziendale", previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola. Il "Piano colturale aziendale o Piano di coltivazione", è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.

7.3. Requisito E.1: Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Importante aspetto riguarda il recupero dei terreni non coltivati, che potrebbero essere restituiti all'attività agricola grazie alla incrementata redditività garantita dai sistemi agrivoltaici. Il monitoraggio di tale aspetto verrà effettuato tramite una dichiarazione del soggetto proponente.

7.4. Requisito E.2: Monitoraggio del microclima

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l'impatto di un impianto tecnologico sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell'aria. L'insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l'insorgere ed il diffondersi di fitopatie.

Tali aspetti saranno monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto. In particolare, il monitoraggio potrebbe riguardare:

Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 50 | 52

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

7.5. Requisito E.3: Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)", dovrà essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. Per tale motivo in fase di monitoraggio si effettuerà l'analisi dei rischi climatici fisici del luogo, individuando le eventuali soluzioni di adattamento

8. CONCLUSIONI

L'intervento di realizzazione dell'impianto agrivoltaico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti, sia tutte le necessarie lavorazioni agricole per permettere di riacquisire le capacità produttive.

L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero decisamente migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di selezionare specie al fine di ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle specie comunemente coltivate nel territorio.

Per quanto sopra riportato, considerata la natura dell'intervento e la sua collocazione, visto il contesto già fortemente antropizzato per la presenza di altri impianti, ubicati nell'intorno dell'area oggetto di valutazione, si può ritenere che la realizzazione dell'intervento in progetto, non determinerà un impatto agronomico significativo.

A conclusione del processo di valutazione agronomica delle azioni di intervento è possibile esprimere un giudizio complessivo circa la sostenibilità dello stesso, affermando che risulta compatibile, con riferimento ai contenuti ed alle indicazioni degli strumenti di pianificazione.

Trapani, 30/09/2022


Giuseppe Pecoraro



Committente:

AP GREEN ONE S.R.L.

Progettista:



Pag. 52 | 52