

PROPONENTE
Resol Brullo Srl
Via Lavaredo, 44/52
30174 Venezia

REPOWER
L'energia che ti serve.

PROGETTAZIONE E CORDINAMENTO

LAAP ARCHITECTS®
urban quality consultants

LAAP ARCHITECTS Srl
via Francesco Laurana 28
90143 - Palermo - Italy
t 091.7834427 - fax 091.7834427
laap.it - info@laap.it

Architetto e Dottore Agrotecnico Antonino Palazzolo



Numero di commessa laap: 348

N° COMMESSA

1545

IMPIANTO AGRIVOLTAICO BRULLO 9,80 MW E OPERE DI CONNESSIONE
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI TRAPANI
COMUNI DI CASTELLAMMARE DEL GOLFO (TP), CUSTONACI (TP), BUSETO PALAZZOLO (TP)
VALDERICE (TP), ERICE (TP), TRAPANI E MISILISCEMI (TP)

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

RELAZIONE PEDOAGRONOMICA E DEL PAESAGGIO
AGRARIO

CODICE ELABORATO

PD.10

NOME FILE: 1545_CART_elaborato_r00.dwg

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDDATTO	VERIFICA	APPROVAZIONE
00	12/04/2024	PRIMA EMISSIONE	LAAP ARCHITECTS	Arch. Sandro Di Gangi	Arch. e Agr. Antonino Palazzolo

INDICE

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
3. LOCALIZZAZIONE TERRITORIALE	6
4. CARATTERISTICHE DELL'AREA DI INTERVENTO.....	11
4.1. Caratteristiche climatiche.....	11
4.2. Caratteristiche pedologiche e geomorfologiche.....	14
4.3. Quadro della vegetazione attuale e potenziale	19
4.4. Uso del suolo secondo la classificazione CLC	22
4.5. Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame	25
4.5.1. Colture di pregio e attestazioni di qualità.....	26
4.6. Utilizzo attuale delle aree d'impianto	28
5. CARATTERISTICHE AGRIVOLTAICO (LINEE GUIDA MITE IMPIANTI AGRIVOLTAICI GIUGNO 2022)	36
6. RIPARTIZIONE AGRONOMICA-ZOOTECNICA DELL'AREA D'IMPIANTO	45
6.1.1. Impianto "Ancona"	46
6.1.2. Impianto "Catuffo"	47
7. PIANO AGRONOMICO.....	49
7.1. Fascia perimetrale arborea: uliveto	49
7.2. Il vigneto	52
7.3. Il mandorleto	53
7.4. Le colture ortive.....	53
8. RISORSE IDRICHE NECESSARIE E APPROVVIGIONAMENTO ALLE COLTURE	57
9. PIANO DI MANUTENZIONE AREE A VERDE	59
10. MEZZI E INFRASTRUTTURE PREVISTE PER L'ATTIVITA' AGRICOLA.....	60
11. COSTI E PRODUTTIVITA' DELL'ATTIVITA' AGRICOLA IN PROGETTO.....	64
12. ACCORDO CON AZIENDE AGRICOLE LOCALI PER LA GESTIONE PRODUTTIVA DELLE COLTURE	71
13. CONCLUSIONI.....	72

1. PREMESSA

Il presente studio, fornisce l'analisi agronomica-vegetazionale dell'area interessata dal progetto per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico denominato "Brullo" dalla potenza di 9,8 MW, da realizzarsi nei comuni di Custonaci e Castellammare del Golfo e delle relative opere di connessione, proposto dalla società Resol Brullo Srl.

L'agrivoltaico viene proposto secondo un approccio agroecologico che mira ad orientare l'ordinamento produttivo agricolo e zootecnico migliorando il paesaggio agrario ed ecosistemico: la sinergia tra tecnologia fotovoltaica, agricoltura e attività zootecnica si traduce nella gestione agricola degli spazi tra e sotto le fila di strutture con moduli secondo la logica di un connubio che determina benefici reciproci.

Il presente elaborato è finalizzato:

1. a fornire un quadro della vegetazione presente nell'area di studio;
2. alla descrizione delle caratteristiche territoriali in riferimento alle condizioni pedo-climatiche di partenza e di inserimento paesaggistico dell'intervento, in relazione alle attività agricole in esso praticate;
3. all'identificazione delle colture idonee ad essere coltivate sia nelle aree libere tra le strutture dell'impianto, sia sotto i moduli fotovoltaici, che nelle fasce perimetrali arboree e degli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole;
4. definizione del piano agronomico da attuarsi durante la fase di esercizio dell'impianto con indicazione delle operazioni necessarie e della redditività attesa;
5. a confermare la disponibilità della società RER ad individuare conduttori di aziende agricole che permettano l'effettivo avvio delle attività ipotizzate.
6. a descrivere le opere di mitigazione a verde individuate per attenuare le interferenze generate dalla realizzazione delle opere in progetto.

Preliminarmente sono stati effettuati dei sopralluoghi in situ per valutare l'utilizzazione agronomica attuale ed il contesto nel quale si inserirà la nuova opera ed è stato realizzato un rilievo fotografico per meglio rappresentare quanto verrà riportato nei paragrafi successivi.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La società LAAP Architects Srl è stata incaricata di redigere il progetto definitivo dell'impianto agrivoltaico denominato "Brullo" di potenza **9,8 MW**, ubicato nei Comuni di Castellammare del Golfo (TP) e Custonaci (TP), e delle relative opere di connessione. Il progetto è proposto dalla società Resol Brullo Srl con sede legale in Venezia (VE) via Lavaredo 44/52 CAP 30174, d'ora in avanti chiamato **Proponente**.

Nello specifico si propone la realizzazione di:

1. **Un impianto agrivoltaico** su di un'area di circa 25 ettari sita nel territorio comunale di Castellammare del Golfo (TP) e Custonaci (TP), costituito da tracker ad inseguimento solare monoassiale composti da 30 moduli fotovoltaici da 640 W disposti su una singola fila. Il Parco agrivoltaico sarà suddiviso in **2 aree d'impianto**, così nominate:
 - **Area impianto "Ancona"** ulteriormente suddiviso in due aree nominate **BA1** e **BA2**
 - **Area impianto "Catuffo"** ulteriormente suddiviso in tre aree nominate **BC1**, **BC2** e **BC3**

Al loro interno sono previste:

- mantenimento e ampliamento dell'attività colturale
- **opere di mitigazione** come fasce arboree/arbustive lungo il perimetro esterno dell'impianto
- **opere civili e idrauliche** a servizio dell'impianto e della produzione agricola

Da un punto di vista elettromeccanico, per il sistema di conversione dell'energia elettrica si è ipotizzato di installare un sistema di conversione DC/AC del tipo distribuito; tale tecnologia prevede l'adozione di inverter di piccola taglia (250 e 350 kW) installati all'interno del campo agrivoltaico in modo distribuito. Il sistema di trasformazione prevede l'installazione di trasformatori MT/BT 20/0.8 kV della taglia di 2.5 MVA e 1.25 MVA ubicati all'interno di apposite cabine di trasformazione all'interno del campo stesso (cabine di campo). Oltre all'impianto agrivoltaico verranno realizzati:

2. **Cavidotti interrati 20 kV interni al sito** per collegare le cabine di campo alla cabina di consegna CC. Verranno utilizzati cavi unipolari in formazione a trifoglio adatti alla posa direttamente interrata. All'interno dei campi le cabine di trasformazione sono collegate fra loro in entra-esce ed alla cabina di consegna;
3. Una **cabina di consegna CC** (DG 2061 Ed.9), situata nel territorio comunale di Castellammare del Golfo (TP) all'esterno dell'impianto agrivoltaico, da cui partiranno i cavidotti MT a 20 kV verso uno stallo nella cabina primaria CP AT/MT Custonaci
4. **Cavidotti interrati 20 kV esterni al sito** per il collegamento tra la cabina di consegna CC e lo stallo di consegna nella cabina primaria CP AT/MT Custonaci;
5. Un nuovo **elettrodotto RTN a 150 kV** di collegamento tra la SE "Buseto" e la Cabina Primaria di Ospedaletto, presso la quale dovrà essere realizzato uno stallo 150 kV, il cui tracciato si svilupperà per circa 12 km, ricadente nei comuni di Buseto Palizzolo (TP), Valderice (TP), Erice (TP) e Trapani, di cui la medesima società Repower Renewable s.p.a. ne è **Capofila**.
6. Un **ampliamento** della SE RTN 220/150 kV di Fulgatore.

La connessione alla rete MT di E-distribuzione è basata sulla soluzione tecnica minima generale per la connessione STMG, con codice rintracciabilità 351909565, ricevuta per l'impianto in oggetto da e-distribuzione S.p.A. Il collegamento è vincolato al potenziamento della capacità di trasformazione della CP Custonaci e alle opere del PdS Terna che prevede la realizzazione del nuovo elettrodotto RTN a 220 kV "Fulgatore - Partinico" e delle opere non previste a PdS Terna, ovvero realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra la SE Buseto e la Cabina Primaria di Ospedaletto e l'ampliamento della SE RTN 220/150 kV di Fulgatore.

L'impianto, ricadendo all'interno di un'area classificata come idonea ai sensi dell'art. 20 comma 8 c-quater del D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199, non è soggetto a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ai sensi dell'art.6 comma 9-bis del D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 (come sostituito dall'art. 9, comma 1-bis, legge n.34 del 2022).

Le opere di rete ricadono invece tra gli interventi sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) riportati nell'allegato II-Progetti di competenza statale, della Parte Seconda del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, all' art. 4-bis) *Elettrodotti aerei per il trasporto di energia elettrica, con tensione nominale superiore a 100 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 10 Km.*

Il nuovo elettrodotto prevede la realizzazione di 44 tralicci di sostegno con altezza variabile tra i 28 e i 44 metri a seconda della morfologia del terreno; in cartografia ogni nuovo traliccio è numerato in ordine crescente a partire dalla SE Buseto. Vengono inoltre indicati i tralicci di vertice al quale viene associata la seguente denominazione V+n. (es. V12).

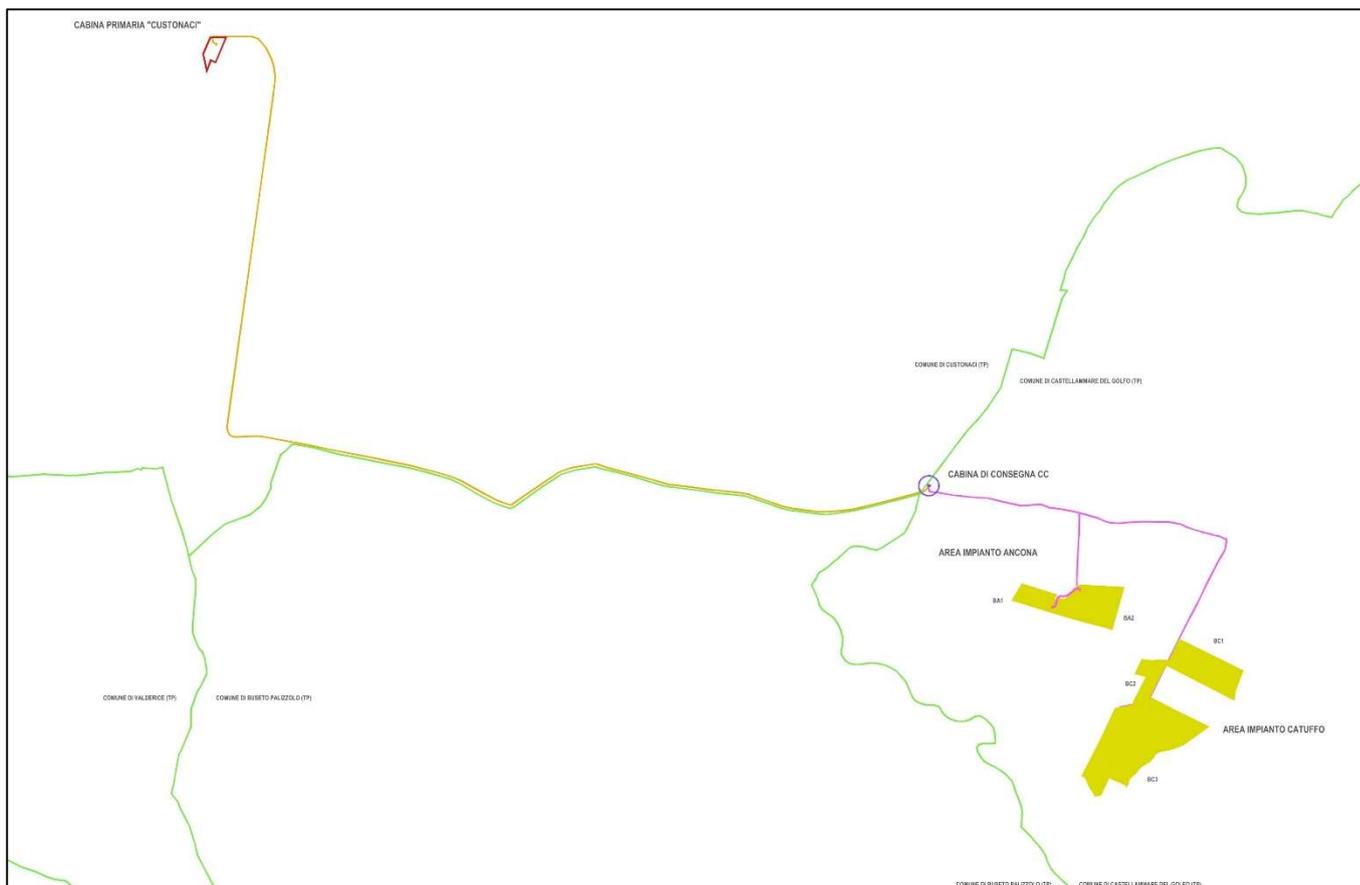


Figura 1. Schema generale impianto

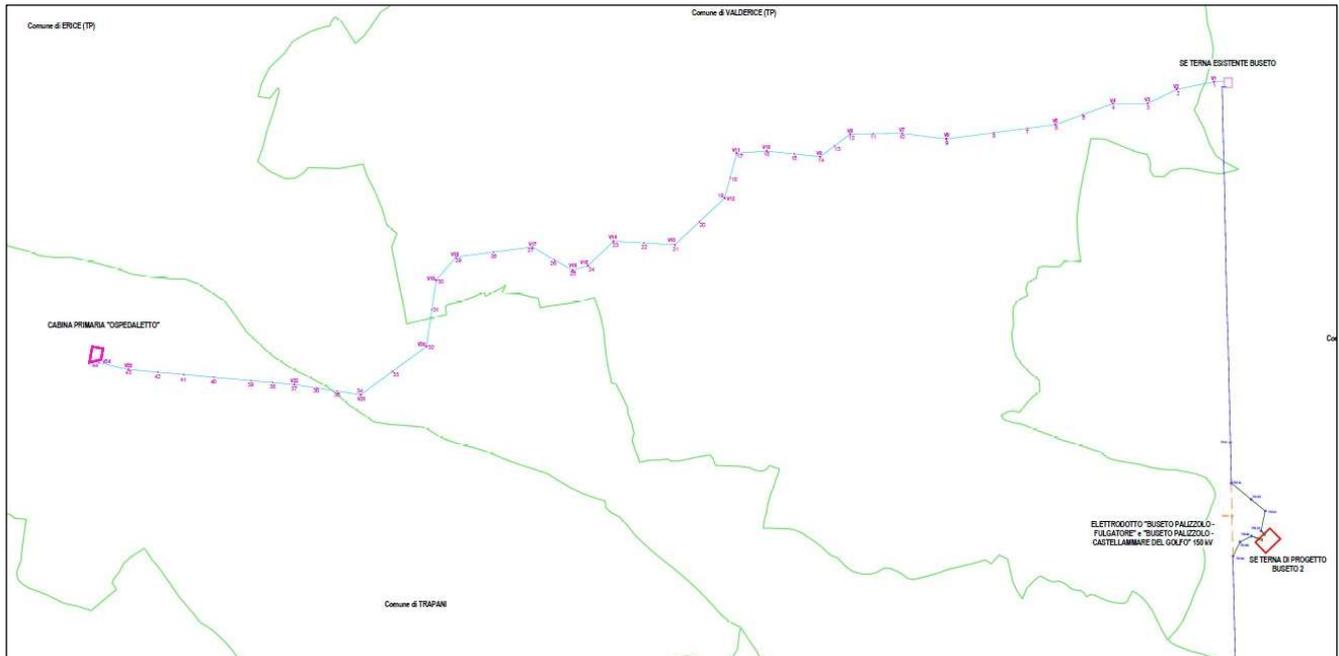


Figura 2. Schema generale delle Opere di Rete

3. LOCALIZZAZIONE TERRITORIALE

L'intervento in oggetto riguarda la realizzazione dell'impianto agrivoltaico da realizzarsi in zona agricola in località Contrada Brullo nei comuni di Custonaci (TP) e Castellammare del Golfo (TP). Nel dettaglio si ricordi che:

- il Comune di Castellammare del Golfo è interessato dalle aree d'impianto "Ancona" e "Catuffo", dalla cabina di consegna CC, dai cavidotti interrati 20kV interni al sito da parte dei cavidotti interrati 20kV esterni al sito.
- il Comune di Custonaci è interessato da parte dei cavidotti interrati 20kV esterni al sito di collegamento con uno stallo di consegna nella cabina primaria CP AT/MT Custonaci;
- il Comune di Busetto Palizzolo è interessato da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento alla Cabina Primaria di Ospedaletto;
- il Comune di Valderice è interessato da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento alla Cabina Primaria di Ospedaletto;
- il Comune di Erice è interessato da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento alla Cabina Primaria di Ospedaletto;
- il Comune di Trapani è interessato da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento alla Cabina Primaria di Ospedaletto e dallo stallo a 150 kV ad Ospedaletto.
- Il Comune di Misiliscemi è interessato dall'ampliamento della SE RTN 220/150 kV di Fulgatore.

In generale, l'area deputata all'installazione dell'impianto agrivoltaico in oggetto risulta essere adatta allo scopo in quanto presenta una buona esposizione alla radiazione solare ed è facilmente accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti. Di seguito le coordinate di un punto baricentrico delle due aree d'impianto:

38° 2'5.36"N

12°43'59.46"E

L'impianto, comprensivo di campi agrivoltaici, cabina di consegna e cavidotti, si trova all'interno delle seguenti cartografie e fogli di mappa catastali:

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alle seguenti codifiche: 248-II-SO -Buseto Palizzolo e 248-III-SE-Erice.
- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 593140, 593130, 593090.
- Fogli di mappa nn. 12, 10 nel Comune di Castellammare del Golfo (TP)

Di seguito una tabella che riassume le particelle interessate dalla realizzazione dell'impianto:

Tabella 1. Particelle catastali interessate dalla realizzazione dell'impianto

Impianto		Comune	Foglio	Particelle
Area impianto "Catuffo"	BC1	Castellammare del Golfo	12	208, 209, 210, 211
	BC2	Castellammare del Golfo	12	409
	BC3	Castellammare del Golfo	12	540, 539, 216, 217, 218, 449, 219, 220, 221, 406, 405, 408
Area impianto "Ancona"	BA1	Castellammare del Golfo	12	418, 416
	BA2	Castellammare del Golfo	12	424
Cabina di consegna CC		Castellammare del Golfo	10	38

Il territorio interessato dal Parco agrivoltaico in progetto si presenta pianeggiante o con lievi pendenze e risulta classificato, in base Piano Regolatore Generale (P.R.G.) dei comuni di Custonaci (TP) e Castellammare del Golfo (TP), come area agricola (Zona "E"). Tutte le opere in progetto ricadono interamente nel territorio provinciale di Trapani. In accordo con il Piano Paesistico Regionale (AA.VV. 1999), l'area interessata dalle opere in progetto ricade nell'Ambito Territoriale 1 "Area dei rilievi del trapanese". Quest'ambito è caratterizzato dalla penisola montuosa di San Vito, estrema propaggine del Golfo di Castellammare, da strette e piccole valli, da rilievi calcarei rigidi e compatti, irregolarmente distribuiti ed emergenti bruscamente dal mare, e da distese ondulazioni argillose che degradano dolcemente verso l'entroterra.

Figura 3. Localizzazione del sito e Inquadramento IGM (Scala 1:25.000) delle opere in progetto

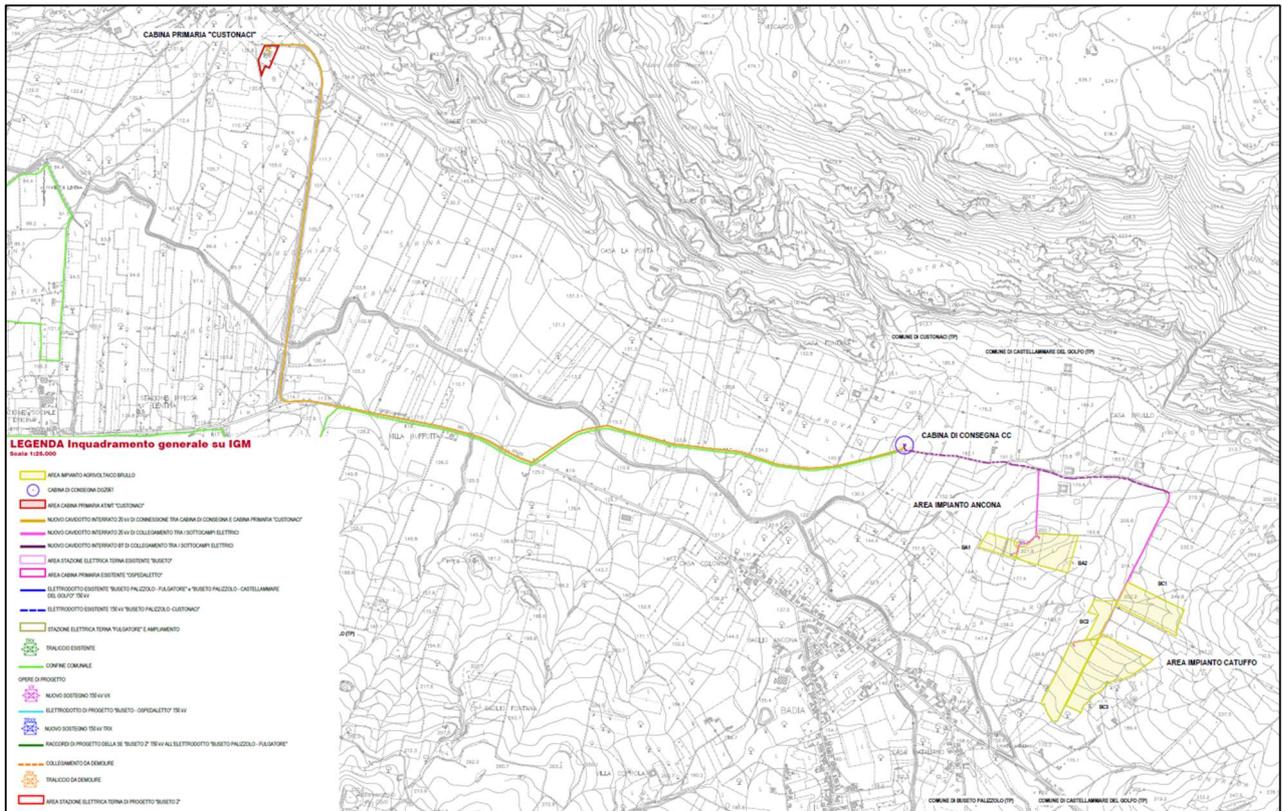


Figura 4. Inquadramento opere in progetto su CTR (Scala 1:10000)



Figura 5. Inquadramento opere in progetto su Ortofoto (Scala 1:10000)

4. CARATTERISTICHE DELL'AREA DI INTERVENTO

4.1. Caratteristiche climatiche

Secondo l'Organizzazione Meteorologica Mondiale, il clima è costituito dalla totalità delle osservazioni meteorologiche registrate nell'ultimo trentennio (clima attuale); esso in realtà è solo un campione del clima vigente, cioè dell'universo climatico, costituito da vari trentenni.

Il territorio dell'area in cui sorgerà il parco è rappresentato da una fascia di bassa e media collina, che assume qua e là connotazioni montane, tali caratteristiche morfologiche determinano delle caratteristiche climatiche diverse rispetto alla fascia costiera.

Per la determinazione delle caratteristiche climatiche del sito in esame sono stati utilizzati i dati registrati dalle stazioni termopluviometriche e pluviometriche ricadenti nel settore esaminato ed elaborati per il trentennio 1965-1994.

Vengono di seguito riportate le stazioni pluviometriche e i dati registrati dalle stazioni termo-pluviometriche e pluviometriche ricadenti all'interno del bacino del Fiume Forgia e riportati di seguito in tabella:

STAZIONE	LOCALITA'	STRUMENTO	QUOTA (m s.l.m.)	COORDINATE (UTM)	
				Lat.	Long.
Trapani	Trapani	Termo-pluviometro	2	4.210.737	280.621
S. Andrea B.	S. Andrea B.	Pluviometro	48	4.214.228	286.480
Specchia	Specchia	Pluviometro	140	4.210.378	292.236
Lentina	Lentina	Pluviometro	125	4.212.153	295.209
Fastaia	Fastaia	Pluviometro	218	4.200.875	302.256

Tabella 8. Stazioni Termo-pluviometriche e Stazioni pluviometriche prossime all'area di studio.

Precipitazioni

Per l'analisi delle condizioni pluviometriche, si è fatto riferimento ai dati registrati nelle 6 stazioni pluviometriche ricadenti nel settore in esame.

Tabella 2. Piovosità media mensile in mm, per il periodo di osservazione 1965-1994

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
Castellammare del Golfo	87,7	82,5	66,6	54,7	28,7	7,8	5,7	9,5	43,6	79,0	89,7	95,3	650,8
Lentina	76,0	65,0	50,2	47,1	24,8	6,3	4,3	8,1	52,9	81,0	85,5	86,8	588,0
S. Andrea Bonagia	65,2	58,2	54,7	46,6	24,6	7,5	3,4	7,3	55,5	74,8	75,0	74,0	546,8
S. Vito Lo Capo	63,9	55,0	45,8	39,5	23,9	5,5	1,5	5,0	37,8	71,9	67,9	73,0	490,7
Specchia	54,8	52,2	41,8	41,3	18,5	7,4	3,2	7,3	41,2	69,3	67,5	72,4	476,9
Trapani	54,6	46,4	44,3	37,7	20,6	5,3	2,0	6,0	40,1	32,2	66,0	64,2	419,4

I dati pluviometrici raccolti evidenziano che nel trentennio considerato la stazione che ha registrato una precipitazione media annua più elevata (650.8) è quella di Castellammare. I valori medi mensili più alti si concentrano nei mesi di novembre e dicembre mentre si riducono notevolmente nei mesi estivi, dati questi correlabili con l'andamento termico del settore. Le variazioni riscontrate rientrano nell'andamento climatico di tipo temperato-mediterraneo, tipico della Sicilia Occidentale, caratterizzato da precipitazioni di

maggiore entità nel periodo ottobre-febbraio e quasi assenti in quello maggio-settembre, mesi in cui si raggiungono temperature più elevate.

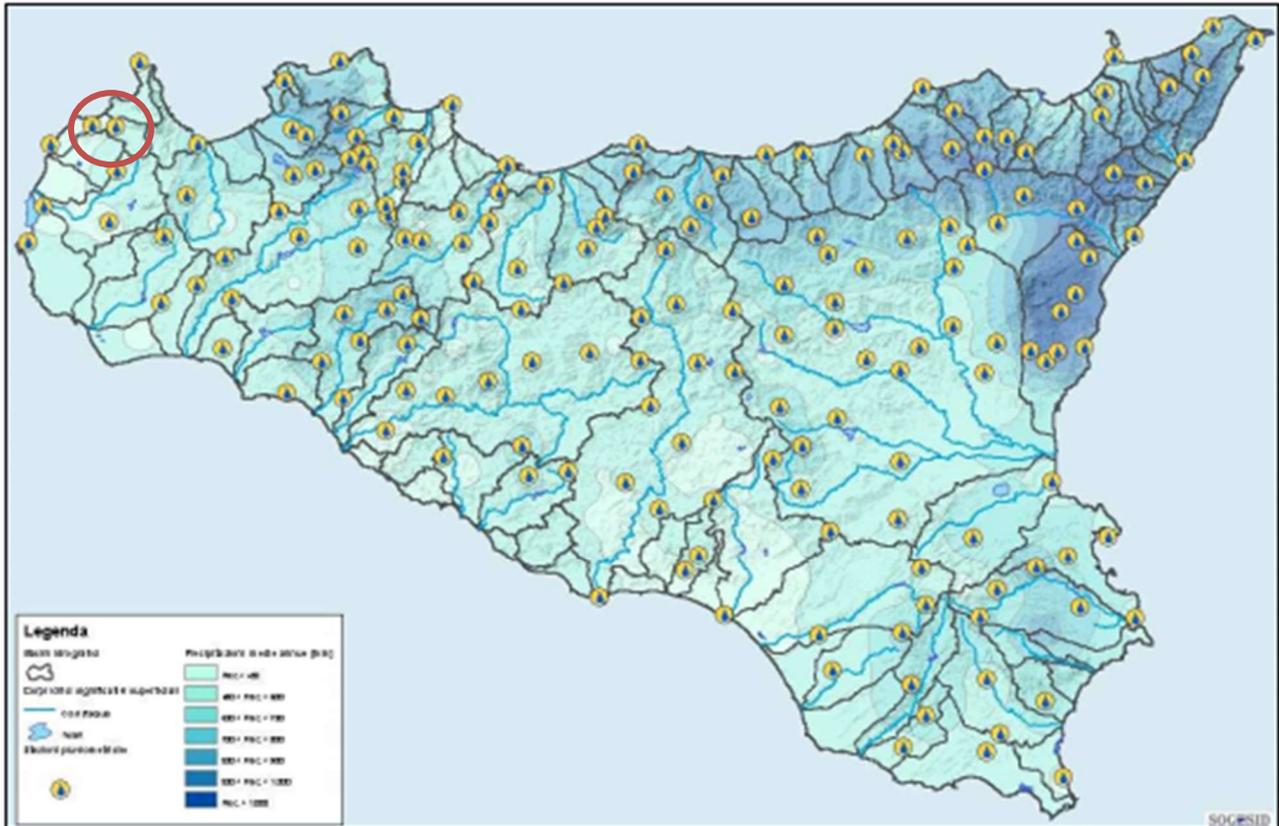


Figura 7. Carta delle precipitazioni medie annue della Sicilia

Temperatura

Per l'analisi delle condizioni termometriche si è fatto riferimento soltanto ai dati registrati dalla stazione di Trapani, essendo quest'ultima l'unica, tra quelle ricadenti all'interno del bacino del Torrente Forgia, ad essere dotata di termopluviografo.

Prendendo in considerazione i dati rilevati nel periodo trentennale compreso tra il 1965 ed il 1994 e confrontando i valori relativi alle escursioni termiche annuali o a quelle mensili, il territorio in esame mostra un andamento termico piuttosto regolare. Inoltre, riferendosi alle medie stagionali si ottengono valori nella norma se si calcola l'escursione tra la temperatura media diurna e quella notturna mentre forti differenze si ricavano dal confronto, per un dato mese, fra la temperatura diurna massima e quella minima notturna.

L'analisi dei dati mostra che nei mesi più caldi (Luglio e Agosto) la temperatura media è pari a 27.2 °C e si raggiungono temperature massime di circa 38.4 °C; invece, nel mese più freddo (Gennaio) la temperatura media è pari a 11.9 °C e i valori minimi si attestano intorno a pochi gradi centigradi sopra lo zero. La temperatura media annua dell'intero territorio in esame è pari a 18 °C.

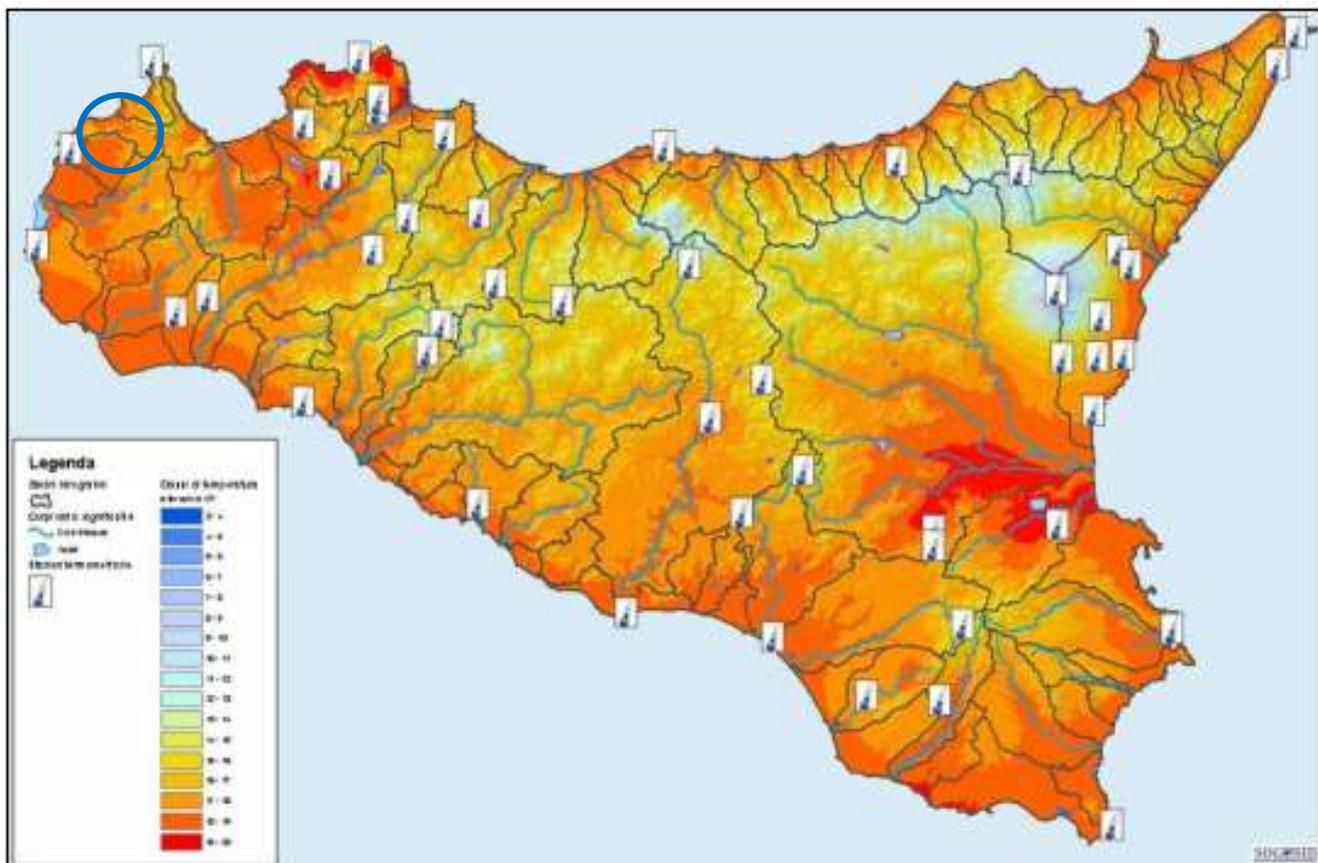


Figura 8. Carta delle Temperature medie annue della Sicilia

Indici bioclimatici

E' noto da tempo che la distribuzione della vegetazione sulla superficie terrestre dipende da una lunga serie di fattori di varia natura tra di essi interagenti (fattori geografici, topografici, geopedologici, climatici, biologici, storici).

È noto altresì che, fra tutti gli elementi individuati, la temperatura e le precipitazioni rivestono un'importanza fondamentale, non solo per i valori assoluti che esse assumono, ma anche e soprattutto per la loro distribuzione nel tempo e la reciproca influenza. Per tali motivi, correlando i dati di temperatura e di piovosità registrati in un determinato ambiente nel corso dell'anno, opportunamente elaborati ed espressi, alcuni autori hanno ideato numerosi indici allo scopo di rappresentare sinteticamente il carattere prevalente del clima locale.

Fra gli indici maggiormente conosciuti, vi sono *l'indice di aridità di De Martonne*, *l'indice globale di umidità di Thornthwaite* e *l'indice bioclimatico di Rivas-Martines*.

- secondo l'indice di Lang, l'area è caratterizzata da un clima steppico;
- secondo l'indice di De Martonne, è caratterizzata da un clima temperato caldo/semiarido;
- secondo l'indice di Emberger, da un clima subumido;
- secondo l'indice di Thornthwaite, da clima semiarido;
- secondo l'indice di Rivas-Martinez da un clima termomediterraneo-secco superiore.

Gli indici che rispondono meglio alla reale situazione del territorio regionale sono quelli di De Martonne, di Thornthwaite e di Rivaz-Martinez. In base a quest'ultimo indice rientra prevalentemente nell'ambito della fascia termomediterranea inferiore, con ombrotipo secco superiore l'indice di Lang tende infatti a livellare troppo verso i climi aridi, mentre Emberger verso quelli umidi.

4.2. Caratteristiche pedologiche e geomorfologiche

Pedologia

La genesi e l'evoluzione dei suoli, è fortemente influenzata dalle condizioni climatiche e dalle caratteristiche litologiche dei substrati, nonché dalla millenaria ed intensa attività dell'uomo sul territorio.

Dall'analisi effettuata attraverso l'utilizzo della Carta dei suoli (Ballatore G. P., Fierotti G) e il Commento alla carta dei suoli della Sicilia (Fierotti, Dazzi, Raimondi), da un punto di vista pedologico l'area interessata dall'impianto agrivoltaico ivi compresi i caviddotti interrati, esistente ricadono all'interno delle seguenti associazioni:

– Associazione 5 - Regosuoli da rocce argillose

Quest'associazione rappresenta i tipi di suoli più diffusi in Sicilia. Questi suoli ricoprono quasi per intero il vasto sistema collinare isolano che dal versante tirrenico degrada a mezzogiorno fino a toccare per ampi tratti il litorale di fronte all'Africa.

Rimangono interessate le provincie di Agrigento, Caltanissetta ed Enna per gran parte della loro superficie, l'entroterra di Trapani e di Palermo fino alle prime propaggini dei monti Nebrodi, il lembo occidentale della provincia di Catania e ristrette e sporadiche zone del messinese, siracusano e ragusano.

Il profilo dei regosuoli è sempre del tipo (A)-C o meglio Ap-C, il colore può variare dal grigio chiaro al grigio scuro con tutte le tonalità intermedie; lo spessore del solum è pure variabile e va da pochi centimetri di profondità fino a 70-80 cm. ove l'erosione è nulla. Il contenuto medio di argilla è di circa il 50% con minimi, poco frequenti, del 25% e massimi del 75%; i carbonati, in genere, sono presenti con valori del 10-15% che talora possono però arrivare al 30-40%, o scendere al di sotto del 10%, come è il caso dei regosuoli argillosi della Sicilia Occidentale. Le riserve di potassio sono generalmente elevate, quelle di sostanza organica e di azoto discrete o scarse, come del resto quelle del fosforo totale che spesso si trova in forma non prontamente utilizzabile dalle piante.

I sali solubili sono generalmente assenti o presenti in dosi tollerabili. La reazione oscilla fra valori di 7,0 e 8,3 in relazione soprattutto col contenuto di calcare, ciò che comporta anche qualche limitazione nelle scelte colturali. In definitiva si tratta di suoli prevalentemente argillosi o argilloso-calcarei, impermeabili o semi-permeabili, con pendenza più o meno accentuata, in gran parte franosi e dominati dalla intensa erosione, dai forti sbalzi termici e dalla esasperante piovosità irregolare, aleatoria da un anno all'altro e mal distribuita nel corso delle quattro stagioni. Effettivamente sono questi tipi di suolo che suscitano maggiore preoccupazione, quando, come spesso è dato riscontrare, risultano privi di struttura stabile. E ciò non soltanto nei riguardi del ruscellamento e del trasporto solido; ma anche e soprattutto per l'erosione interna a cui essi vanno incontro a causa della forte tensione superficiale fra suolo ed acqua e interfacciale fra aria ed acqua, che si viene a determinare in seno ai pori degli aggregati terrosi astrutturali, per cui questi si disintegrano in minutissime particelle, che scendono in profondità alimentando processi di intasamento, di occlusione dei meati interni, con conseguente riduzione della permeabilità e dello sviluppo radicale e stati più frequenti di sovrassaturazione idrica, la quale, a sua volta, favorisce i ben noti processi di smottamento ed i movimenti franosi, che sono, assieme ai fenomeni calanchivi l'espressione più evidente del dissesto e della instabilità dei sistemi collinari tipicamente argillosi. Per questi ambienti collinari, in modo particolare, va tenuto presente il concetto vecchio ma sempre d'attualità, dell'impostazione preliminarmente biologica della difesa del suolo, perché l'inconsulta sostituzione della fertilità organica con concimazioni minerali e lavorazioni intensive, l'adozione di avvicendamenti colturali spiccatamente cerealicoli e scarsamente organogeni, come pure il pascolamento disordinato ed il

sovraccarico di bestiame sull'unità pascolativa, finiscono col determinare prima o dopo, anche in presenza di una rete scolante, manifestazioni più o meno accentuate di erosione.

Sui pianori e nei fondivalle, associati ai regosuoli, si riscontrano anche vertisuoli e suoli alluvionali non cartografabili a causa della loro area limitata; qua e là, poi, fanno contrasto spuntoni calcarei isolati e brevi creste rupestri.

Nella pluralità dei casi il prevalente indirizzo cerealicolo-zootecnico non ammette altre alternative, ma può essere migliorato e consolidato seguendo direttive tecnico-economiche.

La potenzialità produttiva di questa associazione di suoli può essere giudicata discreta o buona, talora scarsa, secondo le situazioni.

– Associazione 8 - Vertisuoli

Questo termine proposto dalla nuova classificazione dei suoli americani prende la sua origine dal latino «vertere», ossia rimescolare. Difatti la principale caratteristica di questi suoli, è il fenomeno del rimescolamento dovuto alla natura prevalentemente montmorillonitica dell'argilla, il cui reticolo facilmente espandibile e contraibile con l'alternarsi dei periodi umidi e secchi, provoca caratteristiche, profonde e larghe crepacciature, entro le quali, trasportati dal vento o dalle prime acque o dalla gravità, cadono i grumi terrosi (self-mulching) formati in superficie.

Il profilo dei vertisuoli è del tipo A-C, di notevole spessore e uniformità, che non di rado raggiunge anche i due metri.

La materia organica è presente in modeste quantità, è sempre ben umificata, molto stabile e conferisce la buona struttura granulare e il caratteristico colore scuro o più spesso nero, che contraddistinguono i vertisuoli dai più diffusi regosuoli argillosi della collina siciliana.

Il contenuto di argilla varia dal 40 al 70%, la dotazione di elementi nutritivi è discreta ed ottima per il potassio, la reazione è sub-alcalina (pH. 7,5-8,0), la capacità di scambio oscilla intorno a 35 m.e.%. La capacità di ritenzione idrica è sempre elevata, per cui, anche per effetto della buona struttura granulare, riescono a mantenersi più a lungo freschi.

Comunque, sono sempre suoli di elevata potenzialità agronomica e se risanati idraulicamente, là dove ciò appare necessario, possono manifestare una spiccata fertilità e classificarsi fra i migliori terreni agrari.

La loro vocazione è tipica per le colture erbacee di pieno campo ed in particolare per i cereali, le foraggere, le leguminose da granella, il pomodoro seccagno, il carciofo; sono i terreni 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, divengono idonei 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.

– Associazione 9 – Suoli rossi mediterranei - Litosuoli

Questi suoli ricorrono principalmente sulle formazioni tufacee quaternarie costiere che da Termini Imerese (Palermo) vanno fino a Mazzara del Vallo (Trapani), su zone limitate ai rilievi mesozoici di natura calcarea e dolomitica delle Madonie e dei monti del Palermitano e del 'Trapanese e nelle isole Egadi. L'associazione è quindi tipica della Sicilia occidentale.

La morfologia ed il paesaggio cambiano a seconda se si tratta di suoli sui calcari o sui tufi. I massicci calcarei presentano quasi sempre forme aspre ed accidentate, la vegetazione spesso manca del tutto quando affiora la nuda roccia o è rappresentata da forme degradate della macchia mediterranea, da alberetti sparsi, da cespugli e da erbe rade che consentono solo un magro pascolo, più per ovini e caprini che «per bovini. Per contro i suoli generatisi sui tufi calcareo-arenacei del tardo pliocene e del quaternario risultano pianeggianti o al più dolcemente ondulati e solo nelle zone più interne si passa a confusi sistemi collinari, dove la terra rossa è associata a litosuoli ed alla roccia che affiora in rugose lastronate.

Il profilo è del tipo A-B-C con un orizzonte A generalmente poco 'sviluppato ed un orizzonte B potente. Il colore è rosso vivo, l'aggregazione di tipo poliedrica o poliedrica sub-angolare. E' assai difficile, tuttavia, rinvenire profili integri; più spesso essi sono troncati a causa dell'erosione o per effetto di fattori antropici. La granulometria è argillosa, ma spesso anche argilloso-sabbiosa, specie dove gli apporti eolici sono stati più intensi o dove gli scassi profondi per piantagioni viticole e frutticole hanno intaccato il substrato tenero tufaceo, che è stato rimescolato in tutto il profilo; in questo caso sono pure presenti i carbonati, che altrimenti nei suoli naturali sono sempre assenti. La reazione è sub-alcina (pH 7,5-7,8), e i principali elementi nutritivi quasi sempre scarseggiano, con la sola eccezione delle terre rosse da antica data coltivate ad ortaggi ed agrumi, che pertanto hanno potuto beneficiare di laute concimazioni organico-minerali. Il paesaggio si ravviva sui più fertili suoli dei tavolati terrazzati e dei bassi ripiani costieri, già trasformati in agrumeti, frutteti ed orti dove si dispone di acque d'irrigazione (Conca d'oro e zone contermini), in vigneti asciutti altrove. I programmi irrigui in corso di realizzazione in vaste zone della Sicilia occidentale attualmente destinate alla coltura asciutta della vite, finiranno col determinare verosimilmente una ulteriore evoluzione produttiva, con la graduale affermazione dell'agrumicoltura, della frutticoltura e dell'orto-floricoltura, assecondando così la naturale vocazione di questi ambienti pedoclimatici.

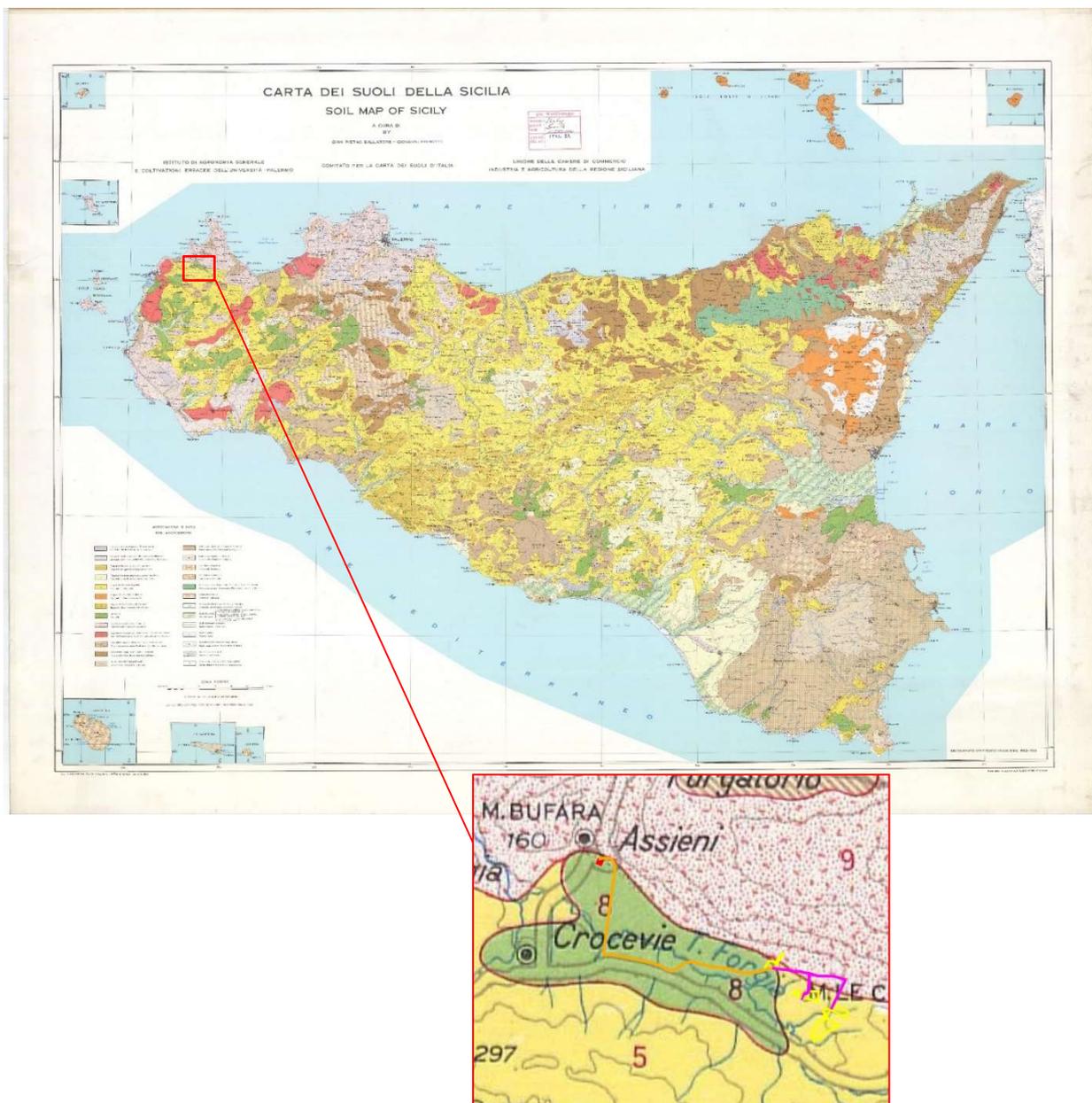


Figura 9. Analisi della Carta dei Suoli della Sicilia a cura di G. Ballatore – G.Fierotti (in rosso l'area di studio) e inquadramento di dettaglio dell'area di studio.

Geomorfologia

L'analisi geomorfologica, come riportato nella relazione specialistica *cod.PD.06 "Relazione geologica"* descrive l'assetto geomorfologico dell'area di studio caratterizzato da un paesaggio essenzialmente collinare, dominato da prevalenti processi fluviali, movimenti di massa e fenomeni di dilavamento, che contraddistinguono gran parte del territorio in esame.

L'impianto agrivoltaico "Brullo" e le strutture annesse e connesse (che d'ora in poi sarà semplicemente chiamato impianto FV Brullo) saranno realizzate all'interno dei territori comunali di Castellammare del Golfo (TP) e Custonaci (TP). In quest'ultimo ed esattamente nella sua propaggine ovest ai confini con il Territorio comunale di Valderice, ricade l'area della cabina primaria CP Custonaci in contrada Bellazita, impostata prevalentemente sui detriti eluvio – colluviali. Mentre l'impianto "FV Brullo", diviso in due porzioni, denominate Area impianto Ancona ed Area impianto Catuffo con quote variabili tra 170 m e 200 m s.l.m. sono impostati prevalentemente su litotipi argillosi e marne argillose con intercalazioni lenticolari di calcari marnosi, biocalcareni e biocalciruditi.

La morfologia dell'area circostante la zona di intervento è variabile con alternanza di rilievi con versanti poco acclivi ed ampie vallate con pendenze molto blande che degradano dolcemente verso il mare. Le pendenze, che in taluni casi tendono a zero in prossimità di alcune singolarità orografiche raggiungono valori superiori al 20%.

Il territorio studiato è caratterizzato dalla presenza di numerosi invasi artificiali che raccolgono le acque che ruscellano in superficie durante i periodi piovosi per essere impiegate nei periodi estivi per usi irrigui. Questi talora sono alimentati da modeste venute sorgentizie provenienti dai depositi di natura carbonatica, pertanto la circolazione idrica è condizionata dai principali lineamenti tettonici, dai piani di accavallamento che determinano l'incuneamento al di sotto di essi delle coperture terrigene impermeabili e dalla presenza di alcune forme carsiche.

Dal punto di vista geomorfologico, il sito di studio ricade all'interno del Bacino idrografico del Torrente Forgia (048). L'assetto morfologico è prevalentemente caratterizzato dal contrasto fra la dorsale carbonatica e le aree meridionali di tipo collinare in cui affiorano terreni di natura argillo-marnosa e sabbioso-arenacea.

La morfologia dei Monti di Trapani è legata sia alla disposizione e alla distribuzione areale delle formazioni rocciose affioranti, le quali oppongono una elevata resistenza all'aggressione operata dagli agenti esogeni, sia al loro assetto strutturale. Difatti l'azione di peneplanazione operata dagli agenti esogeni si espleta maggiormente sui litotipi incoerenti e/o pseudocoerenti lasciando a nudo i rilievi a carattere prevalentemente coerente o lapideo. Minore incidenza si ha nelle aree prossime al mare ove le basse pendenze determinano un'azione di peneplanazione minore. Per ultimo ma non di minore importanza risulta il fattore clima, il quale ha registrato in queste aree delle oscillazioni di notevole importanza determinando variazioni nel livello di base dell'erosione, e pertanto attivando o inibendo processi morfogenetici.

Tabella 3. Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Capacità d'uso del suolo (Land Capability Classification)

Tra i sistemi di valutazione del territorio, elaborati in molti paesi europei ed extra-europei secondo modalità ed obiettivi differenti, la Land Capability Classification (Klingebiel e Montgomery, 1961) viene utilizzato per classificare il territorio per ampi sistemi agro-pastorali e non in base a specifiche pratiche colturali. La valutazione viene effettuata sull'analisi dei parametri contenuti nella carta dei suoli e sulla base delle caratteristiche dei suoli stessi.

Il concetto centrale della Land Capability non si riferisce unicamente alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine, più o meno ampia, nella scelta di particolari colture, quanto alle limitazioni da questo presentate nei confronti di un uso agricolo generico; limitazioni che derivano anche dalla qualità del suolo, ma soprattutto dalle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito. Ciò significa che la limitazione costituita dalla scarsa produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità, saturazione in basi) viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, ecc..), che fanno assumere alla stessa limitazione un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale, ecc.).

I criteri fondamentali della capacità d'uso del suolo sono:

- *di essere in relazione alle limitazioni fisiche permanenti, escludendo quindi le valutazioni dei fattori socioeconomici;*
- *di riferirsi al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura particolare;*
- *di comprendere nel termine "difficoltà di gestione" tutte quelle pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché, in ogni caso, l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo;*
- *di considerare un livello di conduzione abbastanza elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggior parte degli operatori agricoli;*

Il sistema di classificazione prevede la distinzione dei suoli in 8 classi, che vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime 4 comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre 4 raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili) tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente. L'analisi territoriale ha mostrato un range molto vasto di suoli che differiscono per capacità d'uso.

In riferimento alla collocazione delle opere in progetto le classi rappresentative sono le seguenti:

- Classe I: suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture.
- Classe II: suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture. Sono considerati arabili.

4.3. Quadro della vegetazione attuale e potenziale

La vegetazione può essere definita come la copertura vegetale di un dato territorio, prendendo in considerazione il modo in cui le diverse specie si associano tra loro sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

L'area di studio è un territorio essenzialmente agricolo, dominato sia dalle colture erbacee (seminativi cerealicoli e a foraggiere) che arbustivo-arboree (vigneti e uliveti) e da terreni in abbandono colturale utilizzati dagli allevatori locali per il pascolo del bestiame, con presenza di sporadici fabbricati rurali e di localizzata vegetazione sub-naturale o seminaturale erbacea in parte ascrivibile alle praterie mediterranee di tipo steppico e frammentali elementi di macchia a lentisco e/o palma nana. In tutto il territorio in esame l'originaria vegetazione naturale è stata stravolta dalle millenarie attività antropiche e si può solo ipotizzare quale fosse il paesaggio vegetale originario che ha preceduto le profonde trasformazioni attuate dall'uomo (attività estrattive, attività agricole, incendi, pascolo, taglio di boschi, ecc.). Di fatti l'intervento si inserisce in uno dei poli marmiferi più importanti d'Italia nel quale le cave presenti hanno negli anni distrutto il patrimonio botanico-vegetazionale preesistente.

In particolare, si parla di "vegetazione climacica" in riferimento a un tipo di vegetazione che, per determinate condizioni climatiche, rappresenta la più complessa ed evoluta possibile. In Sicilia e in gran parte degli ambienti mediterranei, essa è rappresentata dalle foreste o dalle macchie con sclerofille sempreverdi. Poiché il territorio indagato insiste su un'area in buona submontana piuttosto pianeggiante, lo sfruttamento agricolo ha eliminato quasi ogni traccia della vegetazione originaria, così come già detto viene meno la vegetazione forestale a querce termofile (*Quercetalia pubescenti-petrea*) che si insediava nei rilievi oggi segnati profondamente dalle cave.

Per analogia con aree simili dal punto di vista ecologico e in base a quanto indicato sia in BAZAN et alii (2010) che in GIANGUZZI et alii (2016), si può supporre che lungo i principali impluvi e nelle aree depresse con suoli umidi la vegetazione climax era rappresentata sia dagli arbusteti termoigrofilo del Tamaricion africanae (classe Nerio-Tamaricetea) che dai boschi ripariali dei tratti montani e submontani sia del Salicion albae (classe Salicetea purpureae) che del Populion albae (classe Salici purpureae-Populetea nigrae). Invece, le potenzialità vegetazionali sia dei suoli argillosi profondi che dei rilievi collinari erano rappresentate da un mosaico di boschi di querce sia caducifoglie (semi-decidue, termofile e indifferenti edafiche) che sempreverdi sia termofile e calcicole (lecceti) che mesofile e acidofile (sughereti) del Quercion ilicis, rientranti nella classe Quercetea ilicis.

A conferma di quanto sopra esposto dall'analisi della carta della vegetazione potenziale pubblicata fra le carte tematiche delle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale, l'area in esame ricade nella vegetazione naturale potenziale della fascia territoriale da inquadrare nell'ambito dell'Oleo-Ceraton cui vengono riferite le associazioni Oleo-lentiscetum e Ceratonietum, della fascia mediterraneo-arida, caratterizzata dall'oleastro, dal carrubo, dalla palma nana, dal lentisco, etc. e nell'ambito del Quercion ilicis.

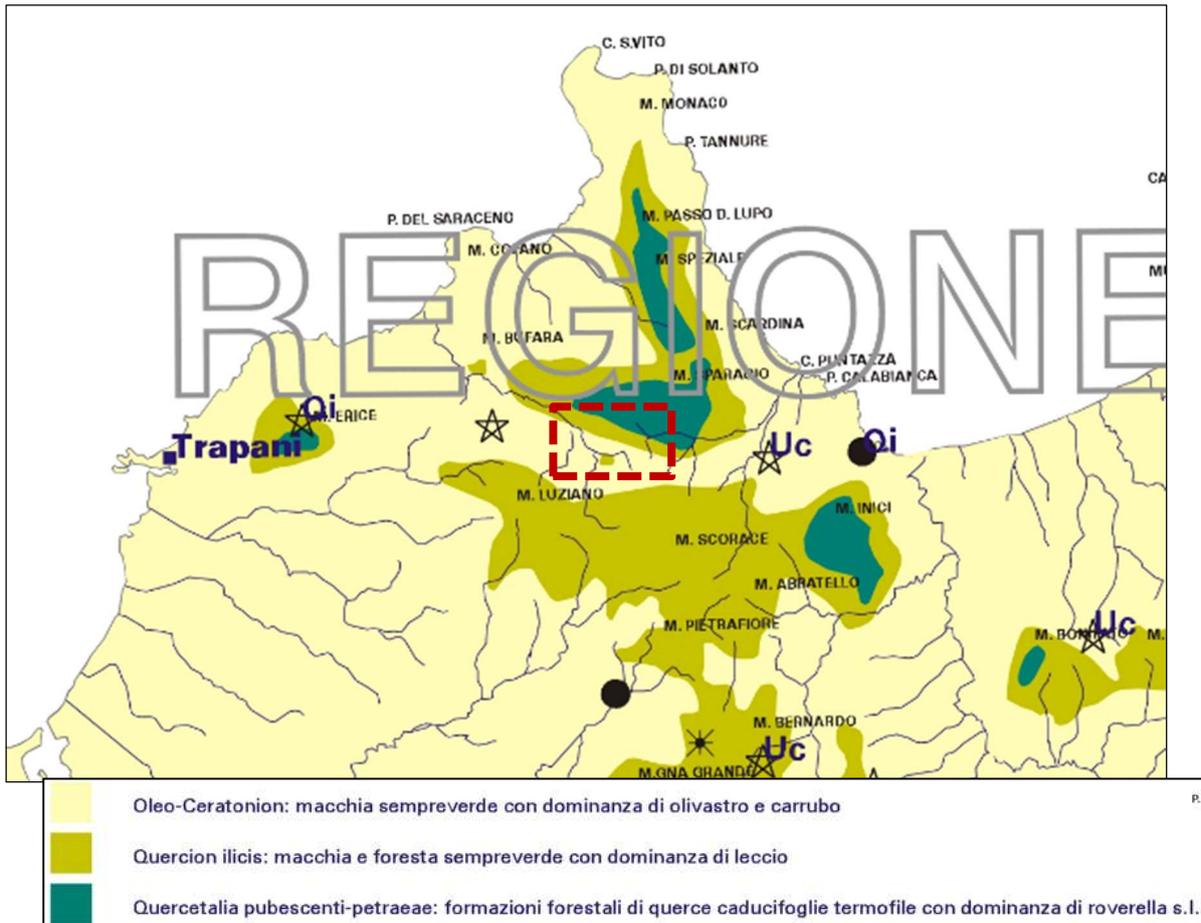


Figura 10. Carta della Vegetazione potenziale, in rosso l'area in esame. (Fonte: Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale).

Oggi gli aspetti vegetazionali naturali risultano essere costituiti essenzialmente da aspetti fortemente degradati della serie evolutiva dell'Oleo-Ceratonion a causa del forte grado di antropizzazione, il quale ha interessato i settori zootecnici, vitivinicoli e oleari, ha tolto superficie a quella che è da ritenersi vegetazione naturale, oggi marginalmente riferita ai frammentati contesti di prateria e gariga subnaturale e seminaturale nel quale si sviluppano principalmente specie termo-xerofile.

Limitate risultano le strutture vegetali lacustri e palustri rappresentate, queste ultime, da formazioni igro-idrofite (Phragmito-Magnocaricetea), rinvenute nei laghetti artificiali utilizzati per l'irrigazione dei campi, pantani e i corsi d'acqua.

Ampia diffusione presenta pertanto la vegetazione sinantropica (infestanti, specie nitrofilo-ruderali etc). Il depauperamento causato dall'utilizzazione storica del territorio da parte dell'uomo, prima per prevalenti scopi agro-pastorali e in un secondo tempo per l'impianto di colture specializzate, ha gradualmente portato a una trasformazione del paesaggio naturale. La vegetazione è quindi rappresentata da comunità sinantropiche, che hanno ridotto l'incidenza della componente più tipicamente indigena. Tali comunità sono rappresentate da coltivi con vegetazione infestante di Secalietea, Stellarietea mediae, Chenopodietea etc.

Per quanto riguarda le formazioni forestali naturali risultano limitate e relegate in ambiti al di fuori dell'area indagata dove la morfologia ne ha limitato l'interesse per usi agro-pastorali e nelle aree non interessate dalle attività estrattive si citano in particolare frammentati arbusteti termo-mediterranei macchie a Lentisco (*Pistacia lentiscus*) e Palma nana (*Chamaerops humilis*).

Inoltre all'interno dell'area di studio si rinvencono rimboschimenti con pini mediterranei (prevalentemente *Pinus halepensis*) o impianti con specie esotiche del genere *Eucalyptus*, ad oggi fortemente degradati e riconducibili a pochi individui.

Non sono state rinvenute, durante i sopralluoghi effettuati, specie che necessitano di interventi di conservazione. La vegetazione all'interno dei lotti nel quale verrà realizzato l'impianto è costituita soprattutto da aree in abbandono colturale utilizzate precedentemente per la coltivazione cerealicola/foraggera nelle quali si sviluppano specie di scarso interesse naturalistico, perlopiù sinantropiche annuali e ampiamente diffuse nel territorio. Si rileva una sporadica presenza di ulivi, circa una ventina, all'interno di un lotto facente parte dell'area di impianto Ancona.

In linea generale, nei restanti lotti non vi sono specie arbustive o arboree.



Figura 11. Inquadramento del paesaggio naturalistico-vegetazionale dell'area di studio profondamente modificato dalle attività agricole ed estrattive del marmo (sullo sfondo).



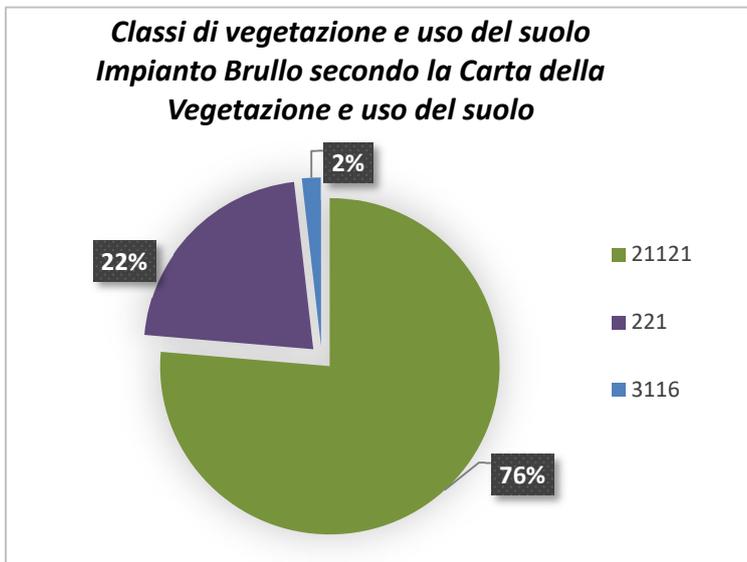
Figura 12. Terreno incolto con presenza sporadica di ulivi all'interno dell'area d'impianto "Ancona".

4.4. Uso del suolo secondo la classificazione CLC

Dai rilievi effettuati, sia durante i sopralluoghi, che dall'analisi dell'apposita documentazione cartografica, risultano caratterizzata esclusivamente dalla notevole influenza agricola del comprensorio in esame. Lo studio agronomico ha interessato sia le zone di competenza dei campi agrivoltaici, considerato che i cavidotti 20kV di collegamento verranno interrati lungo la viabilità esistente. Dalla caratterizzazione dell'uso del suolo mediante la metodologia CLC (Corinne Land Cover), un'iniziativa nata a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio per l'area di studio si riporta quanto segue:

Tabella 4. Categorie di uso del suolo rinvenute nelle aree di progetto del parco agrivoltaico Brullo.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO BRULLO			
CAMPO	CODICE CLC	NOME CLASSE CLC	NOTE
ANCONA BA1	21121	Seminativi semplici e colture erbacee estensive	L'area si presenta attualmente incolta
	221	Vigneti	
ANCONA BA2	21121	Seminativi semplici e colture erbacee estensive	L'area è attualmente incolta, con presenza di circa venti piante di ulivo
	221	Vigneti	L'area si presenta attualmente incolta
	221	Vigneti	L'area si presenta attualmente incolta
CATUFFO BC1	21121	Seminativi semplici e colture erbacee estensive	
	3116	Boschi e boscaglie ripariali	
CATUFFO BC2	221	Vigneti	L'area è attualmente destinata a seminativo
CATUFFO BC3	221	Vigneti	L'area è attualmente destinata a seminativo
	21121	Seminativi semplici e colture erbacee estensive	



Dall'analisi della Carta della Vegetazione e dell'uso del suolo secondo la classificazione CLC (vedi elaborato cod. PD.30.D" Carta della Vegetazione e uso del suolo") emerge il quadro complessivo delle superfici coinvolte nella realizzazione dell'impianto agrivoltaico Brullo, in cui prevale il carattere agricolo del territorio dominato da aree a vigneto e seminativo.

I cavidotti 20 kV di collegamento saranno interrati e seguiranno la viabilità nuova e quella esistente fino alla CP Custonaci. I tratti, che coincideranno con la nuova viabilità di accesso ai singoli campi, attraverseranno terreni agricoli al di fuori delle strade esistenti interes-

sando in minima parte tipologie di uso del suolo tipiche dell'area vasta (vigneti e incolti).

Per la descrizione in dettaglio dell'utilizzo *ante operam* delle aree d'impianto si riporta al par. 4.6.

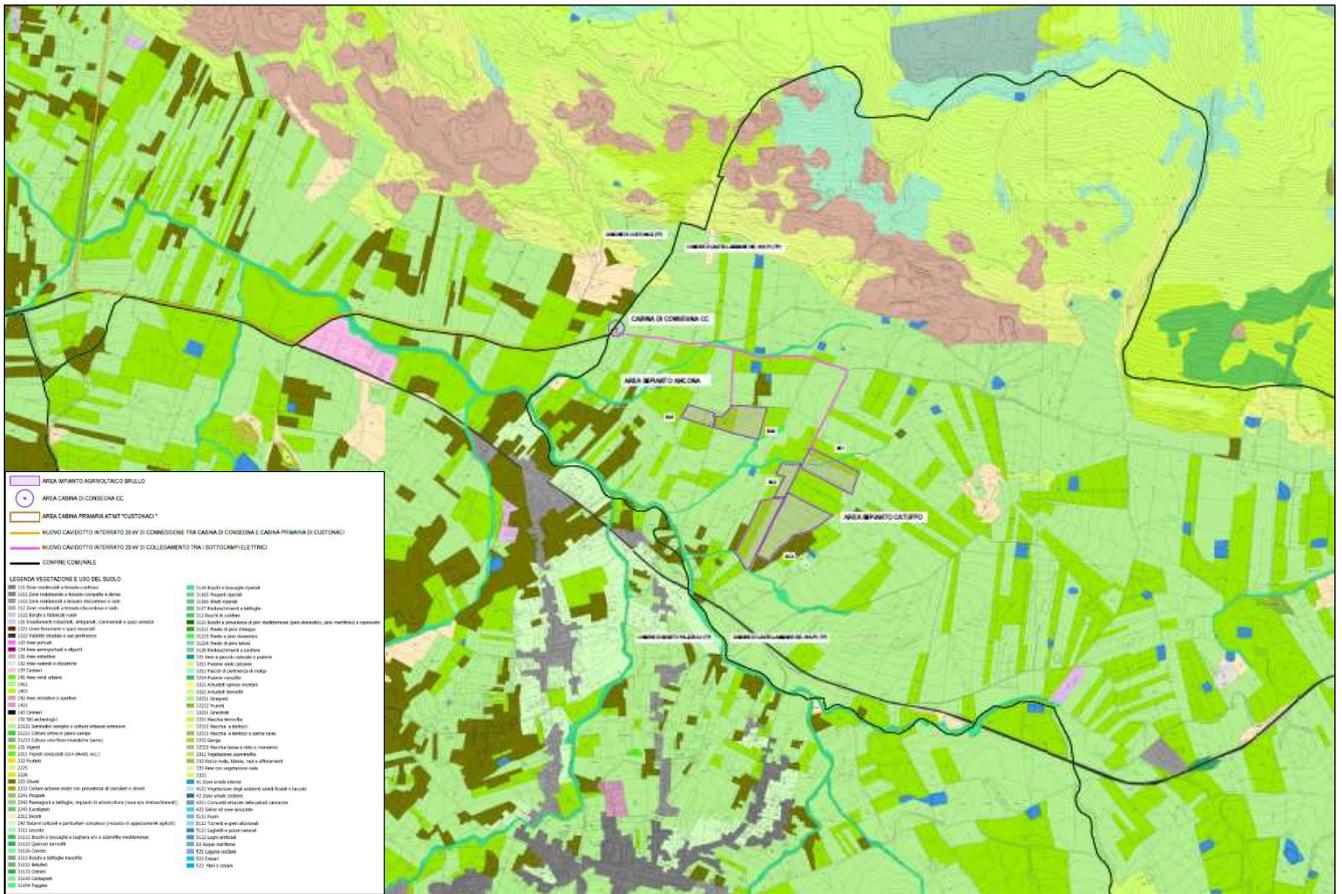


Figura 13. Sovrapposizione del layout d'impianto con la carta della vegetazione e di uso del suolo

Uso del suolo del nuovo elettrodotto 150kV RTN “Buseto-Ospedaletto”

Lo studio dell'uso del suolo si è basato sul Corine Land Cover (V livello); il progetto Corine (CLC) è nato a livello europeo per il rilevamento ed il monitoraggio delle caratteristiche di copertura ed uso del territorio ponendo particolare attenzione alle caratteristiche di tutela. Il suo scopo principale è quello di verificare lo stato dell'ambiente in maniera dinamica all'interno dell'area comunitaria in modo tale da essere supporto per lo sviluppo di politiche comuni. In base a quanto emerso nello studio dell'uso del suolo e dai sopralluoghi effettuati in campo, all'interno delle aree di competenza delle opere in progetto, interessate dagli interventi, risultano essere presenti le seguenti tipologie:

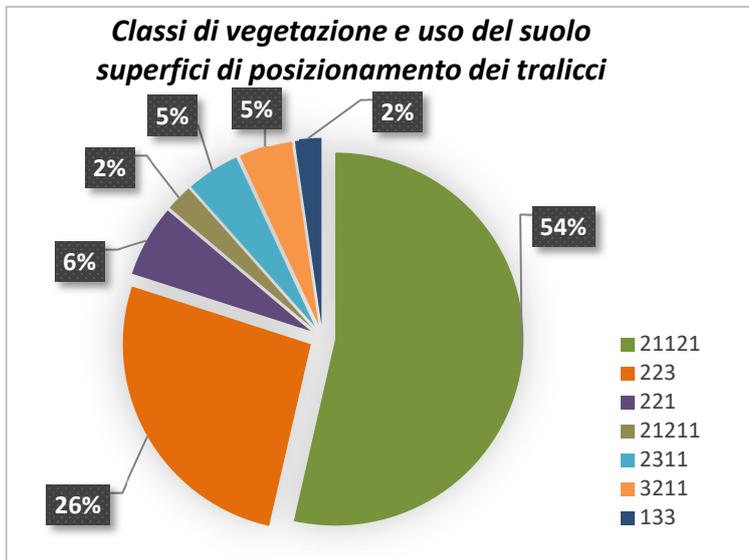
- 221 - Vigneti
- 21121 - Seminativi semplici e colture erbacee estensive
- 223 - Oliveti
- 21211 - Colture ortive in pieno campo
- 242 - Sistemi colturali e particellari complessi
- 2311- Incoltivi
- 3211 – Praterie aride calcaree
- 133 – Cantieri

In considerazione di una caratterizzazione più ampia del comprensorio, fissata a una fascia di 30 metri a destra e 30m a sinistra dallo sviluppo della linea aerea, pertanto si considera una fascia complessiva di circa 60m in cui si rivengono le ulteriori tipologie:

- 121 – Insedimenti industriali
- 1222 - Viabilità stradali e sue pertinenze
- 3116 - Boschi e boscaglie ripariali

Tabella 5. Categorie di uso del suolo nelle aree di posizionamento dei tralicci di sostegno del nuovo elettrodotto 150kV RTN di collegamento Buseto-Ospedaletto.

ELETTRODOTTO 150kV BUSETO-OSPEDALETTO				
CODICE CLC	NOME CLASSE CLC	TRALICCI	SUP.OCCUPATA PERMANENTE	NOTE
223	Oliveti	1-2-3-4-14-15-17-18 (in parte)-24-26-37-44	1150 mq	
21121	Seminativi semplici e colture erbacee estensive	5-6 (in parte)-7-9-11-12-13-16-18(in parte)-19-20-21-22-23-25-27-28-29-30-31-33-34-35-36	2330 mq	Nell'area di posizionamento del traliccio 16 è presente un vigneto; Nell'area di posizionamento del traliccio 25 è presente un oliveto.
221	Vigneti	6(in parte)-10-32	270 mq	Non è presente superficie a vigneto nell'area di posizionamento del traliccio 10 la destinazione d'uso attuale è il seminativo.
21211	Colture ortive in pieno campo	43	100 mq	
2311	Incolti	38-39	200 mq	
3211	Praterie aride calcaree	41-42	200 mq	
133	Cantieri	40	100 mq	Area di sedime ex Aeroporto militare Trapani Milo
			4350 mq	



Dall'analisi della Carta della Vegetazione e dell'uso del suolo secondo la classificazione CLC emerge il quadro complessivo delle superfici coinvolte nella realizzazione della nuova linea aerea 150kV, in particolare sono state analizzate le aree di posizionamento dei tralicci (superficie coinvolta di 100mq), in quanto aree in cui la sottrazione di suolo risulta permanente.

Da quanto emerso prevale il carattere agricolo del territorio dominato da aree a seminativo (54%) e colture arboree, principalmente oliveti e in minima parte vigneti.

Si riporta all'elaborato SIA.PTO 09 "Carta della vegetazione e dell'uso del suolo" per il tracciato delle opere di connessione, per la realizzazione della linea Buseto-Ospedaletto, in sovrapposizione alla carta di uso del suolo CLC..

4.5. Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame

Nel territorio in esame il settore primario si basa prevalentemente sulla coltivazione cerealicola/foraggera, e impianti per la produzione di olive, uva e altri frutteti, nonché sull'allevamento di ovini, caprini e avicoli. Sulla base dei dati censiti dall'ISTAT si evidenzia che in provincia di Trapani operano in agricoltura 22.275 imprese, valore pari al 48,6% del totale delle imprese agricole siciliane. La produzione di vino rappresenta sicuramente il comparto trainante dell'agricoltura trapanese, con una produzione pari a circa 4 milioni di ettolitri, con una forte concentrazione nell'area in esame.

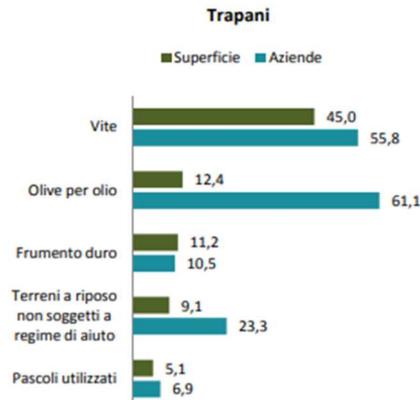


Figura 14. Aziende e superficie delle principali coltivazioni per provincia, ultimo censimento dell'agricoltura anno 2010, valori percentuali (Fonte ISTAT).

Il comparto olivicolo rappresenta la seconda produzione trainante nella provincia di Trapani. I 71 frantoi distribuiti nei comuni del trapanese producono circa 100.000 quintali di olio, mentre moliscono circa 500.000 quintali di olive ogni anno. I territori di Custonaci e Castellammare del Golfo, secondo la classificazione delle aree rurali fornita dall'Atlante Rurale Nazionale, sono classificati come aree rurali intermedie. La produzione agricola predominante è quella vitivinicola, cerealicola e olearia.

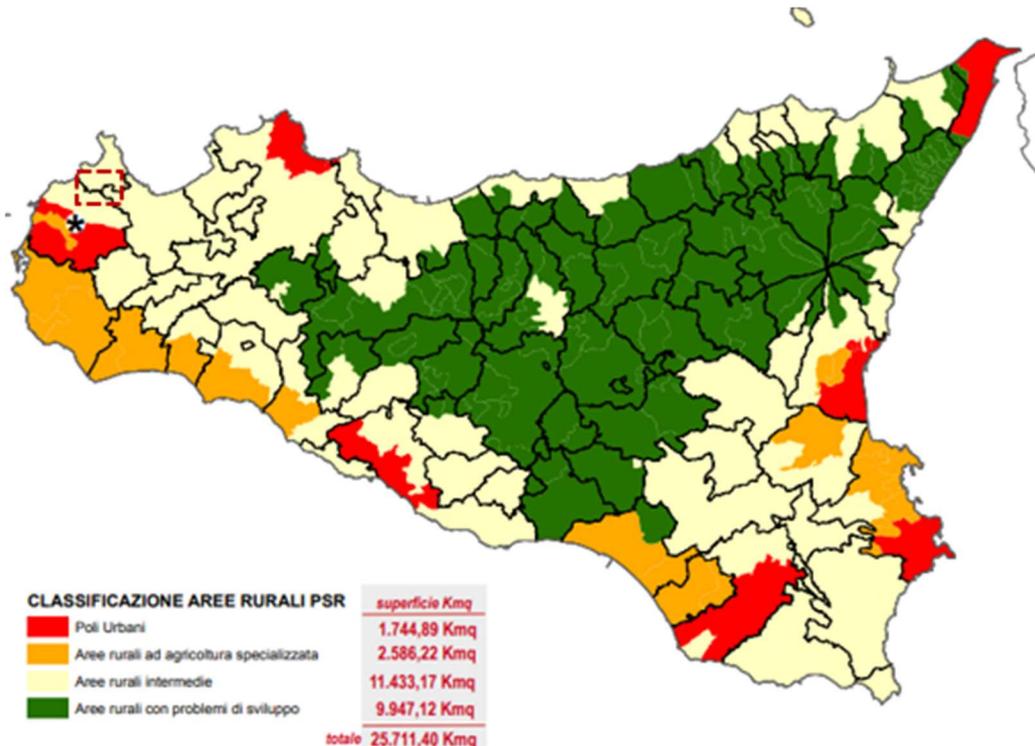


Figura 15. Carta della Classificazione delle Aree Rurali (Fonte PSR Sicilia).

4.5.1. Colture di pregio e attestazioni di qualità

Come riportato dal D.M. del 10 Settembre 2010 emanato dal Ministero dello Sviluppo Economico, pubblicato nella Gazz. Uff. 18 settembre 2010, n. 219, e con particolare riferimento come riportato dall'articolo 16.4, Parte IV (inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio), l'autorizzazione di impianti FER 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, presuppone la verifica 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.

Come riportato dal Ministero delle politiche agricole e forestali l'Italia è il Paese europeo con il maggior numero di prodotti agroalimentari a denominazione di origine e a indicazione geografica riconosciuti dall'Unione europea, un'ulteriore dimostrazione della grande qualità delle nostre produzioni, ma soprattutto del forte legame che lega le eccellenze agroalimentari italiane al proprio territorio di origine.

Grazie alle certificazioni si danno maggiori garanzie ai consumatori con un livello di tracciabilità e di sicurezza alimentare più elevato rispetto ad altri prodotti, tali attestazioni sono nate con l'obiettivo di proteggere la tipicità di alcuni prodotti agroalimentari.

Si descrivono le seguenti certificazioni:

DOP, acronimo di Denominazione d'Origine Protetta è un marchio di tutela giuridica. Può essere il nome di una regione, di un luogo o un paese che serve a designare un prodotto agricolo o alimentare che sia originario di tale zona, le cui caratteristiche sono dovute essenzialmente o esclusivamente a un particolare ambiente geografico, tra cui anche dei fattori umani, e la cui produzione, trasformazione e elaborazione avvengono tassativamente in una zona delimitata.

IGP, Indicazione Geografica Protetta, si intende sempre il nome di una regione, di un luogo o un paese che serve a designare un prodotto agricolo o alimentare che sia originario di tale zona con le stesse condizioni della DOP e per ottenere la certificazione serve che almeno una delle fasi del processo (produzione, trasformazione o elaborazione) avvenga nella zona delimitata. Si differenzia dalla DOP per questo fattore: basta che una delle fasi di produzione avvenga nella zona.

Differente è invece la certificazione **STG**. Si tratta di una Specialità Tradizionale Garantita e tutela le produzioni caratterizzate da composizioni o metodi di produzione tradizionali. In particolare si riferiscono a metodi di produzione legati alla tradizione di prodotti che non vengono prodotti necessariamente in tale zona.

A queste sigle si associano, anche **IGT, DOC e DOCG** riferite al mondo del vino.

IGT: Indicazione Geografica Tipica. Viene assegnato ai vini la cui produzione avviene nella rispettiva indicazione geografica, le uve da cui è ottenuto provengono per almeno l'85% esclusivamente da tale zona geografica, con indicate le caratteristiche organolettiche.

DOC, Denominazione di Origine Controllata. È la denominazione usata in enologia che certifica la zona di origine e delimitata della raccolta delle uve utilizzate per la produzione del prodotto sul quale è apposto il marchio. In pratica, un prodotto DOC, come un DOP, è uno di qualità e rinomato, le cui caratteristiche sono connesse all'ambiente naturale ed ai fattori umani.

DOCG: Denominazione di Origine Controllata e Garantita. Il contrassegno DOCG è sinonimo di garanzia, circa l'origine e la qualità del prodotto vinicolo. Questa denominazione viene ottenuta dai vini che sono stati riconosciuti DOC per almeno 10 anni e che superano delle attente analisi organolettiche e chimico-fisiche.

L'area vasta di riferimento si caratterizza principalmente per la presenza di aree a vigneto uliveto e seminativo. In queste aree sono comprese produzioni di qualità identificabili come denominazioni italiane e da agricoltura biologica. Le denominazioni di origine indicano la "specificità territoriale" delle caratteristiche qualitative di un alimento.

Il territorio in oggetto entra a far parte dell'areale delle seguenti produzioni di qualità:

- ✓ Erice D.O.C. (D.M. 20.10.2004 G.U. 259 04.11.2004 – Modificato con D.M. 07.03.2014);
- ✓ Marsala D.O.C. (Approvato con D.P.R. 02.04.1969, G.U. 143 del 10.06.1969 – Aggiornato dal D.M. 07.03.2014);
- ✓ Alcamo D.O.C. (Approvato con D.P.R. 21.07.1972 G.U. 249 - 22.09.1972 – Aggiornato dal D.M. 07.03.2014);
- ✓ Sicilia D.O.C. (D.M. 22/11/2011 – G.U. n.284 del 6/12/2011- Aggiornato dal D.M. 07.03.2014);
- ✓ Terre Siciliane IGT Approvato con D.M. 22.11.2011 G.U. 284 – 06.12.2011 (S.O. 252) - Aggiornato dal D.M. 07.03.2014)



Figura 16. Mappa vini DOC e DOCG in Sicilia (tratta da WIN).

Le produzioni D.O.P. nell'area di Trapani invece vedono come protagonista l'olio extra vergine di oliva DOP Valli Trapanesi, prodotto dalle olive delle cultivar Cerasuola e Nocellara del Belice.

Premesso che la realizzazione del parco agrivoltaico Brullo non comprometterà in alcun modo le colture presenti nelle aree coinvolte, in cui la configurazione sopraelevata dei moduli consentirà la coesistenza dell'attività agricola e di produzione energetica, si attesta che le colture presenti (vigneti) non rientrano nelle appena citate produzioni di qualità. Con la realizzazione del Parco il proponente intende adottare tutte le indicazioni previste dai disciplinari, per il miglioramento e l'incremento delle aree agricole interessate mirando ad un innalzamento della qualità delle produzioni, attraverso un approccio sostenibile e innovativo.

4.6. Utilizzo attuale delle aree d'impianto

Nella realizzazione dell'impianto agrivoltaico Brullo la società proponente mira all'ampliamento e alla valorizzazione degli aspetti agricoli propri del territorio. Per questo motivo alla base delle opere in progetto e al compimento delle attività di produzione energetica e agricola prevista, vi è la volontà di mantenere e migliorare le colture attualmente presenti nei terreni dove verrà realizzato l'impianto. Si riporta di seguito una descrizione dei terreni coinvolti e della loro destinazione d'uso attuale. Per le specifiche relative alle scelte agro-zootecniche previste in fase di esercizio si riporta al Capitolo 7 "Studio Agronomico".

La caratterizzazione dell'uso attuale dei terreni è frutto di indagini fotointerpretative (Google Earth) e di visite in loco effettuate nel Settembre e Novembre 2023.

Area impianto "Ancona"

L'area impianto "Ancona", racchiude i lotti più a ovest nella quale verrà realizzato l'impianto Brullo in progetto, che include in totale 5 Lotti. È costituito da 2 sottocampi denominati BA1, avente estensione 1,4 ha e BA2 da 3,9 ha, ricadenti entrambi nel comune di Castellammare del Golfo.

Dall'analisi foto interpretativa, presa visione anche delle immagini storiche tramite Google Earth, l'area nel corso degli ultimi anni è stata destinata prevalentemente a seminativo per l'utilizzazione cerealicola e/o foraggera, ed una limitata superficie utilizzata a vigneto. Il sopralluogo effettuato nel Novembre 2023 ha messo in evidenza uno stato di abbandono colturale nel quale prevaricano specie annuali subnitrofile e termoxerofile tipiche degli incolti e delle aree disturbate. L'area, infatti, è attualmente incolta. All'interno dell'area d'impianto BC2 sono inoltre presenti una ventina di esemplari di ulivo, che saranno espianati e utilizzati per la realizzazione della fascia arborea perimetrale.

Area impianto "Catuffo"

I campi BC1, BC2 e BC3 interessano una superficie rispettiva di 4,1 ha, 1,5 ha e 11 ha.

Per quanto riguarda l'area BC3 la destinazione d'uso attuale è largamente quella del seminativo, di cui una parte risulta essere un vigneto dismesso ed infine un mandorleto in stato di abbandono colturale. Il mandorleto è composto da piante di piccole dimensioni, sopraffatte da vegetazione infestante, mentre l'area dove prima sorgeva il vigneto è adesso coltivata a cerealicole/foraggere.

I campi BC1 e BC2 sono anch'essi seminativi destinati a colture cerealicole/foraggere.

Si rinvencono scarsi elementi di vegetazione naturale o subnaturale associati agli elementi idrici al confine sud e ad est dell'impianto.

Si sottolinea ai fini della realizzazione delle opere in progetto che la messa a dimora delle strutture fotovoltaiche e delle opere connesse, terrà conto al mantenimento e alla valorizzazione dei caratteri agricoli tradizionali del territorio che rappresenta uno dei cardini delle scelte attuate dalla società proponente in fase progettuale.

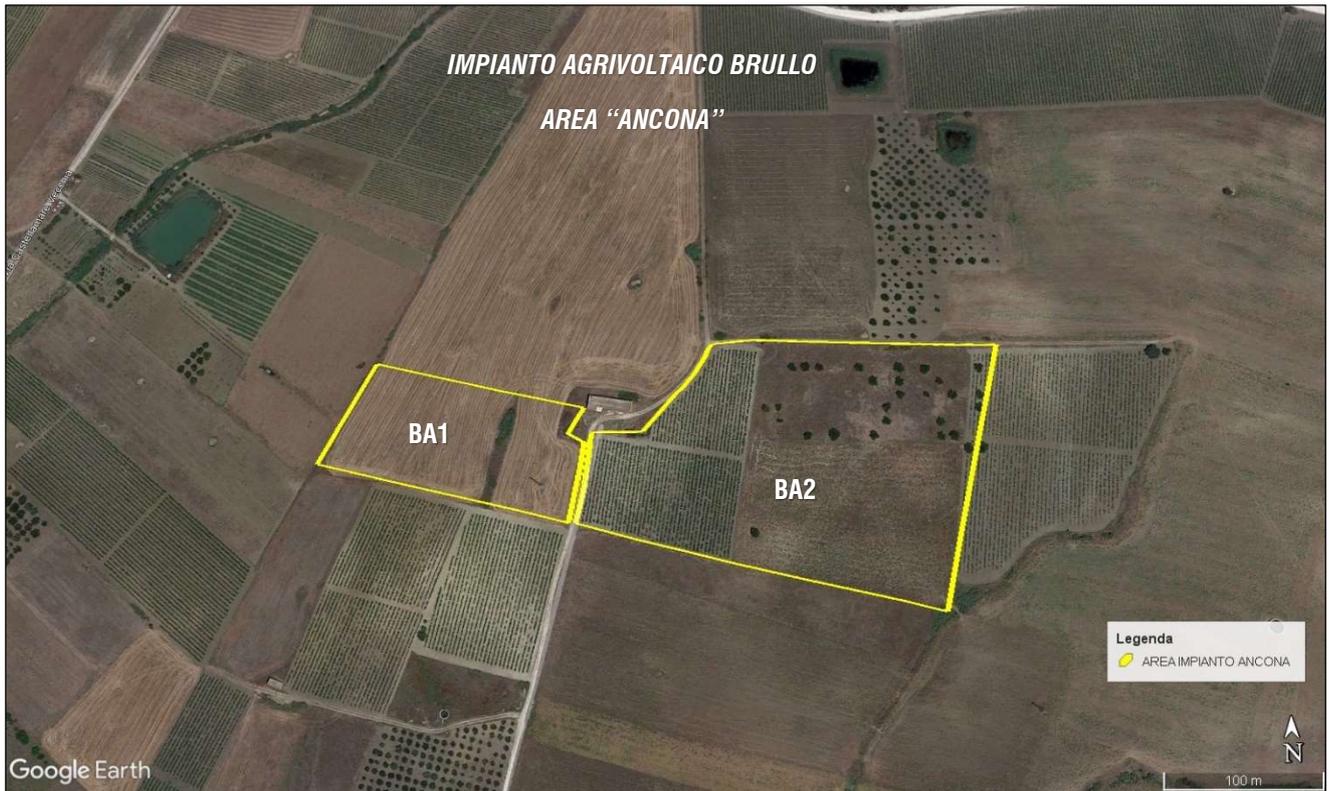


Figura 17. Destinazione d'uso attuale (Area impianto – “Ancona”) delle aree in cui verrà realizzato il Parco agrivoltaico Brullo



Figura 18. Area Impianto BA1 “Ancona”.



Figura 19. Area di impianto BA2 "Ancona"

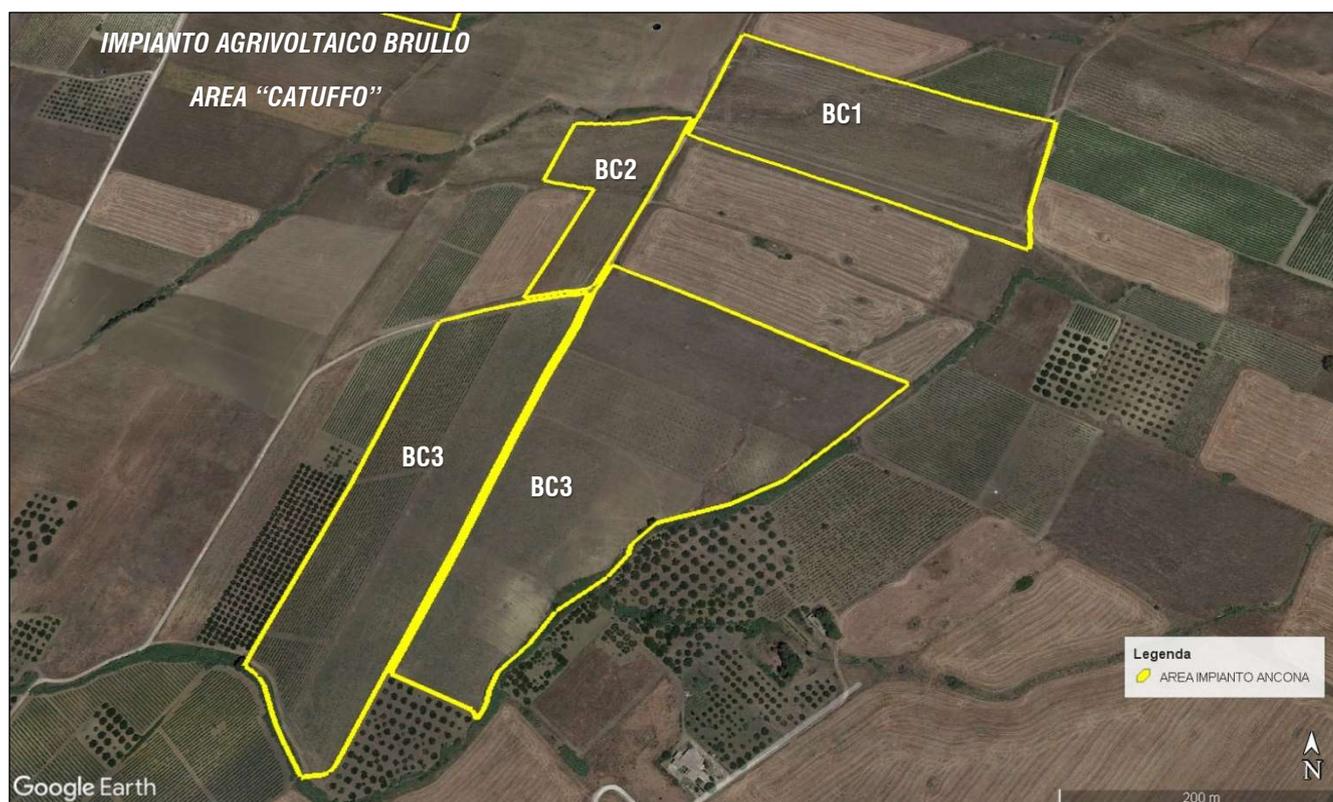


Figura 20. Destinazione d'uso attuale (Area Impianto – "Catuffo") delle aree in cui verrà realizzato il Parco agrivoltaico Brullo.

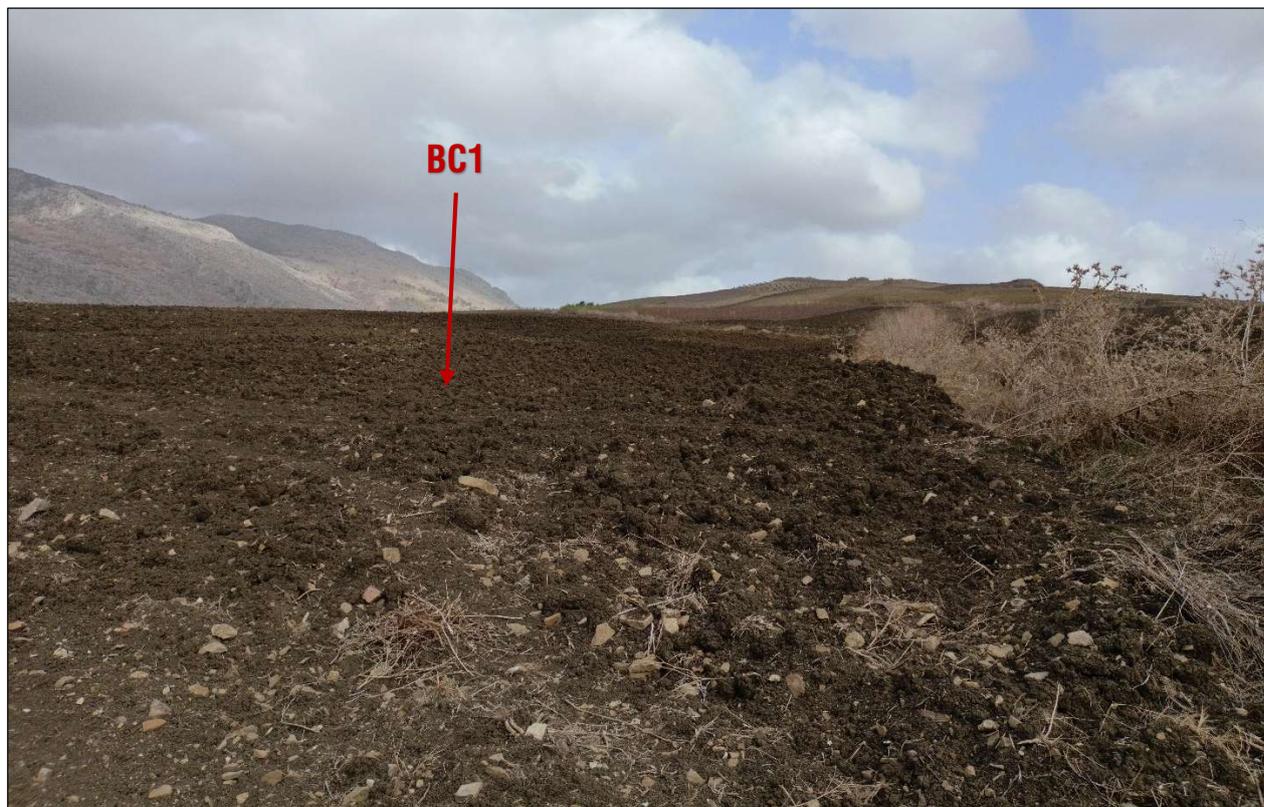


Figura 21. Area nella quale verrà realizzato l'impianto BC1 "Catuffo".

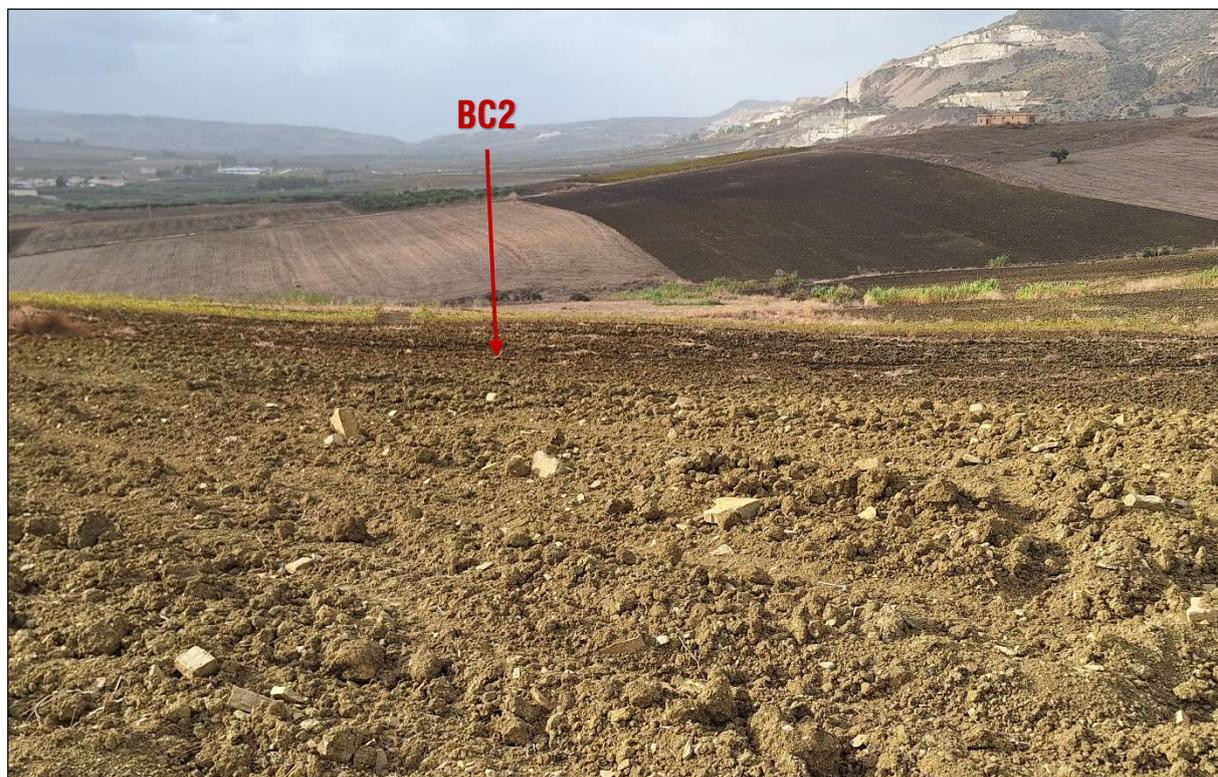


Figura 22. Area nella quale verrà realizzato l'impianto BC2 "Catuffo"..



Figura 23. Area nella quale verrà realizzato l'impianto BC3 "Catuffo".

Cavidotti 20 kV di collegamento alla Cp-Custonaci

I cavidotti 20 kV che collegheranno l'impianto alla Cabina primaria Custonaci di E-distribuzione S.p.a, verranno interrati lungo la viabilità esistente (strada interpodereale, SB 53, SS 187, Circonvallazione di Custonaci e SP 16), non verranno pertanto interferiti i fondi agricoli limitrofi, né si prevede lungo lo sviluppo del cavidotto la necessità di sottrarre superfici produttive.



Figura 24. Cabina primaria Custonaci di E-distribuzione S.p.a.

Nuovo Elettrodotto 150kV RTN "Buseto-Ospedaletto"

Aree a vigneto

Le superfici coinvolte dal posizionamento dei tralicci coinvolgono per circa il 6%, impianti a vigneto. Si tratta prevalentemente di impianti di uva da vino coltivati a spalliera (*Vitis vinifera*), ampiamente diffusi nella provincia del trapanese.

Il posizionamento dei tralicci di sostegno, inciderà in minima parte sull'impianto esistente, nel quale verrà utilizzata l'area strettamente necessaria ai plinti di fondazioni (circa 100m²), il sesto del vigneto verrà ripristinato nelle aree adiacenti e quelle destinate alla viabilità dei microcantieri al termine dei lavori.

In figura viene rappresentato il collocamento del nuovo sostegno vertice V10, ricadente in area a vigneto.



Figura 25. Traliccio vertice di sostegno V10 del nuovo elettrodotto 150kV su area a vigneto.

Aree a seminativi semplici e colture erbacee estensive

La maggioranza delle superfici interessate dal posizionamento dei tralicci (54%) riguarda tale destinazione d'uso.

Si tratta di terreni soggetti alla coltivazione erbacea estensiva di cereali in asciutto (principalmente Frumento duro (*Triticum durum*) in rotazione con leguminose, in tale classe ricadono anche le coltivazioni orticole, tuttavia dai sopralluoghi effettuati si attesta la non presenza di tale categoria.

La riduzione della superficie coltivata è limitata al posizionamento dei plinti di fondazione, l'aspetto agricolo e produttivo non verrà alterato.

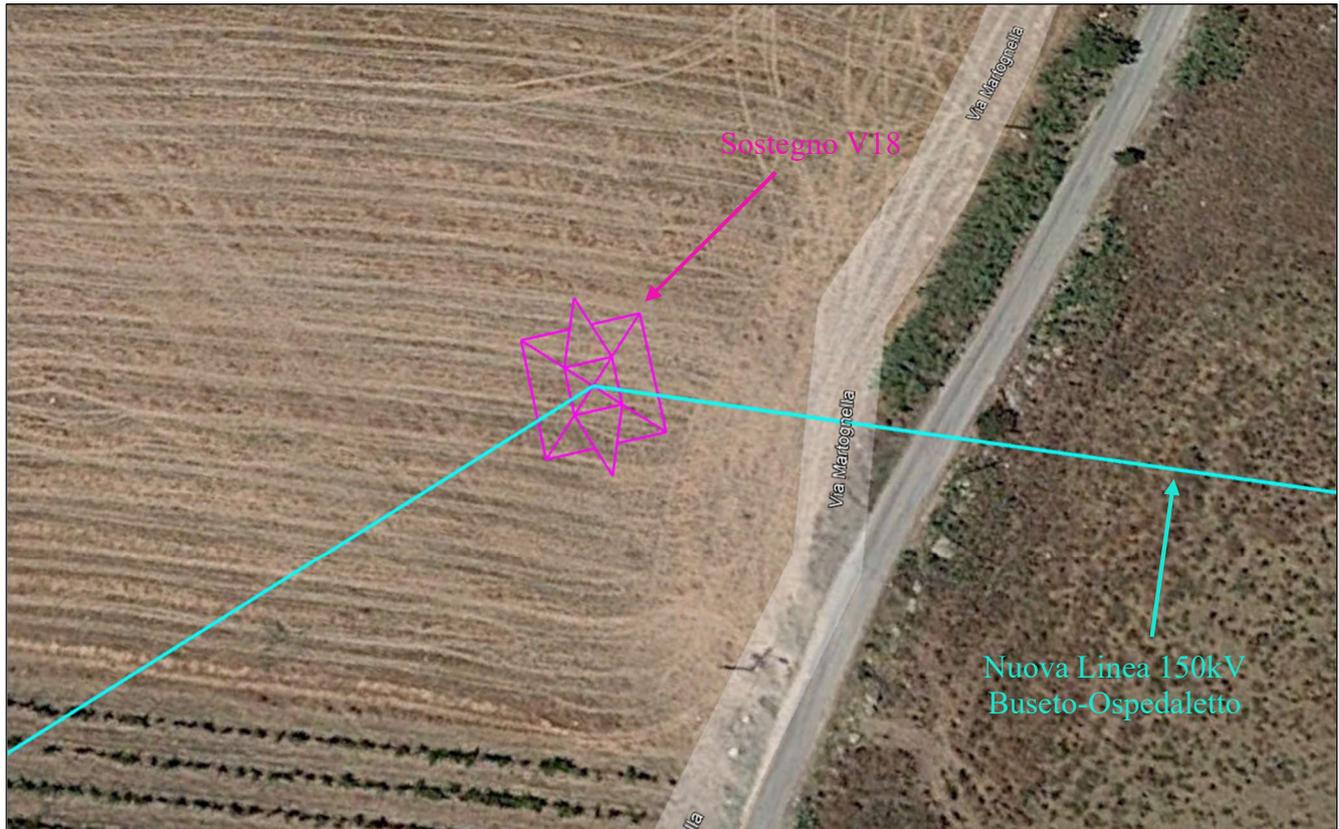


Figura 26. Traliccio vertice di sostegno V18 del nuovo elettrodotto 150kV su area a seminativo.

Oliveti

Il sistema agricolo dell'area in esame oltre che dalla presenza di vigneti è associato anche a una forte presenza di colture arboree, quali gli uliveti. Le opere in progetto interferiscono con tale componente culturale (26%), interessando un'area di circa 1200 mq.

Si tratta di uliveti per la produzione di olive da olio, con sesto d'impianto variabile.

La messa in opera dei tralicci necessita la rimozione di alcune piante, nel quale verrà trovata laddove è possibile la ricollocazione in sito.

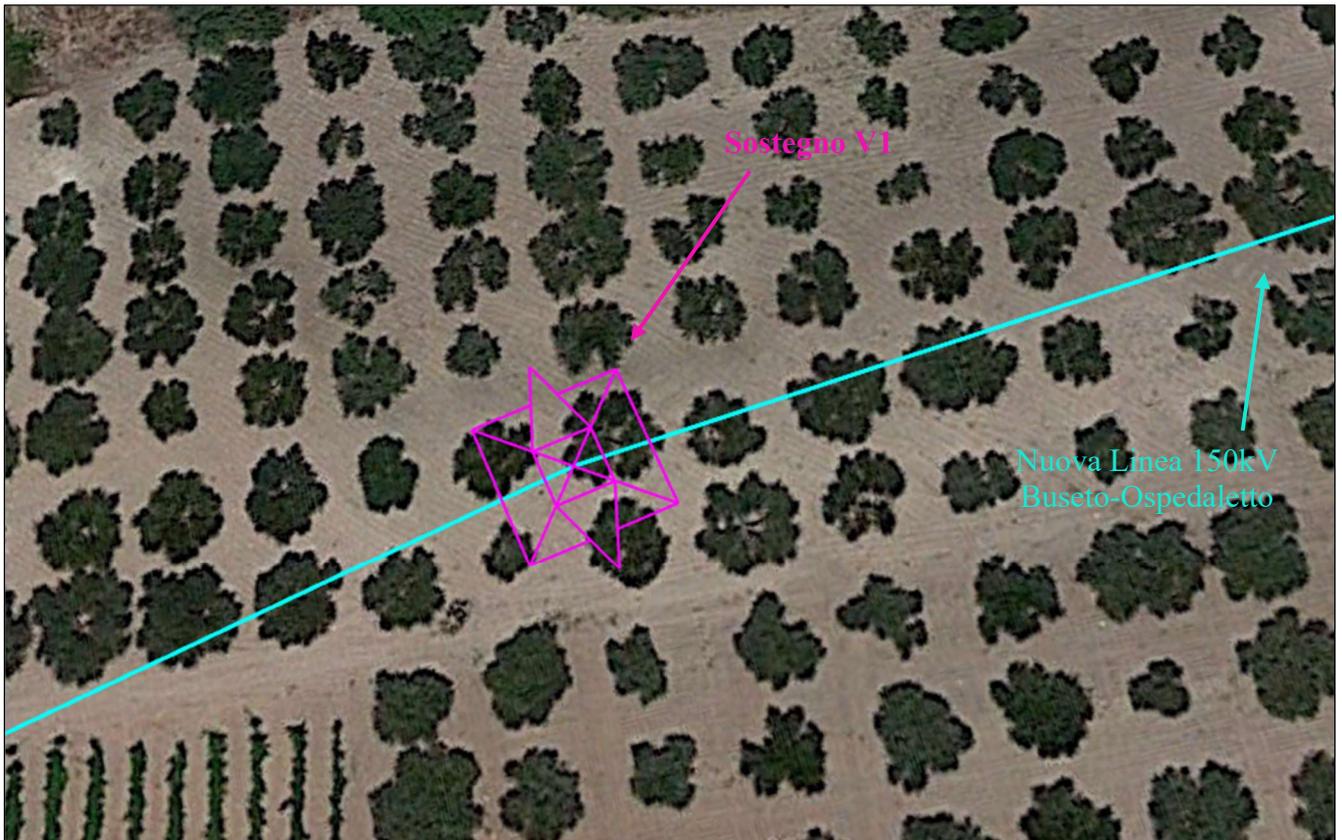


Figura 27. Traliccio vertice di sostegno V1 del nuovo elettrodotto 150kV su area a oliveto.

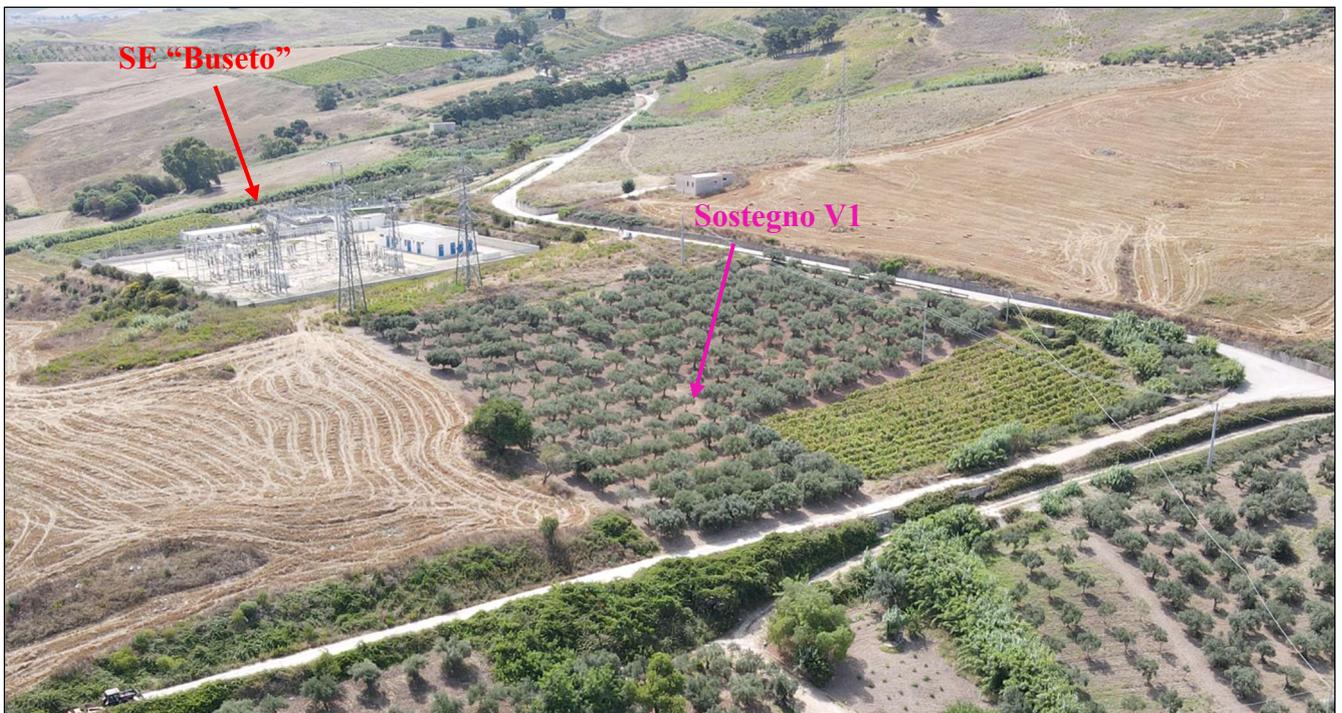


Figura 28. Foto aerea dell'area di posizionamento del Traliccio vertice di sostegno V1 del nuovo elettrodotto 150kV su area a oliveto e della SE Buseto.

5. CARATTERISTICHE AGRIVOLTAICO (LINEE GUIDA MITE IMPIANTI AGRIVOLTAICI GIUGNO 2022)

Il MITE (Ministero della Transizione Ecologia), ha emesso in Giugno 2022 le Linee guida che hanno scopo di chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola. Le linee guida individuano i seguenti aspetti e requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare per rispondere alle finalità per le quali sono realizzati:

- *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.*

Di conseguenza si ritiene 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.*

Conformità dell'opera alle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici emanate dal MITE nel Giugno 2022

Nella definizione del layout di impianto e del piano tecnico-agronomico, si è prestata attenzione a verificare la rispondenza ai criteri stabiliti dalle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici emanate dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) nel Giugno 2022. Di seguito si riporta la conformità dell'impianto Brullo ai suddetti requisiti, che permettono di definire l'opera in progetto come "agrivoltaico avanzato".

- **REQUISITO A: L'impianto rientra nella definizione di agrivoltaico**

Tale requisito deve garantire le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo al tempo stesso una sinergica ed efficiente produzione energetica. Per ottenere ciò bisogna raggiungere una serie di condizioni costruttive e spaziali che vengono in primis definite dai seguenti parametri:

- **A.1) Superficie minima coltivata:** è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione

“Tale condizione si verifica laddove l'area in oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo del bestiame...”

Si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (Superficie totale del sistema agrivoltaico, S_{tot}) che almeno il 70% della superficie dell'area di impianto sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

L'impianto agrivoltaico Brullo prevede una superficie destinata alla produzione agricola, al netto della viabilità di servizio, della superficie occupata dai pali delle strutture di sostegno, strutture elettriche, linee di impluvio e fasce di rispetto e altre aree non connesse all'attività agricola, pari a 18 ha suddivisi tra uliveto, vigneto, mandorleto e colture ortive. Si sottolinea che laddove siano già presenti delle colture, è volontà del proponente favorirne la conservazione e ampliarne attraverso opportuni interventi di gestione la produzione e la qualità. Pertanto nell'impianto, con superficie complessiva (S_{tot}) di 22 ha, la parte destinata all'attività agricola è pari al 81% del totale. Viene pertanto soddisfatta, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA), una superficie destinata alle pratiche agricole nel sito d'intervento superiore al 70% previsto dalle linee guida in materia di impianti agrivoltaici.

Tabella 6. Conformità dell'impianto al requisito A.1 delle Linee guida del MITE.

REQUISITO A.1	
Superficie totale (S_{tot})	22 ha
Superficie Agricola ($S_{agricola}$)	18 ha
Superficie minima coltivata ($S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$)	81%

- **A.2) Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR):** è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

“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. Per valutare la densità di applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile utilizzare degli indicatori come la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli LAOR”.

Al fine di non limitare l'adozione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR (S_{moduli}/S_{tot}) del 40%.

$$(S_{moduli}/S_{tot}) = LAOR \leq 40\%$$

Dove:

S_{moduli} : Superficie di ingombro dei moduli fotovoltaici

S_{tot} : Superficie totale del sistema agrivoltaico

Considerata una superficie complessiva del sistema agrivoltaico pari a 22 ha, e una superficie di ingombro dei moduli ottenuti dalla sommatoria delle aree di proiezione complessive di ingombro pari a 4,5 ha si attesta un valore di LAOR pari al 20,5% inferiore al valore massimo del 40% dettato dalle Linee guida.

Tabella 7. Conformità dell'impianto al requisito A.2 delle Linee guida del MITE.

REQUISITO A.2	
Superficie totale (Stot)	22 ha
Superficie totale di ingombro dei moduli (Smoduli)	4,5 ha
LAOR (Smoduli/Stot) ≤ 40%	20,5%

- **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 verificati i requisiti di seguito riportati:

- **B.1) La continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento**

L'impianto agrivoltaico Brullo, prevede il mantenimento, l'ampliamento e l'innovazione dell'attività agricola nelle superfici interessate, che allo stato *ante operam* riguardano prevalentemente seminativi e aree incolte. Il piano agronomico descritto nei paragrafi successivi individua all'interno dell'impianto lo svolgimento di attività agricole che puntano al miglioramento e all'ottenimento di prodotti di qualità.

Le colture interessate, sono quelle che rispecchiano e meglio si inseriscono nel contesto agricolo locale, in particolare coltivazioni arboree tipiche quali i vigneti, uliveti e mandorleti.

- **B.2) La producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.**

“In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima”:

$$FV_{agri} \geq 0.6 \cdot FV_{standard}$$



Figura 31. Sistema agrivoltaico in cui i moduli fotovoltaici sono disposti verticalmente. La coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, l'altezza minima dei moduli da terra influenza il possibile passaggio di animali

Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, al fine di assicurare che vi sia lo spazio sufficiente per lo svolgimento dell'attività agricola al di sotto dei moduli, e di limitare il consumo di suolo, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3) i seguenti parametri:

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Il progetto in esame può essere identificato come impianto agrivoltaico avanzato che risponde al Requisito C appena descritto configurandosi nella tipologia d'impianto di TIPO 1 ovvero come descritti dalle Linee guida: "Impianti la cui altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, 24 grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo".

In dettaglio al fine di adottare la soluzione impiantistica che permetta di sfruttare al meglio le caratteristiche di irraggiamento del sito, permettendo il mantenimento e l'ampliamento del settore agricolo e adattandosi al meglio alle peculiarità territoriali (morfologiche e orografiche).

Le scelte strutturali utilizzate ricadono in:

- Impianto (tracker) monoassiale (destinazione in area attività colturale) con altezza minima durante la massima inclinazione del modulo pari a 2,10 m;

Le soluzioni adottate permettono la continuità delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici in conformità a quanto previsto dalle linee guida in materia di impianti agrivoltaici del MiTE.

Tabella 9. Conformità dell'impianto al requisito C delle Linee guida del MITE.

REQUISITO C			
Tipo Struttura	h min (m)	Indirizzo Agronomico	Localizzazione
Tracker monoassiale	2,10	Mandorleto	Impianto BC3 "Catuffo"
		Vigneto	Impianto BA1 "Ancona" e parte di BA2 "Ancona"
		Culture ortive in pieno campo	Impianto BC1 "Catuffo", Impianto BC2 "Catuffo" e parte di BA2 "Ancona"

• **REQUISITO D ed E: Sistemi di monitoraggio**

L'attività di monitoraggio è utile alla verifica dei parametri fondamentali che caratterizzano un sistema agrivoltaico in primis la continuità dell'attività agricola e i parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

Il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato 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:** le colture dell'impianto agrivoltaico Brullo saranno gestite in asciutto, viene. Per la restante superficie compresa la fascia perimetrale arborea/arbustiva si prevedono apporti irrigui esclusivi alla fase di "avviamento" coincidente con i primi 3 anni dalla realizzazione dell'impianto. L'approvvigionamento di acqua nel periodo stabilito ed eventuali irrigazioni di soccorso durante prolungati periodi di siccità saranno garantiti dai bacini artificiali presenti all'interno delle aree di impianto BA1 "Ancona" e BC2 "Catuffo" e non si esclude l'eventuale stipula di contratti per il prelievo d'acqua da pozzi e bacini privati presenti nell'aree limitrofe. L'irrigazione verrà effettuata tramite autobotte gommata.
- **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.

In particolare, nel corso della vita dell'impianto agrivoltaico verranno monitorati i seguenti elementi:

1. L'esistenza e resa delle coltivazioni
2. Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

La Società proponente imposterà il piano agronomico secondo i moderni modelli di rispetto della sostenibilità ambientale, con l'obiettivo di realizzare un sistema agricolo "integrato" e rispondente al concetto di agricoltura 4.0, attraverso l'impiego di nuove tecnologie, con piani di monitoraggio costanti e puntuali che consisteranno anche interventi di manutenzione. La gestione dell'impianto avverrà come una moderna azienda agricola anche nelle modalità di monitoraggio della produttività, dei costi, nella programmazione degli interventi di manutenzione e nell'acquisizione, elaborazione e interpretazione dei dati relativi all'attività di campagna (dati in parte già compresi nel fascicolo aziendale previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole)

Il requisito D verrà espletato attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con cadenza annuale che valuterà altresì l'opportunità di programmare precisi e puntuali interventi di manutenzione.

– E.1) Recupero della fertilità del suolo

In accordo con quanto previsto per il soddisfacimento del requisito E.1 delle Linee guida del MITE Giugno 2022 si prevede il monitoraggio chimico-fisico e visivo della componente suolo e sottosuolo, individuando punti di campionamento nelle aree coinvolte, permettendo la valutazione dello stato di conservazione dei suoli e il grado di fertilità. Le metodiche analitiche adottate dovranno essere ufficiali ed aggiornate, il laboratorio presso cui verranno condotte dovrà essere accreditato secondo la ISO 17025 per almeno il 50% dei parametri indagati, in parte riportati: scheletro, tessitura, carbonio organico, pH del suolo, calcare totale e calcare attivo, conducibilità elettrica, azoto totale, fosforo assimilabile, capacità di scambio cationico (CSC), basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K.

I risultati delle attività di monitoraggio saranno restituiti con appositi rapporti tecnici (Report) con cadenza quinquennale.

Punti di Campionamento

Oltre ai punti di campionamento indicati nel piano preliminare di in sito delle terre e rocce da scavo, individuati ai sensi dell'allegato 10 del DPR, n. 120/2017.

Si prevedono per ogni impianto due campionamenti per tipologie pedologiche e in considerazione della tipologia colturale 2 campionamenti in posizione ombreggiata e non dalla struttura fotovoltaica.

Metodologie di monitoraggio

Per ciascun punto di monitoraggio, oltre ai dati anagrafici, dati riportati nella scheda di sintesi, vengono registrati i caratteri stagionali dell'area di appartenenza, quali: quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, vegetazione, substrato pedogenetico, pietrosità superficiale, altri aspetti superficiali, stato erosivo, permeabilità e profondità della falda.

Al fine di rappresentare al meglio i parametri propri della componente ambientale Suolo, verranno impiegate congiuntamente le seguenti metodiche di monitoraggio:

- Monitoraggio **chimico-fisico** che verrà attuata in fase di ante opera e post opera;
- Monitoraggio **visivo**, che verrà attuata, oltre alle fasi ante e post opera, anche in fase di corso d'opera.

Come anticipato per ogni punto di monitoraggio verranno effettuati all'interno dei campi 2 campionamenti uno in posizione ombreggiata, l'altro in posizione non disturbata, verrà prelevato uno strato di terreno 0-30cm (colture erbacee) o 30-60cm (colture arboree) attraverso l'utilizzo di una trivella pedologica manuale.

Il monitoraggio chimico fisico viene applicato durante la fase ante opera dunque prima dell'interessamento delle aree in cui il singolo punto di prelievo ricade e durante la fase post opera.

Oltre alle informazioni registrate in campo, come precedentemente riportato, si dovranno effettuare delle analisi di laboratorio specificatamente mirate alla conoscenza delle condizioni di ante opera, indispensabili per l'individuazione in post opera di eventuali impatti derivati dalle attività cantieristiche.

Le metodiche analitiche adottate dovranno essere ufficiali ed aggiornate, il laboratorio presso cui verranno condotte dovrà essere accreditato secondo la ISO 17025 per almeno il 50% dei parametri indagati.

Tali analisi riguarderanno quindi aspetti in merito sia a parametri **pedologici** sia a **parametri chimici**, relativi alla destinazione d'uso del suolo, e di eventuali contaminazioni.

Nel caso in esame al fine di definire set analitico concettualmente applicabili alla generalità dell'area indagata, si considera un uso dell'uso di tipo agricolo e che permetta l'individuazione di passività pregresse che il suolo ha subito.

Di seguito si riportano gli analiti pedologici e chimici che verranno analizzati, nelle varie stazioni di monitoraggio.

Tabella 10 Scheda Tipo di Campionamento in fasi Ante e Post Opera

Cod. Scheda Rilevamento	Provincia	Comune	Località	rif. Opera
SUO_01				

Coord. del punto di Rilevamento (WGS84 DMS)	FASE	Data	Ora Inizio	Ora fine
N:	E:	AO/PO		

Quota stazione s.l.m. (m)		Uso del suolo	
Pendenza (%)		Vegetazione	
Esposizione (Azimut N)		Substrato pedologico	
Pietrosità (%)		Stato erosivo	
Permeabilità		Profondità falda (m)	
Aspetti Superficiali		Metodologia di Campionamento	D.M. 13/09/99, n.185 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo"

Analiti	Valori a diverse Profondità di Prelievo		
	Superf. (0-0,5 m)	Inter. (2,5 m)	F. Scavo (5m)
Parametri Pedologici			
Scheletro e Grammaturo (secondo le classi USDA)			
Ph (in acqua)			
Carbonio Organico			
Azoto Totale			
Rapporto Carbonio Organico /Azoto			
Fosforo ammissibile			
CSC (capacità scambio cationico)			
Ca (sca)			
Mg (sca)			
K(sca)			
Na (sca)			
Parametri Contaminanti			
Arsenico			
Cadmio			
Piombo			
Cromo			
Rame			
Ferro			
Mercurio			
Nichel			
Zinco			
Ferro			
Alluminio			
Benzene			
IPA			
Fenoli			
Diossine			
Fitofarmaci			
Idocarcuri C < 12			
Idocarcuri C > 12			

Sarà effettuata una campagna di monitoraggio prima dell'avvio della fase di cantiere (monitoraggio AO) con il prelievo di campioni come sopra descritto finalizzata alla caratterizzazione dello scenario di base; in seguito, dopo la messa in esercizio dell'impianto (monitoraggio PO), le campagne di monitoraggio verranno effettuate, con medesima metodologia con cadenza annuale nei primi 3 anni e ripetuti successivamente ogni 5 anni.

A conclusione della fase di AO, al fine di facilitare il momento di confronto e valutazione da condursi in fase PO, si dovrà adottare lo strumento "suolo obiettivo" in numero pari al numero di aree omogenee individuate, proposto nelle linee guida ISPRA 65.2/2010.

I parametri e le proprietà minime da includere nel Suolo Obiettivo dovranno prevedere almeno i parametri indicati nel Report di Monitoraggio, e dalle informazioni bibliografiche e dai valori maggiormente idonei ai fini della destinazione d'uso suolo.

– **E.2) Microclima**

Per il monitoraggio del microclima la Società proponente adotterà sensori di umidità relativa, velocità dell'aria, temperatura, radiazione solare, i quali dati verranno riportati in apposita relazione tecnica con cadenza triennale.

In conformità alle linee guida saranno misurate:

- *la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (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.*

– **E.3) Resilienza ai cambiamenti climatici**

I principali cambiamenti climatici nell'area sono legati all'incremento delle temperature medie e alla variazione del regime delle precipitazioni, così come alla variazione nella frequenza e nell'intensità di eventi estremi. Questi fattori influenzano la produttività delle colture. L'installazione di piccole stazioni agro-meteorologiche consentirà di verificare la resa delle colture.

6. RIPARTIZIONE AGRONOMICA-ZOOTECNICA DELL'AREA D'IMPIANTO

In seguito dell'analisi delle condizioni climatiche e pedologiche del sito, ricerca di mercato indirizzata ad individuare delle colture mediamente redditizie che diano un apporto economico, oltre che ambientale, al bilancio dei costi e benefici dell'investimento complessivo, e nell'ottica del rilancio della qualità piuttosto che della quantità prodotta e in base alla presenza di alcune colture ritenute idonee da mantenere, per l'impianto agrivoltaico Brullo è stato scelto di condurre le attività produttive agricole e zootecniche come segue:

Il progetto prevede una superficie destinata alla produzione agricola pari a ettari 18 così suddivisi:

- **Uliveto** (≈ 3,9 ha) per la produzione di olive da olio: fascia arborea perimetrale a uliveto;
- **Vigneto** (≈ 1,0 ha) per la produzione di uva bianca da vino in aree impianto BA1 e BA2 "Ancona";
- **Mandorleto** (≈ 7,8 ha): nuovo impianto in area impianto BC3 "Catuffo";
- **Colture ortive in pieno campo** (≈5,3 ha): Pomodoro siccagno, aglio, melone giallo in area impianto BC1 – BC2 "Catuffo" e BA2 "Ancona".

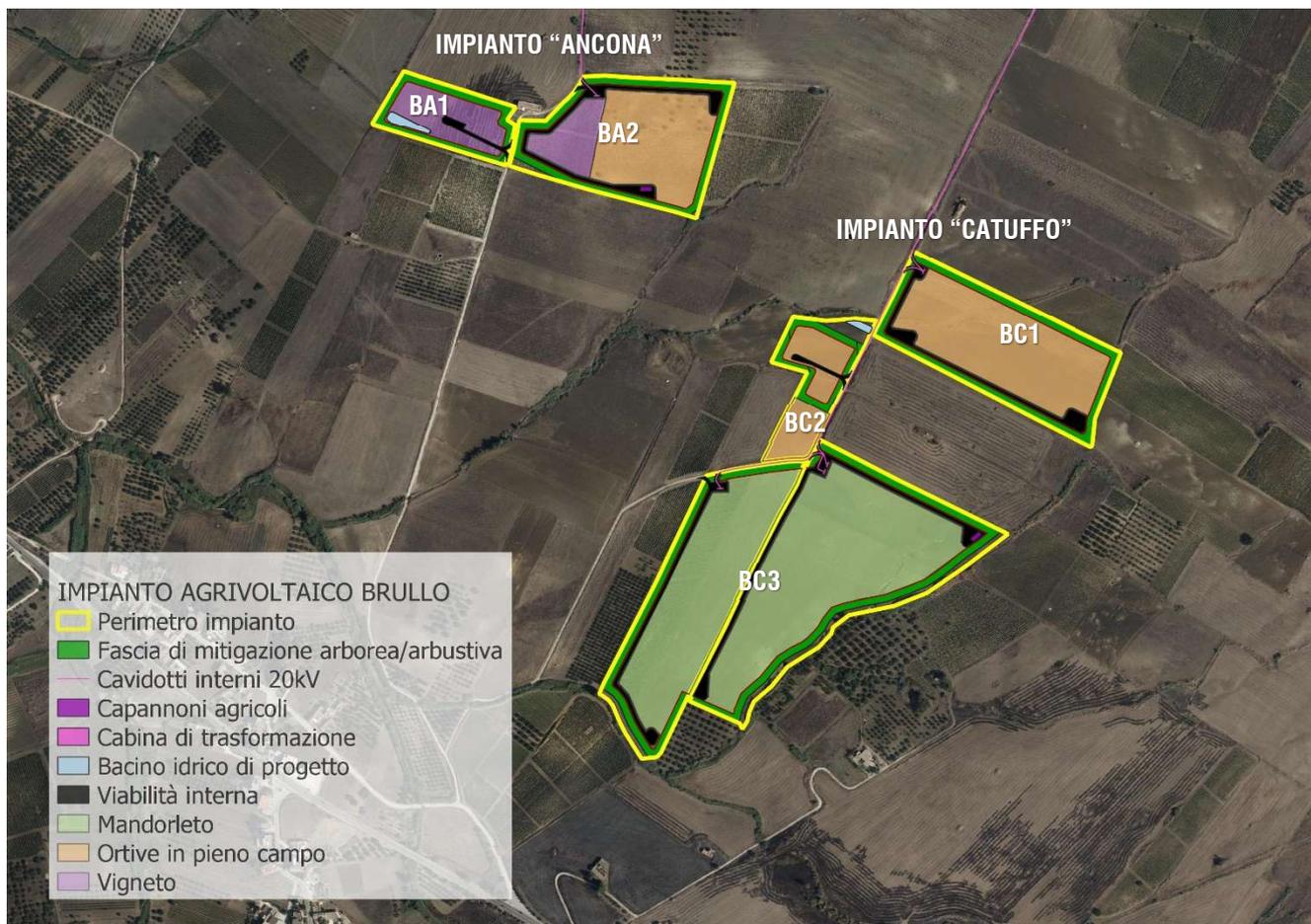


Figura 32. Ripartizione agronomica dell'impianto agrivoltaico

Tabella 11. Quadro delle attività agro-pastorali previste all'interno dell'impianto agrivoltaico Brullo

IMPIANTO AGRIVOLTAICO BRULLO		
Indirizzo agro-pastorale	Superficie (ha)	Localizzazione
Uliveto	3,9	- Fascia perimetrale
Vigneto	1	- Impianto "BA1-Ancona" - Impianto "BA2-Ancona"
Mandorleto	7,8	- Impianto "BC3-Catuffo"
Ortive in pieno campo	5,3	- Impianto "BA2-Ancona" - Impianto "BC1-Catuffo" - Impianto "BC2-Catuffo"
	18	

L'attività agricola prevista, componente essenziale dell'impianto agrivoltaico dai punti di vista paesaggistico ed ambientale, contribuirà, seppur con percentuali ridotte, al bilancio economico dell'impianto energetico.

6.1.1. Impianto "Ancona"

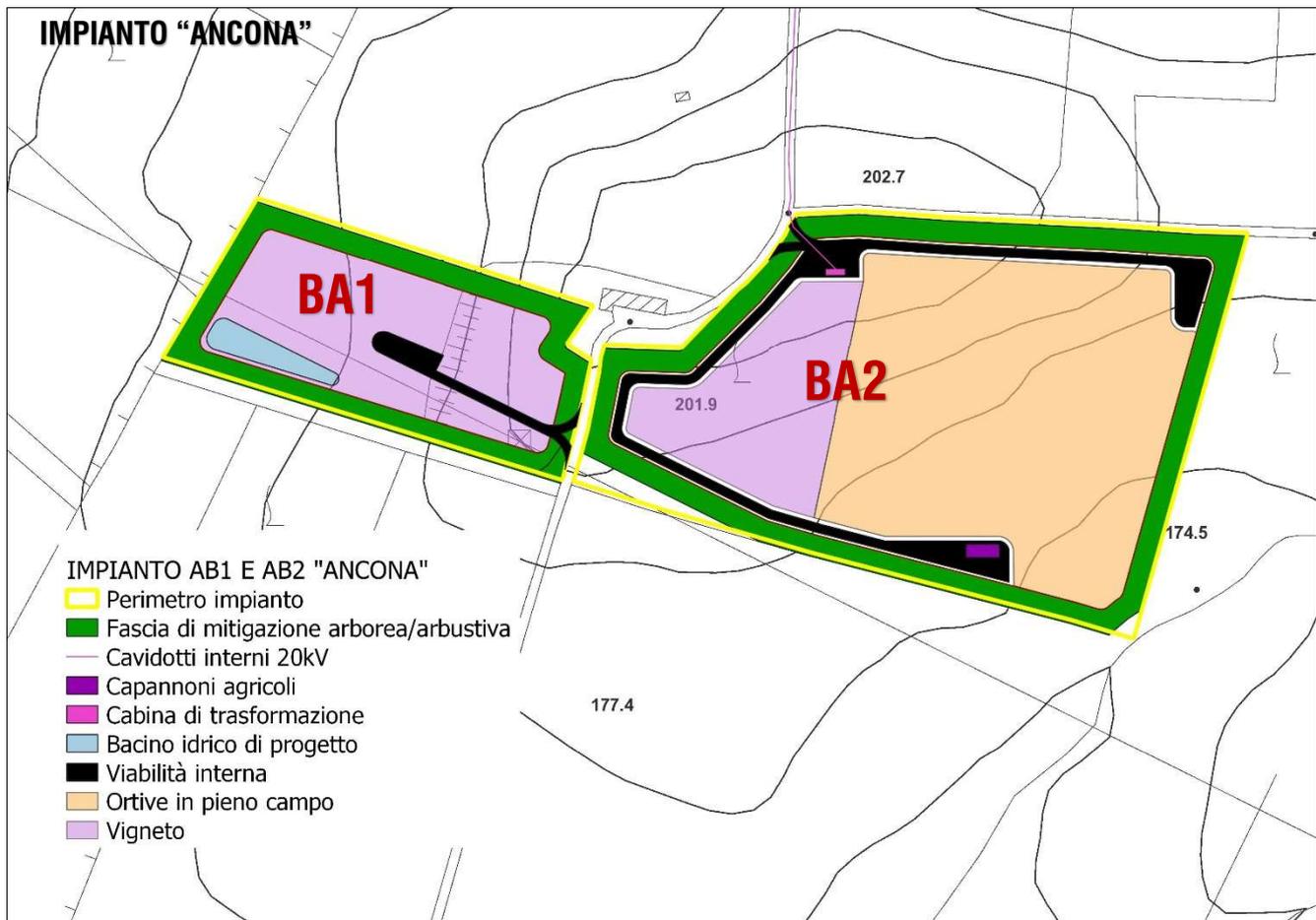


Figura 33. Destinazione agronomica dell'impianto "Ancona"

L'impianto "Ancona" avente una superficie complessiva di 5,3 ha, sarà destinato a vigneto (circa 1 ha) all'interno del campo BA1 e parte del campo BA2. La restante parte del campo BA2 (circa 0,7 ha) sarà destinata a colture ortive a pieno campo che subiranno rotazione annuale. Le colture in questione sono il pomodoro siccagno, l'aglio e il melone giallo.

Per quanto riguarda il vigneto, questo sarà realizzato a spalliera, per la produzione di uva da vino (*var. Cataratto*), e verrà inoltre sostenuto da un bacino idrico artificiale di circa 700 mq, sito nel campo BA1, utilizzato per l'irrigazione dello stesso e per eventuali irrigazioni di soccorso nei periodi di maggiore siccità.

Il sesto d'impianto da adottare avrà tralci disposti a distanza di 1,30 m e distanza interfilare di 1,80 m, per consentire il passaggio di mezzi agricoli idonei che transiteranno al di sotto delle strutture fotovoltaiche. La forma di allevamento adottata è quella della spalliera. All'interno dell'area di impianto BA2 "Ancona" è previsto l'inserimento di un fabbricato rurale, per il ricovero dei mezzi e degli attrezzi agricoli di circa 90mq.

A perimetrazione dell'impianto sarà prevista secondo normativa una fascia di mitigazione perimetrale larga 10m con duplice attitudine: produttiva e di schermatura paesaggistica dell'impianto in essere. La fascia è caratterizzata da un doppio filare di ulivi e da una siepe con vegetazione arbustiva tipica della macchia mediterranea. La medesima fascia arborea/arbustiva perimetrerà tutte le aree di impianto.

Per quanto riguarda le rotazioni delle colture ortive, si ragionerà con l'azienda agricola che, a seguito di accordo, si occuperà delle colture agrarie in questione, in merito ai periodi di riposo colturali successivi ai primi raccolti.

6.1.2. Impianto "Catuffo"

L'area impianto "Catuffo" suddiviso in campi BC1, BC2 e BC3, di superficie complessiva pari a circa 16,6 ha è caratterizzata dalla presenza prevalente di seminativo e, in minor misura risulta un mandorleto in stato di abbandono colturale.

Le aree d'impianto BC1 e BC2 avranno destinazione d'uso a colture ortive a pieno campo: in questo caso vige quanto detto per l'area di impianto Ancona. Le colture suddette verranno coltivate a rotazione nelle tre superfici d'impianto preposte alla loro coltivazione.

L'area d'impianto BC3 vedrà la realizzazione di un mandorleto con sesto d'impianto adottato (6,90 x 5,60m) e si svilupperà tra le stringhe fotovoltaiche. Le strutture avranno infatti un'altezza minima rilevata nel punto di massima inclinazione pari a 2,10 m, pertanto le piante saranno mantenute attraverso le dovute cure colturali a un'altezza massima di 2,50m.

Si sottolinea, la presenza di una superficie a mandorleto ma non più utilizzata, all'interno dell'area d'impianto.

A perimetrazione dell'impianto sarà prevista secondo normativa una fascia di mitigazione perimetrale larga 10m con duplice attitudine: produttiva e di schermatura paesaggistica dell'impianto in essere. La fascia è caratterizzata da un doppio filare di ulivi e da una siepe con vegetazione arbustiva tipica della macchia mediterranea.

La fascia perimetrale che verrà in seguito descritta è presente in tutte le aree dell'impianto Brullo e gli ulivi che ne fanno parte saranno destinati alla produzione di olive da olio.

All'interno di tale impianto è inoltre previsto l'inserimento di un fabbricato rurale, per il ricovero dei mezzi e degli attrezzi agricoli di circa 90mq (campo BC3) e di un bacino idrico artificiale di circa 300 mq utile per approvvigionamenti idrici delle colture (campo BC2).

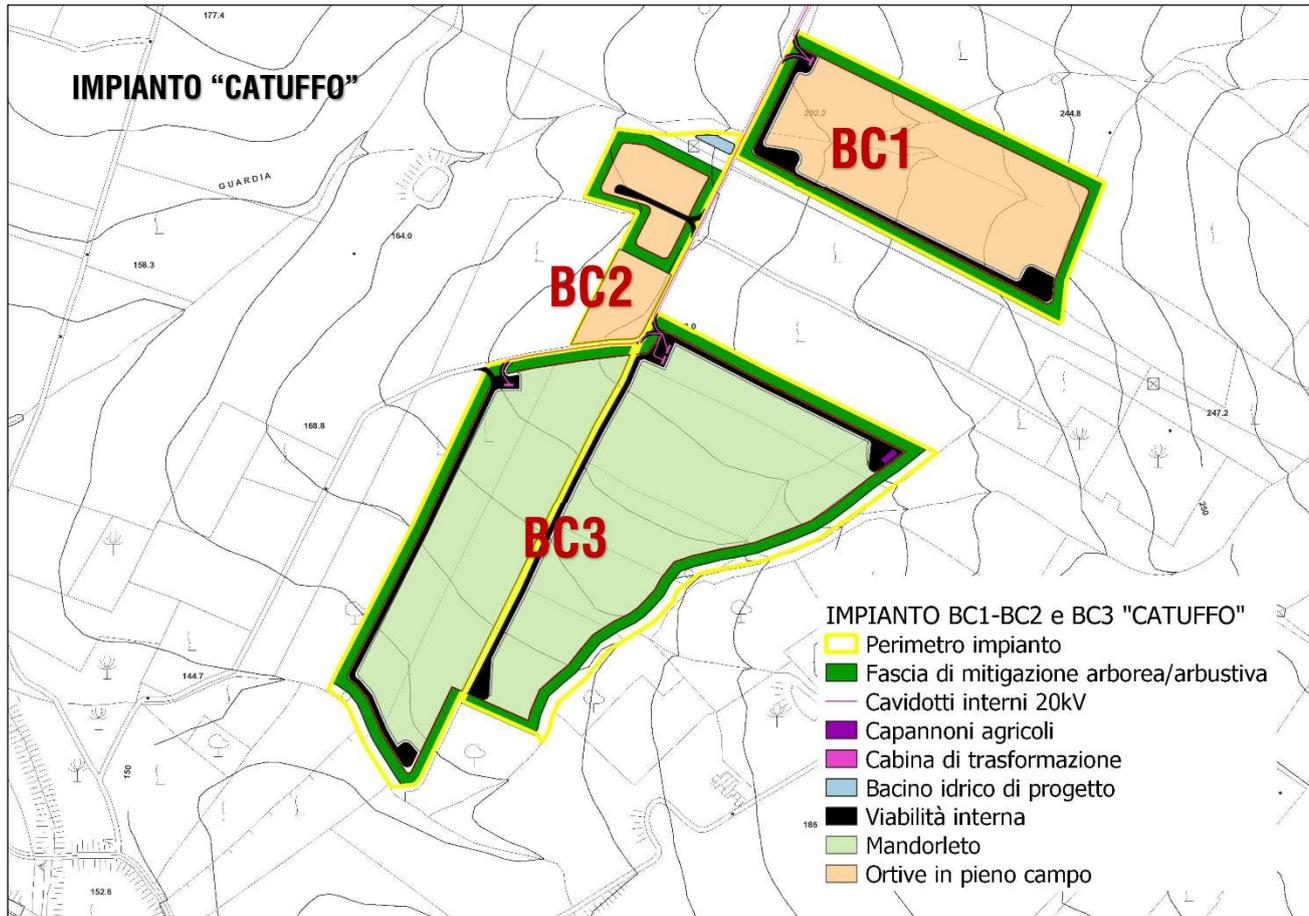


Figura 34. Destinazione agronomica dell'impianto "Catuffo".

7. PIANO AGRONOMICO

7.1. Fascia perimetrale arborea: uliveto

Il perimetro dell'impianto agrivoltaico Brullo è caratterizzato da una fascia di vegetazione perimetrale con funzione di schermatura degli impianti fotovoltaici larga 10 metri e che contribuisca ad integrare la produzione agricola. La fascia arborea perimetrale sarà composta da ulivi, che verranno coltivati per la produzione di olive da olio per una superficie complessiva pari a 3,9 ha. Per l'elevata rusticità e garanzia di produzione l'*Olea europaea var. europaea* appare come la scelta più adatta per la produzione di olio nell'area in esame. La cultivar selezionata che meglio si inserisce nel territorio di riferimento è la Cerasuola.

In dettaglio sono previsti due filari arborati e una recinzione metallica (h=2m) e una siepe arbustiva con specie autoctone sempreverdi.

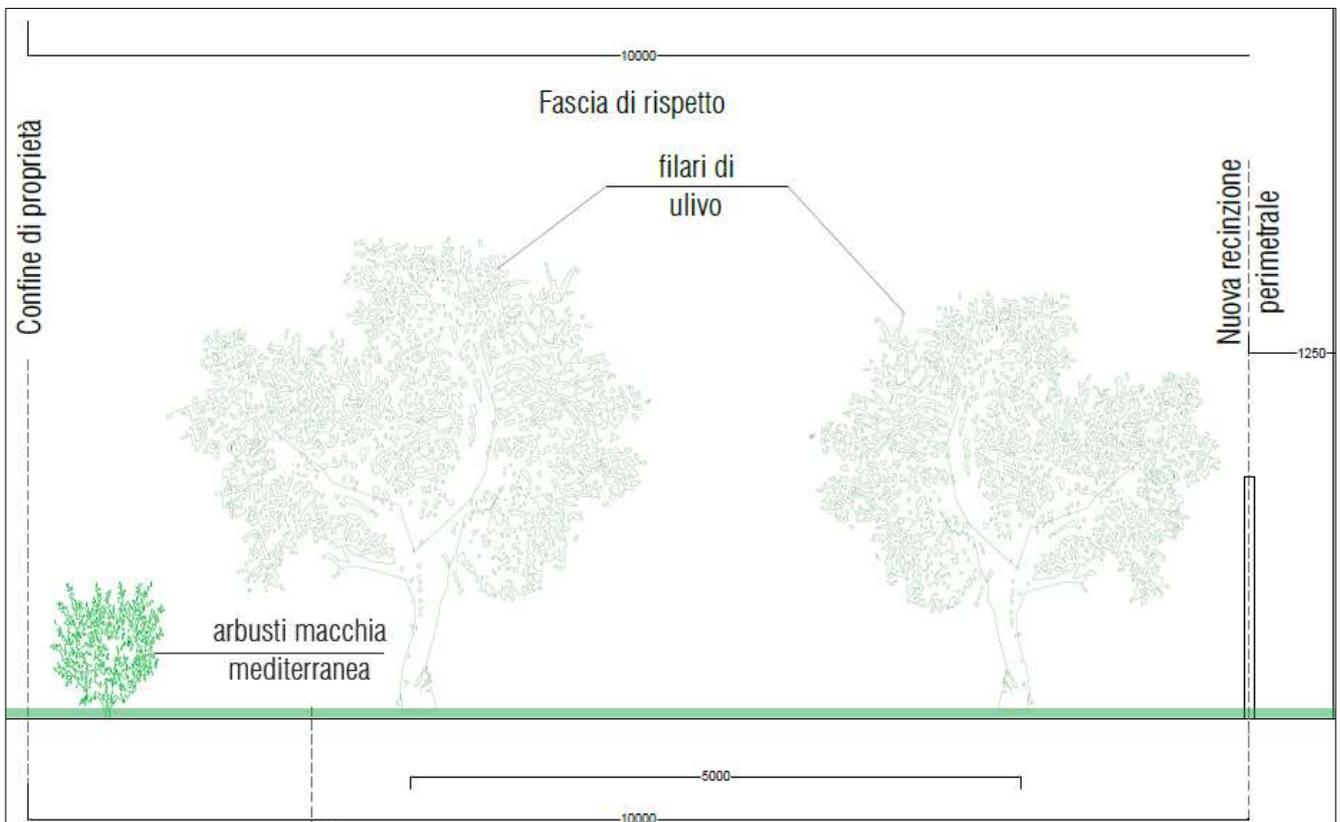


Figura 35. Fascia di mitigazione perimetrale

La scelta della specie per tale scopo, fatta in considerazione del suo areale di sviluppo, della capacità di adattamento e in quanto specie arborea locale maggiormente produttiva è l'ulivo (*Olea europaea*). L'ulivo risponde bene alla duplice funzione: produttiva, e paesaggistica in quanto con la sua fitta chioma scherma l'impatto visivo che le strutture fotovoltaiche potrebbero avere sul contesto paesaggistico. Le piante saranno disposte a doppio filare con avanzamento a quiconce e disteranno l'una con l'altra 5 m.

La sistemazione e la preparazione del suolo prima dell'impianto devono favorire l'allontanamento delle acque meteoriche in eccesso, evitare i fenomeni erosivi, ridurre i rischi di compattamento e mantenere la fertilità.

Per la preparazione del terreno si consiglia di effettuare uno scasso o una ripuntatura, utili soprattutto nei suoli argillosi, alla profondità di 60-80 cm, cui deve seguire un'aratura a profondità non superiore a 30-40 cm finalizzata a migliorare la struttura del terreno e a

interrare la concimazione di fondo. Se sono presenti strati sottosuperficiali poco fertili diminuire la profondità di scasso, in tali casi è comunque preferibile l'uso dei ripuntatori. Verranno impiegate piante autoradicate di altezza minima pari a 0,80-1,00 m, in vaso; ogni olivo sarà corredato di un opportuno tutore, che fungerà da ausilio alla pianta consentendone una crescita idonea in altezza in un arco temporale piuttosto ampio. Lo spazio lasciato tra le file consentirà di condurre facilmente le eventuali lavorazioni del terreno agrario.

L'impianto vero e proprio sarà preceduto dallo scavo della buca che avrà dimensioni atte ad ospitare la zolla e le radici della pianta. La cultivar scelta è in grado di resistere a lunghi periodi di siccità, oltre ad essere molto resistenti ad attacchi patogeni.

Il numero di piante a ettaro di olivo è pari a circa 740. E la superficie agricola destinata all'uliveto (3,9 ha).

Il suolo dell'oliveto verrà gestito in maniera tradizionale tramite lavorazione del terreno. Nello specifico, verranno eseguite massimo due lavorazioni all'anno (tra marzo e settembre) ad una profondità non superiore a 10 - 15 cm. Saranno utilizzate attrezzature che smuovono il terreno superficialmente, senza polverizzarlo, per ridurre ferite o tagli alle radici, fattori predisponenti infezioni. Per rompere la crosta superficiale o per limitare le perdite per evaporazione dal terreno o per controllare le infestanti si potrà sarchiare alla profondità di alcuni centimetri, mentre per rompere un eventuale strato impervio in profondità o per favorire il drenaggio idrico superficiale, si utilizzerà un ripuntatore sino al massimo di 80 cm.

La potatura dell'olivo avverrà sia durante la fase d'allevamento, per dare una forma all'albero ed una corretta impostazione all'impianto, sia durante la fase di produzione. Queste pratiche tendono a favorire il miglioramento dello stato produttivo e sanitario della coltura. La potatura da produzione verrà eseguita annualmente durante il periodo del riposo vegetativo, evitando i periodi di freddo intenso. Triturare e spandere sul terreno i residui di potatura sarà pratica consigliata; consente una buona restituzione di elementi nutritivi e di sostanza organica, l'eliminazione dei rischi di diffusione degli incendi ed un vantaggio ambientale rilevante.

Per quanto riguarda la siepe si collocheranno in opera delle piante arbustive (autoctone e/o storicizzate), altamente resistenti alle condizioni pedo-climatiche del sito che nell'arco di pochi anni andranno a costituire una siepe vera e propria.

L'arbusto verrà fatto crescere fino al raggiungimento dell'altezza prefissata che corrisponderà al limite della recinzione di 2,0 m.

Tenendo presente che la maggior parte delle specie sono indifferenti al substrato geo-pedologico e che la costituzione di una fascia perimetrale deve dare continuità non solo paesistica ma fondamentalmente ecologico-funzionale, verranno, in genere, privilegiate le specie che producono frutti vistosi e saporiti e quelle che rendono impenetrabile la siepe, per dare rifugio all'ornitofauna e alle specie terrestri.

Il Piano Forestale regionale fornisce in base alla Carta delle aree ecologicamente omogenee l'indicazione per l'inserimento delle specie arbustive idonee in interventi di rimboschimento e imboschimento.

Le specie arbustive che più si adattano al contesto pedo-climatico stazionario, elementi sempreverdi tipici della macchia mediterranea già rinvenute nei terreni in esame, sono: il Lentisco (*Pistacia lentiscus*), la Ginestra odorosa (*Spartium junceum*) e l'Alaterno (*Rhamnus alaternus*).

Le specie legnose da utilizzare sono facilmente reperibili nei principali vivai dell'isola: il materiale impiegato dovrà essere di provenienza e propagazione locale (germoplasma locale certificato). Questa pratica garantisce la salvaguardia del patrimonio genetico delle specie che normalmente sono costituite da popolazioni adattate alle condizioni locali.

Si ricorda che l'individuazione delle specie oltre che dalle indicazioni bibliografiche è stata eseguita in base alle popolazioni individuate all'interno dell'area di studio.



Figura 36. Specie arbustive impiegate nella fascia di mitigazione perimetrale da sinistra a destra: Lentisco, Alaterno e Ginestra odorosa.

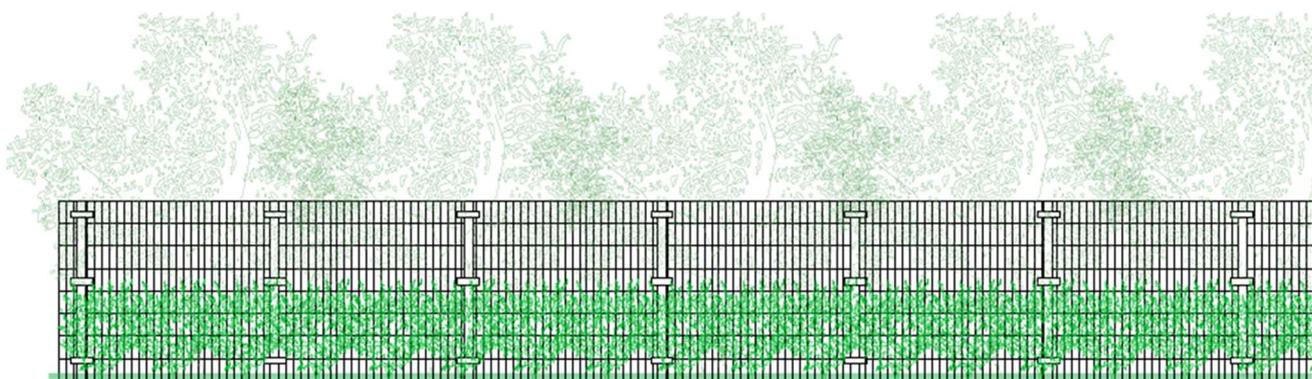


Figura 37. Particolari fascia perimetrale arborea/arbustiva

7.2. Il vigneto

Le aree di impianto BA1 e BA2 "Ancona" saranno destinate alla coltivazione di uva da vino per una superficie complessiva di 1,0 ha. Il vigneto, rispetta un'altezza inferiore ai 2,10 m delle strutture fotovoltaiche e rispetta un congruo interasse tra le stringhe, tale da permetterne la manutenzione e il passaggio delle macchine operatrici.

Il vigneto coprirà una superficie di circa 1 ettaro e ha avrà densità d'impianto di circa 4270 piante/ha.

I lavori nel vigneto ogni anno si alternano per accompagnare tutte le fasi del ciclo vegetativo delle viti. I mesi da marzo a ottobre sono le fasi più intense, a cui segue il periodo di riposo che va da novembre a febbraio.

Tutte le scelte agronomiche e tecniche, nei vecchi ed ancor più nei nuovi impianti, devono essere finalizzati all'ottenimento di una produzione di qualità che salvaguardi il reddito del viticoltore e l'ambiente in cui esso opera.

Per raggiungere questi obiettivi è necessario conoscere quelle che sono le regole più importanti che influenzano maggiormente la qualità delle produzioni finali.

1. Razionale difesa fitosanitaria, senza abuso di fitofarmaci, con scelta di quelli più ecocompatibili e tecnica di lotta guidata (cioè analisi del clima e verificare la presenza effettiva dei parassiti);
2. Fertilizzazioni equilibrate e modeste;
3. Lavorazioni adeguate del suolo;
4. Gestione accurata della chioma;
5. Uso ragionato dell'irrigazione, quando e dove è necessaria. L'irrigazione deve essere intesa non come forzatura per ottenere maggiore produzione, ma come intervento per superare determinati periodi critici;
6. Riduzione dei costi di produzione.

La gestione del suolo ha l'obiettivo di contenere le erbe infestanti, migliorare le proprietà fisiche e biologiche del suolo e influenzare in modo positivo l'equilibrio vegeto/produttivo della vite. In generale, le lavorazioni del terreno vengono svolte tramite macchina, si usano estirpatori, zappatrici, frese, erpicatori. Servono principalmente a interrare concimi, eliminare erbe infestanti e controllare il l'equilibrio idrico del suolo.



Figura 38. Vigna cv Catarratto.

7.3. Il mandorleto

L'area di impianto BC3 "Catuffo" sarà destinata a mandorleto, occupando una superficie agricola di circa 7,8 ha. Il mandorleto, attraverso le operazioni colturali effettuate durante e dopo l'impianto non raggiungerà altezze superiori a 2,10 m, valore minimo delle strutture fotovoltaiche e rispetta un congruo interasse tra le stringhe, tale da permetterne la manutenzione e il passaggio delle macchine operatrici. Verrà effettuata una disposizione con distanza tra le fila di 5,60 m e distanza tra le piante di 6,90 m.

Le operazioni di messa a dimora dell'impianto inizieranno dopo l'installazione della componente fotovoltaica e possono con la predisposizione della concimazione di fondo, di seguito l'interramento del concime e rottura del terreno, erpicatura ed infine la messa a dimora delle piante;

Così come tutte le colture presenti nell'impianto, le scelte agronomiche, saranno finalizzate all'ottenimento di una produzione di qualità che salvaguardi il contesto ambientale.

Per raggiungere questi obiettivi è necessario conoscere quelle che sono le regole più importanti che influenzano maggiormente la qualità delle produzioni finali.

1. Razionale difesa fitosanitaria, senza abuso di fitofarmaci, con scelta di quelli più ecocompatibili e tecnica di lotta guidata (cioè analisi del clima e verificare la presenza effettiva dei parassiti);
2. Lavorazioni adeguate del suolo;
3. Gestione accurata della chioma, con potature adeguate a mantenere l'altezza delle piante sotto i 2,10 m;
4. Irrigazione attenta, quando e dove è necessaria. L'irrigazione deve essere intesa non come forzatura per ottenere maggiore produzione, ma come intervento per superare determinati periodi critici;
5. Riduzione dei costi di produzione.

La raccolta delle mandorle avviene generalmente a fine estate, quando i frutti raggiungono la maturità. È importante gestire attentamente questa fase per evitare danni meccanici alle mandorle e garantire una resa ottimale.

7.4. Le colture ortive

Al di sotto e tra le fila delle strutture l'attività agricola sarà indirizzata alla coltivazione di ortive in pieno campo, e in particolare si prevede la messa a dimora di piantine di pomodoro rosso pizzutello coltivate con il metodo seccagno, l'aglio rosso e il melone giallo. Per quanto riguarda le colture suddette verrà effettuata una rotazione nelle tre aree predisposte alla loro coltivazione e verranno, inoltre coltivate in asciutto. La rotazione colturale è una pratica agricola che prevede l'alternanza periodica delle colture su un determinato appezzamento di terreno. Questa strategia è fondamentale per mantenere la fertilità del suolo, prevenire malattie e parassiti specifici delle singole colture e migliorare complessivamente la sostenibilità del sistema agricolo.

Il pomodoro pizzutello è una varietà molto rustica che si adatta a diverse condizioni stagionali, anche dove il clima è arido e asciutto. Il metodo seccagno comporta un'altissima sostenibilità, sia per il risparmio di acqua di irrigazione, che per la grande resistenza alla fitopatologia comuni ai pomodori.

Il pomodoro seccagno è un metodo di coltivazione non una cultivar, anche se non tutte le varietà di pomodoro si adattano alla siccità, è chiamato così perché coltivato senza irrigare, se non alla semina, tuttavia si può ricorrere a irrigazioni di soccorso in condizioni di estrema siccità.

La pianta si presenta rustica con frutti relativamente piccoli di forma oblunga (intorno ai 20 gr) e la raccolta si protrae da luglio ad ottobre e va fatta manualmente. Il pomodoro seccagno ha un basso apporto calorico ed è ricco di sostanze antiossidanti ed è un presidio slow food. La scarsa presenza di acqua nel frutto e la buccia spessa lo rendono ottimo per la conservazione invernale.

In Sicilia, si usa per pomodori secchi come per le salse.

Nei periodi di siccità si aumentano le lavorazioni al terreno e si fa qualche irrigazione di soccorso. Questo comporta un'altissima sostenibilità, sia per il risparmio di acqua di irrigazione, che per la grande resistenza alla fitopatologia comuni ai pomodori, ma anche per la limitata presenza di spontanee non desiderate per via del terreno asciutto.

La concimazione è strettamente legata all'irrigazione, in quanto quest'ultima rende assimilabile la prima. Di conseguenza non vengono effettuate concimazioni alla coltura tranne qualche passaggio fogliare e con una difesa antiparassitaria ridotta, ricorrendo a prodotti consentiti nelle produzioni biologiche. Il pomodoro seccagno si trapianta dopo aver lavorato il terreno durante il mese di marzo e nel primo periodo di aprile. La lavorazione del terreno inizia con un'aratura profonda e successivi passaggi di affinamento, in modo da creare un buon letto di trapianto. Il pomodoro fresco viene raccolto a completa maturazione e immesso sul mercato per la successiva trasformazione o destinato a ristoranti e/o pizzerie. Il prodotto da serbo viene raccolto dalla fase di invaiatura a quella di colorazione rosso chiaro per essere avviato alla conservazione.



Figura 39. Pomodoro Pizzutello delle Valli Ericine (Fonte: <https://www.specialitadisicilia.com/>).

E' bene che il pomodoro subisca delle rotazioni al fine di migliorare la qualità delle produzioni e limitare le problematiche legate alla specializzazione di malattie e fitofagi e alla stanchezza del suolo, il pomodoro è una tipica coltura da rinnovo pertanto è consigliabile che la coltivazione del pomodoro sullo stesso lotto avvenga per massimo 2-3 cicli colturali. Successivamente ai tre cicli segue almeno una coltura da radice/tubero oppure una coltura da sovescio.

L'aglio rosso è una particolare varietà d'aglio che si coltiva esclusivamente nei comuni siculi di Paceco, Trapani, Erice, Valderice e Buseto Palizzolo.

Il nome deriva dalle sue proprietà fisiche, i bulbili (o spicchi), infatti, presentano tuniche bianche all'esterno ma sono caratterizzati da un colore rosso vivo all'interno. Il suo sapore risulta molto più intenso rispetto alla media perché contiene una quantità maggiore di allicina, responsabile dell'aroma dell'aglio. L'allicina ci protegge da infezioni di agenti esterni che possono farci ammalare. Per questo l'aglio contrasta lo sviluppo di alcuni batteri e aiuta a prevenire numerose forme infettive di tipo batterico e virale.

Si semina tra novembre e dicembre (a volte anche in gennaio) e si raccoglie fresco nel mese di maggio, oppure a giugno, essiccato in parte sui campi. La raccolta va effettuata la sera – nelle giornate più calde occorre attendere addirittura il calare della notte – perché le foglie, essendo più umide, consentono il lavoro manuale di intreccio dei bulbi. Secondo la tradizione viene confezionato in trecce molto grandi (di cento teste ciascuna) e appeso ai balconi oppure sistemato in cantine o magazzini. A seconda del diametro del bulbo, la trizza si chiama cucchia rossa (50 mm), corrente (40 mm), cucchisciedda (30 mm) o mazzunedda (20-25 mm). Da qualche anno, per andare incontro alle esigenze del mercato, si producono trizze con una sola treccia e un numero inferiore di bulbi (da 10 a 50) ed un cestino formato da soli 4 bulbi. Nella cucina trapanese è ingrediente cardine di alcune delle preparazioni tipiche più importanti. In primo luogo la pasta con il pesto alla trapanese e il cous cous di pesce.



Figura 40. Aglio rosso di Trapani.

Il melone giallo è una coltura di elevato apprezzamento per la sua dolcezza e freschezza, particolarmente adatta alle calde estati. La sua coltivazione, se gestita con attenzione e cura, può assicurare una crescita vigorosa e una produzione di frutti di alta qualità. In particolare, l'impiego di trattamenti biologici si configura come un elemento distintivo per il limitato impatto al contesto ambientale e per la produttività agricola.

L'avvio della coltivazione del melone giallo implica una preparazione accurata del terreno, mediante l'incorporazione di compost o letame ben decomposto per potenziare la fertilità. Inoltre, la pratica della rotazione colturale riveste un ruolo fondamentale nel prevenire l'accumulo di patogeni nel suolo.

La semina del melone giallo è programmata in primavera, quando le temperature del suolo raggiungono i 12-15°C. Le piante richiedono spazi ampi per lo sviluppo, pertanto è consigliabile mantenere almeno un metro di distanza tra di loro. Durante la fase di crescita, l'irrigazione regolare è cruciale, ma è altresì importante evitare il ristagno d'acqua, che potrebbe favorire lo sviluppo di malattie fungine.



Figura 41. Coltivazione di melone giallo

Per quanto concerne i trattamenti biologici, numerose opzioni sono disponibili per la cura e la gestione del melone giallo. L'utilizzo di fertilizzanti organici, come compost o letame, costituisce una risorsa essenziale per fornire alla pianta i nutrienti necessari. In aggiunta, l'impiego di prodotti naturali per il controllo dei parassiti, quali olio di neem o sapone di potassio, contribuisce a prevenire infestazioni senza compromettere l'equilibrio ambientale. Un ulteriore aspetto cruciale nella coltivazione biologica del melone giallo è la prevenzione delle malattie e per proteggere le piante da patogeni del suolo.

Infine, la raccolta dei meloni gialli avverrà quando la completa maturazione dei frutti, verrà evidenziata da una buccia giallo intenso e un profumo dolce. È essenziale raccogliere i frutti con attenzione, evitando danneggiamenti alla pianta.

8. RISORSE IDRICHE NECESSARIE E APPROVVIGIONAMENTO ALLE COLTURE

In rispetto delle condizioni pedo-climatiche e risorse irrigue dell'area di intervento, saranno messe a dimora specie che non necessitano di particolari approvvigionamenti idrici. Tuttavia è idoneo effettuare irrigazioni nel periodo di trapianto e nei mesi successivi al fine di favorire la radicazione, quindi l'attecchimento delle nuove piante, garantendo nei primi 3 anni di "avviamento" dell'impianto un limitato apporto irriguo. Oltre i 3 anni il fabbisogno idrico di tali colture sarà compensato dai naturali cicli idrologici del sito. Nei periodi di siccità prolungati venendo meno l'apporto delle precipitazioni il fabbisogno idrico verrà colmato con eventuali irrigazioni di soccorso al fine di evitare uno stress idrico prolungato dell'impianto e l'insuccesso dell'intervento di mitigazione.

A supporto dell'attività irrigua, all'interno aree di impianto "BA1 Ancona" e "BC2 Catuffo" saranno presenti due bacini artificiali di raccolta (rispettivamente 2500 e 1000 mc) con una capacità idrica totale di circa 3500 mc.

Si ricorda che le colture dell'impianto agrivoltaico Brullo saranno gestite in asciutto e prive di impianto di irrigazione. Si prevedono apporti irrigui, attraverso l'uso dei bacini suddetti, esclusivi alla fase di "avviamento". L'approvvigionamento di acqua nel periodo stabilito ed eventuali irrigazioni di soccorso, durante prolungati periodi di siccità, saranno garantiti dai bacini artificiali in progetto ed eventuale stipula di contratti per il prelievo d'acqua da pozzi e bacini privati presenti nell'area limitrofa. L'irrigazione verrà effettuata tramite autobotte gommata.

La variante suggerita non vincolante prevede un eventuale richiesta di adeguamento e allaccio alla condotta idrica del Consorzio di Bonifica Trapani 1 e relativo uso delle acque consortili.

Fabbisogno idrico dell'uliveto e del mandorleto

Da sempre l'olivo è considerata una pianta molto resistente alla siccità e adatta agli ambienti caldo aridi del mediterraneo. Tra le piante dei climi temperati, l'olivo si contraddistingue, per l'ottima capacità di difesa dalla carenza idrica nel suolo, attraverso l'attivazione di processi biologici, quali, ad esempio, la chiusura degli stomi, e quindi la riduzione degli scambi gassosi, traspirazione e fotosintesi in particolare, la modulazione dell'accrescimento delle radici e della vegetazione aeree, l'aggiustamento osmotico. Attraverso l'attivazione sinergica di tali processi l'olivo è in grado di non incorrere in stati di stress severo anche quando il potenziale idrico nella pianta scende a valori sensibilmente inferiori rispetto a quelli rilevati per altre specie arboree (-3,0 MPa rispetto a -1,5 MPa). Tuttavia, in genere l'olivo è coltivato in asciutto.

Nel trapanese i consumi dovuti ad apporti irrigui, per un uliveto indirizzato ad una buona produzione annua di olio, sono di circa 1.000 mc/anno/ettaro (andrà considerata l'apporto idrico derivante dalle precipitazioni meteorologiche). Il fabbisogno idrico annuo dell'uliveto e del mandorleto sono pressoché uguali.

Si stima pertanto che i consumi idrici dovuti ad apporti irrigui sono pari nei primi 3 anni a circa $250\text{mc} \cdot \text{ha}/\text{anno}$, quindi per una superficie coltivata di uliveto (che consiste nella fascia di mitigazione) pari a 3,9 ha sia avrà un consumo idrico annuo pari a $250\text{mc} \cdot 3,9\text{ ha} = 975\text{ mc}/\text{anno}$. Per quanto riguarda il mandorleto si tratta di una superficie pari a 7,8 ha per una richiesta idrica anch'esso pari a $250\text{ mc} \cdot 7,8\text{ ha} = 1950\text{ mc}/\text{anno}$.

Fabbisogno idrico vigneto

Il fabbisogno idrico annuo della vite varia in funzione dell'andamento climatico, della forma di allevamento ecc... Per il vigneto a spalliera si attesta intorno ai 1200 mc*ha/anno (andrà considerata l'apporto idrico derivante dalle precipitazioni meteorologiche).

Si stima pertanto che i consumi idrici dovuti ad apporti irrigui sono pari, nei primi 3 anni, a circa 450 mc*ha/anno, quindi per una superficie coltivata a vigneto pari a 1,0 ha sia avrà un consumo idrico annuo pari a $450\text{mc} \cdot 1,0\text{ ha} = 450\text{ mc/anno}$.

Fabbisogno idrico delle colture ortive

Le colture cui si fa riferimento sono state selezionate per via delle limitate richieste idriche e per la compatibilità col territorio in questione. Trattasi di pomodoro seccagno, aglio e melone giallo per i quali verrà effettuata una rotazione annuale nei tre terreni messi a disposizione delle colture.

In particolare il pomodoro "Seccagno" è chiamato così perché coltivato senza irrigazione, ma col solo ausilio delle precipitazioni e di alcune lavorazioni del terreno utili a mantenerne l'umidità. Qualora fosse necessario, in periodi di prolungata siccità, si può ricorrere ad irrigazioni di soccorso. Questo comporta un'altissima sostenibilità, sia per il risparmio di acqua di irrigazione, che per la grande resistenza alle fitopatologie comuni ai pomodori, ma anche per la limitata presenza di spontanee non desiderate per via del terreno asciutto.

Si stima una richiesta irrigua pari a 3375 mc/anno. Nei mesi caratterizzati da volumi di pioggia significativi (da Ottobre a Maggio) il fabbisogno idrico alle colture sarà garantito dalle stesse precipitazioni. Per quanto riguarda il fabbisogno idrico durante la stagione estiva (da Giugno a Settembre), periodo caratterizzato da scarsa/assente piovosità, verrà soddisfatto per mezzo dei bacini artificiali presenti nelle aree di impianto "BA1 Ancona" e "BC2 Catuffo". Si opererà, qualora si ritenga necessario, alla stipula di contratti per il prelievo di acqua in pozzi o bacini artificiali privati limitrofi. L'irrigazione verrà effettuata tramite autobotte gommata.

L'obiettivo è soddisfare il fabbisogno idrico delle piante, evitando allo stesso tempo lo spreco di acqua, la lisciviazione dei nutrienti e lo sviluppo di aversità.

9. PIANO DI MANUTENZIONE AREE A VERDE

Il piano di manutenzione si rende necessario e risulta strumento essenziale per garantire il mantenimento dei risultati quantitativi e qualitativi da raggiungere con la realizzazione dell'intervento.

In generale la prima fase di gestione, relativa ai tre anni successivi alla realizzazione, è da considerarsi di assestamento dell'area a verde nel suo complesso.

Successivamente ai primi tre anni, la manutenzione può considerarsi ordinaria.

La manutenzione del materiale vegetale per i primi tre cicli vegetativi ha il principale scopo di garantire l'attecchimento delle colture e delle opere di mitigazione a verde, pertanto, si porrà attenzione a provvedere all'eliminazione e sostituzione di eventuali piante morte, e ad assicurare il corretto approvvigionamento idrico alle piante.

Manutenzione delle colture arboree e della fascia perimetrale

La manutenzione della vegetazione arborea prevede le seguenti operazioni:

- irrigazioni nei primi 3 anni di attecchimento delle piante ed eventualmente di soccorso nei mesi di maggiore siccità;
- concimazioni (da effettuare assecondando la fisiologia della pianta);
- potature di formazione (altezza adeguata a evitare l'ombreggiamento dei moduli fotovoltaici);
- spollonature;
- eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- difesa dalla vegetazione infestanti con lavorazione meccanica (trattrice e trincia erba/erpice);
- ripristino della verticalità delle piante, a seguito di cedimenti del suolo o eventi atmosferici;
- controllo legature e tutoraggi;
- controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere;
- gestione delle infestanti per mezzo di interventi meccanici, con l'impiego di piccola trattrice trincia erba/erpice, decespugliatore

10. MEZZI E INFRASTRUTTURE PREVISTE PER L'ATTIVITA' AGRICOLA

Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, le linee guida in materia di impianti Agrivoltaici fissa come valori di riferimento per rientrare negli impianti agrivoltaici avanzati:

- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

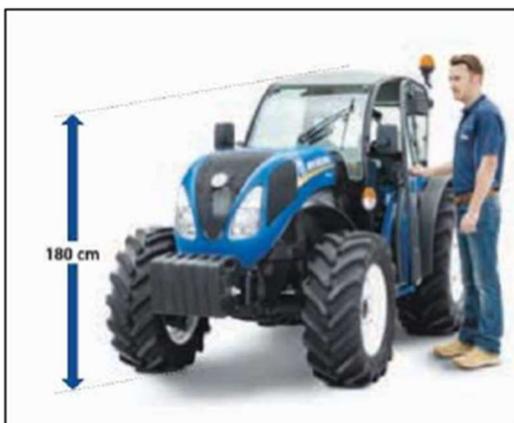
Tali misure minime sono funzionali a garantire la continuità delle attività agricole anche nella superficie sotto i moduli fotovoltaici.

A tal proposito, l'impianto agrivoltaico utilizzerà per la produzione di energia elettrica strutture con altezza minima dal suolo dei moduli fotovoltaici di 2,10 m.

In particolare, quando i moduli sono in posizione orizzontale rispetto al terreno, considerando anche la struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici, l'altezza utile per l'utilizzo di mezzi meccanici sotto i pannelli può essere considerata di circa 3 metri nelle aree di coltivazione a vigneto e mandorleto. Quindi, per garantire il mantenimento di tali altezze durante lo svolgimento delle pratiche agronomiche, potranno essere bloccati in posizione orizzontale per garantire la manovrabilità dei mezzi agricoli in sicurezza.

Le macchine necessarie allo svolgimento dell'attività agricola potrebbero appartenere in parte al capitale agrario e in parte contoterzisti. In generale, si prevede di meccanizzare tutte le fasi dalla lavorazione alla raccolta.

Si sottolinea inoltre che, come trattato nel paragrafo 12, la volontà del proponente vede come ipotesi principale quella di individuare l'azienda agricola destinata alla conduzione agricola dei fondi, attività che vede come ipotesi principale quella di mantenimento degli attuali conduttori dei terreni.



Dimensioni	mm
Larghezza totale min. - max.	1.368 - 1.868
Altezza cabina profilo standard min. - max.	2.075 - 2.150
Altezza cabina profilo ribassato min. - max.	1.804 - 1.879
Passo	1.923
Lunghezza totale min. - max.	3.681 - 3.781

Figura 42. Dimensioni caratteristiche di un trattore da frutteto con cabina ribassata (Fonte: CNH)

Per lo svolgimento delle attività gestionali delle colture arboree sarà acquistato un compressore portato, da collegare alla PTO del trattore.

Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti per l'arboricoltura - quali forbici e seghetti per la potatura, e abbacchiatori per la raccolta delle olive- riducendo al minimo lo sforzo degli operatori. Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento delle colture arboree (6-8 anni per l'ulivo), le operazioni saranno eseguite a mano, anche con l'ausilio del compressore portato. Successivamente si potranno impiegare specifiche macchine a doppia barra di taglio (verticale e orizzontale per regolarne l'altezza), installate anteriormente alla trattrice, per poi essere rifinite con un passaggio a mano.



Figura 43. Compressore PTO per il funzionamento di strumenti pneumatici per l'arboricoltura e scuotitore motorizzato per la raccolta (Fonte: Campagnola.it)



Figura 44. Potatrice per frutteto (Fonte: Rinieri.com)



Figura 45. Esempio di ripuntatore interfilare su trattore gommato, in vigneto.

Infrastrutture per l'attività agricola

A sostegno dell'attività agricola, è previsto l'inserimento all'interno degli impianti "BA2 - Ancona" e "BC3 - Catuffo", di 2 fabbricati agricoli per il ricovero mezzi e attrezzature necessari all'espletamento delle attività colturali. Si prevede pertanto un corpo di fabbrica con tipologia edilizia rurale e finiture con materiali compatibili con i caratteri edili dei luoghi, tetto a falde rivestito in coppo siciliano, intonaco nelle tonalità delle terre locali, portone metallico in colori scuri.

La superficie complessiva dei fabbricati ricoveri attrezzi sarà di circa 90 mq ognuno.

Si riportano di seguito i prospetti e la planimetria della tipologia di fabbricato che verrà inserita nelle 3 aree dell'impianto agrivoltaico Brullo.

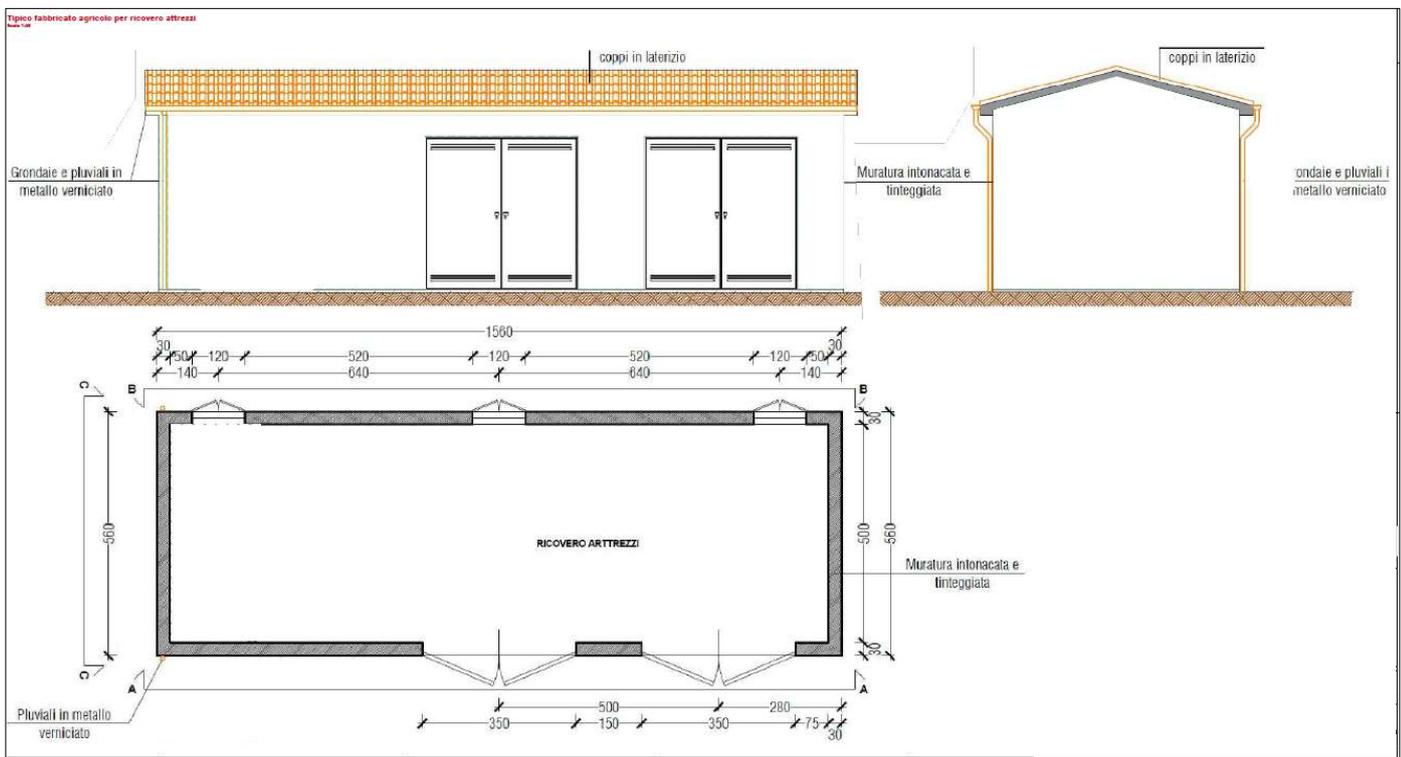


Figura 46. Progetto architettonico fabbricato rurale per il ricovero attrezzature e mezzi agricoli.

11. COSTI E PRODUTTIVITA' DELL'ATTIVITA' AGRICOLA IN PROGETTO

L'attività agricola prevista, parte integrante dell'impianto agrivoltaico Brullo, contribuirà al bilancio economico dell'impianto, aggiungendosi alla produttività energetica del sistema.

Di seguito verranno riportati in tabella i costi relativi alle colture cui si è fatto riferimento nella presente relazione; i prezzi indicati in tabella fanno riferimento a quanto indicato nel Prezziario Agricoltura Regione Sicilia 2023.

Verranno inoltre riportati i dati relativi ai livelli di produttività e i prezzi di mercato, sono stati stimati sulla base ricerche bibliografiche e di quotazioni di mercato attuali, in riferimento al contesto territoriale oggetto dell'intervento.

Fascia perimetrale produttiva:

- Sesto fascia: Avanzamento a quinconce (distanza tra le piante sfalsate 5 m, distanza interfila 5 m);
- Ettari di fascia perimetrale: circa 3,9 ha;
- Lunghezza fascia perimetrale: 3718 m;
- N° piante di ulivo fascia perimetrale: circa 740 piante.

Tabella 12. Costi per impianto fascia perimetrale arborea - uliveto

COSTI DI IMPIANTO: ULIVETO – FASCIA PERIMETRALE					
Articolo	Descrizione	U.d.m.	Prezzo	Quantità	Costo
Lavorazioni di base:					
B.1.2.2	Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	€/ha	1.250,00	3,9	€ 4.875,00
B.1.5	Movimento di terra da effettuarsi con mezzi meccanici per livellamento superficiale del terreno.	€/ha	1.200,00	3,9	€ 4.680,00
B.3.6.6	Concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici.	€/ha	800,00	3,9	€ 3.120,00
Operazioni impianto coltura di ulivo:					
B.3.3.1	Acquisto di piantine di ulivo, fornite con fitocella, innestate di due anni o autoradicate, varietà da olio o da mensa.	€/cad.	7,00	740	€ 5.180,00
B.3.3.2	Acquisto di pali tutori	€/cad.	2,00	740	€ 1.480,00
B.3.3.3	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€/cad.	1,50	740	€ 1.110,00
B.3.3.4	Concimazione impianto	€/cad.	1,50	740	€ 1.110,00
B.3.3.5	Operazioni di messa a dimora delle piantine (squadratura, scavo buca, rinterro, ecc.)	€/cad.	3,00	740	€ 2.220,00
Totale costi:					€ 23.775,00
Costi variabili (circa 10% dei costi totali)					€ 2.377,00
Costo complessivo					€ 26.152,00

Tabella 13. Reddittività e costi di produzione uliveto

REDDITIVITA'	2° ANNO	3° ANNO	4° ANNO	5° ANNO	6° ANNO	7° ANNO	8°-30° ANNO
Produzione di olive (kg)	0	0	5.920	7.400	9.620	11.840	14.800
Resa media in olio (18%) (kg)	0	0	1.065	1.332	1.731	2.131	2.664
Prezzo medio olio EVO (€/L)	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Produzione Lorda Vendibile (PLV)	0	0	8.520 €	10.656 €	13.848 €	17.048 €	21.312 €
COSTI DI PRODUZIONE	2° ANNO	3° ANNO	4° ANNO	5° ANNO	6° ANNO	7° ANNO	8°-30° ANNO
Manodopera, potatura, tritatura (€)	1.000,00 €	2.000,00 €	3.000,00 €	4.000,00 €	5.500,00 €	5.500,00 €	5.500,00 €
Concimazioni	350,00 €	350,00 €	350,00 €	350,00 €	350,00 €	350,00 €	350,00 €
Raccolta	0	0	4.800,00 €	4.800,00 €	4.800,00 €	4.800,00 €	4.800,00 €
Molitura	0	0	170,00 €	212,00 €	276,00 €	340,00 €	425,00 €
Totale costi	1.350,00 €	1.350,00 €	8.320,00 €	9.362,00 €	10.926,00 €	10.990,00 €	11.075,00 €
Reddito netto	- 1350,00 €	- 1350,00 €	200,00 €	1.294,00 €	2.922,00 €	6.058,00 €	10.237,00 €

Per quanto riguarda il rendimento economico della produzione di **olive da olio** possiamo stimare quanto segue:

La stima della produttività dell'uliveto a pieno regime (dal 8° anno) è, in olio, di circa 683 kg * 3,9 ha = 2664 kg di olio di oliva all'anno;

Valore economico della Produzione Lorda Vendibile: 8,00 €/kg * 2664 kg = 21.312 €;

I costi saranno variabili negli anni, in linea con la crescita delle piante. Considerando l'anno di entrata a regime dell'impianto, si stimano nell'ordine di 2840 €/ha/anno per un totale di 11.075 €/anno;

Si determina il Reddito netto proveniente dalla vendita del prodotto: $R_n = PLV - Spese = 21.312 € - 11.075 € = 10.237 € / \text{anno}$.

Dati impianto mandorleto:

- Sesto impianto: 6,90 x 5,60 m;
- Densità d'impianto: 250 piante/ha;
- Superficie a mandorleto: circa 7,8 ha;
- N° piante di mandorlo: circa 1950 piante.

Tabella 14. Costi per impianto mandorleto

COSTI DI IMPIANTO MANDORLETO – CAMPO BC3 “CATUFFO”					
Articolo	Descrizione	U.d.m.	Prezzo	Quantità	Costo
Lavorazioni di base:					
B.1.2.2	Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	€/ha	1.250,00	7,8	€ 9.750,00
B.1.5	Movimento di terra da effettuarsi con mezzi meccanici per livellamento superficiale del terreno.	€/ha	1.200,00	7,8	€ 9.360,00
B.3.6.6	Concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici.	€/ha	800,00	7,8	€ 6.240,00
Operazioni impianto coltura di mandorlo:					
B.3.5.1.5	Acquisto di piantine di fruttiferi innestati: mandorlo innesto di 2 anni.	€/cad.	10,00	1950	€ 19.500,00
B.3.5.3	Acquisto di pali tutori	€/cad.	1,50	1950	€ 2.925,00
B.3.5.4	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€/cad.	1,50	1950	€ 2.925,00
B.3.5.5	Concimazione impianto	€/cad.	2,50	1950	€ 4.875,00
B.3.5.6	Messa a dimora di fruttiferi compreso di squadatura del terreno, formazione buca, reinterro buca, messa in opera dei paletti tutori e sostituzione delle fallanze nella misura massima del 5%	€/cad.	3,00	1950	€ 5.585,00
Totale costi:					€ 61.610,00
Costi variabili (circa 10% dei costi totali)					€ 6.610,00
Costo complessivo					€ 67.276,00

Tabella 15. Reddittività e costi di produzione mandorleto

REDDITIVITA'	2° ANNO	3° ANNO	4° ANNO	5° ANNO	6° ANNO	7° ANNO	8°-30° ANNO
Produzione di mandorle (kg)	0	7.800	11.700	15.600	19.500	23.400	27.300
Prezzo medio var. Tuono (€/kg)	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Produzione Lorda Vendibile (PLV)	0	12.480 €	18.720 €	24.960 €	31.200 €	37.440 €	43.680 €
COSTI DI PRODUZIONE	2° ANNO	3° ANNO	4° ANNO	5° ANNO	6° ANNO	7° ANNO	8°-30° ANNO
Manodopera, potatura, tritatura (€)	2.000,00 €	5.000,00 €	6.000,00 €	7.000,00 €	8.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €
Concimazioni	800,00 €	800,00 €	800,00 €	800,00 €	800,00 €	800,00 €	800,00 €
Raccolta	0	3.000,00 €	3.500,00 €	4.500,00 €	6.000,00 €	7.000,00 €	8.000,00 €
Totale costi	2.800,00 €	8.800,00 €	11.100,00 €	12.300,00 €	16.800,00 €	17.800,00 €	18.800,00 €
Reddito netto	- 2.800,00 €	3.680,00 €	7.620,00 €	12.660,00 €	16.400,00 €	19.640,00 €	24.880,00 €

Per quanto riguarda il rendimento economico della produzione di **mandorle** possiamo stimare quanto segue:

La stima della produttività del mandorleto (7,8 ha) a pieno regime (dal 8° anno) è, in mandorle, di circa 27 t di mandorle all'anno;

Valore economico della Produzione Lorda Vendibile: 1,6 €/kg * 27.300 kg = 43.680 €;

I costi saranno variabili negli anni, in linea con la crescita delle piante. Considerando l'anno di entrata a regime dell'impianto, si stimano nell'ordine di 2400 €/ha/anno per un totale di 18.800 €/anno;

Si determina il Reddito netto proveniente dalla vendita del prodotto: $R_n = PLV - Spese = 43.680 € - 18.800 € = 24.880 € /anno$.

Dati impianto vigneto:

- Sesto impianto: 1,30 x 1,80 m;
- Densità d'impianto: 4270 barbatelle/ha;
- Superficie a vigneto: circa 1 ha;
- N° piante di vite: circa 4270 piante.

Tabella 16. Costi per impianto vigneto

COSTI DI IMPIANTO: VIGNETO CON UVA VAR. CATARRATTO – CAMPO BA1, BA2 “ANCONA”					
Articolo	Descrizione	U.d.m.	Prezzo	Quantità	Costo
Lavorazioni di base:					
B.1.4	Lavorazione del terreno con ripper mediante due passate in croce	€/ha	1.300,00	1	€ 1.300,00
B.1.5	Livellamento superficiale terreno	€/ha	1.300,00	1	€ 1.300,00
B.3.6.7	Concimazione organica	€/ha	1.000,00	1	€ 1.000,00
B.6.1	Erpicatura	€/ha	240,00	1	€ 240,00
Operazioni impianto vigneto:					
B.3.7.5	Acquisto di barbatelle franche e certificate	€/cad.	1,80	4.270	€ 7.686,00
B.3.7.7	Messa a dimora di barbatelle franche e certificate compreso ogni onere e risarcimento fallanze, compreso la statura	€/cad.	0,25	4.270	€ 1.067,00
B.5.1.2	Paletti di testata della lunghezza di m. 3 circa, compreso bassetta, ancoraggio e tiranti	€/cad.	50,00	132	€ 6.600,00
B.5.2.4	Acquisto e trasporto di paletti in acciaio zincato o in ferro a "T", da utilizzarsi, esclusa la messa in opera, per la formazione di spalliere di frutteti o vigneti: dimensioni mm 40x40x6, lunghezza mt 2,50	€/cad.	20,00	558	€ 11.160,00
B.5.3.4	Manodopera per tracciamenti e messa in opera di supporti di sostegno (pali di vario ordine, completi di contropalo o tiranti o quant'altro, pali tutori) ed orditura portante in filo di ferro zincato, per la realizzazione di strutture di sostegno per vigneti e frutteti, con riferimento ad una media densità di impianto nelle varie tipologie indicate - per vigneto allevato a spalliera	€/ha	5.000,00	1	€ 5.000,00
Totale costi:					€ 30.358,00
Costi variabili (circa 10% dei costi totali)					€ 3035,00
Costo complessivo					€ 33.393,00

Tabella 17. Redditività e costi di produzione vigneto

REDDITIVITA'	2° ANNO	3° ANNO	4° ANNO	5° ANNO	6° ANNO	7° ANNO	8°-30° ANNO
Produzione di uva (kg)	0	0	5.000	6.000	7.000	8.000	8.000
Prezzo medio var. Cattarratto (€/q.le)	60	60	60	60	60	60	60
Produzione Lorda Vendibile (PLV)	0	0	3.000 €	3.600 €	4.200 €	4.800 €	4.800 €
COSTI DI PRODUZIONE	2° ANNO	3° ANNO	4° ANNO	5° ANNO	6° ANNO	7° ANNO	8°-30° ANNO
Operazioni colturali (difesa fitosanitaria, potatura)	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €
Lavorazioni del suolo (concimazioni, gestione delle infestanti, ripuntatura)	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €
Vendemmia manuale + trasporto	0	0	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €
Totale costi	1.500,00 €	1.500,00 €	2.700,00 €	2.700,00 €	2.700,00 €	2.700,00 €	2.700,00 €
Reddito netto	- 1.500,00 €	- 1.500,00 €	300,00 €	600,00 €	1.400,00 €	2.100,00 €	2.100,00 €

Per quanto riguarda il **vigneto** di circa 1 ha, una volta entrato a pieno regime (dal 7° anno) si stima una produzione di circa 80 quintali ad ettaro di uva da vino, possiamo quindi definire:

Stima della produttività del vigneto a pieno regime (produttività crescente dal 4° anno, dal 7 al 30° anno raggiunge la massima produttività): 80 q.li/ha x 1 ha = 80 q.li

Valore economico della produzione lorda vendibile: 60 €/q.le x 80 q/li = 4.800 €

I costi, arrivando a pieno regime di produzione, si calcolano nell'ordine di 3.300,00 €/ha/anno.

Si determina il Reddito netto proveniente dalla vendita del prodotto: $R_n = PLV - Spese = 4.800 € - 2.700 € = 2.100€/anno$.

Tabella 18. Costi e redditività delle colture ortive.

Coltura	U.d.m.	Costo annuo (€/ha)	Resa (q.li/ha)	Prezzo medio (€/q.le)
Aglio	€/ha	6.650,00	50	400
Pomodoro	€/ha	7.800,00	100	100
Melone	€/ha	8.250,00	500	100

12. ACCORDO CON AZIENDE AGRICOLE LOCALI PER LA GESTIONE PRODUTTIVA DELLE COLTURE

La Società proponente anche a tutela dell'immagine di prestigio internazionale che la caratterizza, intende procedere con metodo e coscienza alla conduzione dell'attività agricola prevista, che ritiene componente essenziale dell'impianto agrivoltaico in esame.

L'approccio che la Società ritiene più efficiente per la fattività delle cose è confrontarsi con chi opera da anni nel campo della produzione agricola e pone attenzione all'ecologia del paesaggio.

Pertanto è in corso un'attività indirizzata all'individuazione dell'azienda agricola destinata alla conduzione agricola dei fondi, attività che vede come ipotesi principale quella di mantenimento degli attuali conduttori dei terreni.

I termini ultimi del rapporto e le mansioni da svolgere da parte dell'azienda/e, in accordo con quanto previsto dalle linee guida in materia di impianti agrivoltaici, saranno stabiliti da un contratto regolare tra le parti.

13. CONCLUSIONI

L'impianto agrivoltaico Brullo, sistema coordinato di produzione agricola ed industriale, prevede una superficie destinata all'attività agropastorale pari all'81% della superficie complessiva, in accordo con le linee guida in materia di impianti agrivoltaici emanate dal MITE.

L'impianto contribuirà ad uno sviluppo sostenibile del territorio regionale attraverso l'adozione di sistemi efficienti di conversione ed uso dell'energia nelle attività produttive, nei servizi e nei sistemi residenziali, distaccandosi da quelle che sono le fonti energetiche tradizionali, favorendo allo stesso tempo la decentralizzazione della produzione energetica e un contributo alla "decarbonizzazione", garantendo inoltre buoni risultati in riferimento alla produzione agricola.

Il progetto prevede la realizzazione di superfici a diverso indirizzo colturale (coltivazione di uva da vino, di olive da olio, mandorle e colture ortive quali pomodoro siccagno, aglio, melone) e una fascia di mitigazione perimetrale (larga 10m), caratterizzata da piante di olivo a doppio filare con duplice funzione (schermante e produttiva) e una siepe arbustiva con specie autoctone.

Le opere a verde e gli interventi agronomici inseriti nell'ambito della realizzazione dell'impianto agrivoltaico, risultano compatibili alla tutela delle risorse naturali, della biodiversità, del paesaggio agrario e forestale, determinando un valore aggiunto dell'area che si presenta ampiamente deturpata dall'attività estrattiva (cave di marmo) attiva da decenni.

Le diverse colture contribuiscono alla diversificazione del mosaico ambientale e ad accrescere il valore estetico del paesaggio, esplicano un'azione conservativa, migliorativa della qualità del suolo atta a difendere il territorio dal dissesto idrogeologico e dall'erosione superficiale, consentono di ridurre l'effetto visivo degli impianti di energia rinnovabile, consentono di incrementare la quota di carbonio stoccato nel suolo e quindi di ridurre le emissioni di anidride carbonica in atmosfera.

L'assenza di trattamenti con agrofarmaci, erbicidi e fertilizzanti di sintesi, permettono di costituire nuovi habitat per la fauna locale. Si ritiene che il sistema ibrido agrivoltaico possa garantire risultati economici sia per mezzo della produzione di energia elettrica che per mezzo della produzione agricola, attraverso un modello sostenibile, tutelando allo stesso tempo la biodiversità e le risorse del paesaggio, e nel rispetto della vocazione produttiva del territorio.

La presente relazione ha inoltre analizzato la valenza agronomica dei terreni oggetto dell'intervento proposto che prevede altresì la realizzazione di un nuovo elettrodotto che contribuirebbe al potenziamento della Rete di Trasmissione Nazionale.

Dall'analisi effettuata è emerso che i terreni interessati dal posizionamento dei tralicci di sostegno della linea 150kV RTN di collegamento Buseto-Ospedaletto, interessano in prevalenza area a seminativo destinati alla coltivazione cerealicola/foraggera e colture arboree quali oliveti e in minima parte vigneti.

Le caratteristiche qualitative e produttive di tali aree non verranno alterate, in quanto l'area sottratta sarà quella strettamente necessaria alla realizzazione dei plinti di fondazione (circa 1830m²), consentendo pertanto il mantenimento delle attività agricole.

Le misure di mitigazione previste contribuiranno alla salvaguardia del contesto rurale di riferimento.

La trattazione non si è soffermata sulle aree di competenza della stazione elettrica Buseto e della Cabina Primaria Ospedaletto, in quanto definite aree fortemente antropizzate già realizzate e quindi afferenti alla categoria: aree industriali.

La presenza della linea di potenziamento della RTN, risulta una componente fondamentale nel sistema di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica, nonché di fondamentale importanza per l'allacciamento di diversi impianti da fonte di energia rinnovabile, come l'impianto agrivoltaico Brullo da 9,8 MW proposto da Resol Brullo Srl contribuendo così al raggiungimento degli obiettivi comunitari e nazionali di decarbonizzazione.